

FÍSICA Y QUÍMICA

Cuarto curso

Introducción

Los cambios sociales experimentados en los últimos siglos se deben en gran parte a los logros conseguidos por la ciencia y por la actividad de los científicos, sobre todo en aspectos relacionados con la salud, el medioambiente y el desarrollo tecnológico.

Tanto la física como la química han contribuido a dichos cambios y han facilitado la comprensión del mundo que nos rodea, tratando de encontrar explicación a la variedad de procesos y fenómenos que se producen en la naturaleza. Por ello, los conocimientos sobre física y química deben integrarse en el currículo básico ya que la ciencia ha llegado a ser una de las claves esenciales para entender la cultura contemporánea.

Por otra parte, los grandes avances de la ciencia y la tecnología no están exentos de problemas como el deterioro ambiental, el aumento de las diferencias entre los países desarrollados del Norte y los países subdesarrollados del Sur y la tecnoddependencia de nuestros jóvenes, por citar algunos ejemplos.

La Educación Secundaria Obligatoria ha de facilitar a todas las personas una alfabetización científica que haga posible la familiarización con las ideas más elementales de la ciencia, con la forma en que se construye y que ayude a la comprensión de los problemas asociados, facilitando actitudes responsables dirigidas a sentar las bases de un desarrollo sostenible. Debe hacer posible, además, valorar e incorporar en forma de conocimiento válido el resultado de la experiencia y la información sobre la naturaleza que se recibe a lo largo de la vida.

La inclusión de esta materia en el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria está totalmente justificada, ya que trata un conjunto de contenidos que contribuyen de forma esencial al desarrollo de las competencias básicas y consecución de los objetivos generales de la etapa. En particular, uno de estos objetivos es propiciar el acceso de los alumnos y las alumnas al conocimiento científico, así como conocer y aplicar sus métodos de trabajo, aspectos fundamentales para la toma de decisiones que afectan a los futuros ciudadanos y ciudadanas de una sociedad inmersa en el desarrollo científico y tecnológico. Además, los contenidos de Física y Química proporcionan la base necesaria para el estudio de las materias específicas del Bachillerato de la Modalidad de Ciencias y Tecnología y para determinados Ciclos de Formación Profesional.

La Física y Química también contribuye a poner de manifiesto la dependencia energética de Canarias, el necesario control de la quema de combustibles fósiles y la vital importancia de la masiva utilización de las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética, para poder avanzar en un futuro sostenible para Canarias y para todo el Planeta.

Se deben de entender los contenidos como recursos al servicio de la formación integral del alumnado y como herramientas facilitadoras del logro de las competencias previstas, que abarcan conceptos, procedimientos, valores y actitudes que se tendrán en cuenta al planificar, conducir y evaluar el desarrollo del currículo.

El proceso de alfabetización científica implica no solo el conocimiento y la comprensión de los conceptos o hechos específicos de la ciencia, sino también el aprendizaje de ciertos procedimientos y el desarrollo de las actitudes propias del quehacer científico.

La Física y Química de cuarto curso se inicia con un bloque I, «Contenidos generales. Aproximación al trabajo científico», común a todos los demás, en el que se trata de profundizar en el conocimiento y aplicación de los aspectos más relevantes del trabajo científico. Estos contenidos no deben constituir una unidad didáctica independiente, sino que deben integrarse de forma contextualizada a lo largo del currículo.

Los contenidos de procedimiento en Física y Química incluyen estrategias, técnicas, habilidades y destrezas relacionadas con la metodología de la investigación científica. Estos procedimientos se aprenden conjuntamente con los contenidos conceptuales y de actitud entre los que debe existir una relación lógica en las distintas unidades didácticas que el profesorado organice. La adquisición de procedimientos permiten el desarrollo de capacidades, tales como: la observación, descripción, comparación, clasificación, formulación de hipótesis, o el control de variables. Posibilitan la aplicación de estrategias, técnicas y recursos específicos de la Física y la Química, tales como los trabajos de campo, trabajos prácticos de observación y experimentación, manejo de diversas fuentes de información (consulta bibliográfica), trabajos con fichas o guías de estudio, uso del ordenador para realizar simulaciones o de material de laboratorio para realizar medidas o pequeñas investigaciones, etc.

Los contenidos de actitud comprenden valores, normas y actitudes. Estos contenidos se desarrollan juntamente con los conceptos y procedimientos para que el alumnado aprenda a ser reflexivo, crítico, solidario y perseverante.

En los bloques, II, «Las fuerzas y los movimientos», y III, «Profundización en el estudio de los cambios», se analiza el movimiento, las fuerzas y la energía desde el punto de vista mecánico, lo que permite mostrar el difícil surgimiento de la ciencia moderna y su ruptura con las visiones simplistas «del sentido común».

Estos contenidos no deben abordarse como una mera aplicación mecánica de un conjunto de fórmulas y de cálculos, sino que requiere describir, comprender y analizar la realidad lo más acertadamente posible para que sea un referente en la vida adulta del alumnado y lo ayude a interpretar las informaciones que pueda encontrar en estudios posteriores o en su vida como ciudadano.

Se trata de comprender el carácter relativo del movimiento, fomentar la observación y el análisis de los movimientos que se producen a nuestro alrededor. Aprender a apreciar la diferencia entre el significado científico y el significado coloquial que tienen algunos términos utilizados en el lenguaje cotidiano.

Se debe contribuir a las campañas de educación vial, relacionando la necesidad de las limitaciones de velocidad con el tiempo que transcurre y la distancia que se recorre desde que un vehículo inicia la frenada hasta que se detiene.

Analizar y comparar los modelos geocéntrico y heliocéntrico del Universo conducen a reflexionar sobre el trabajo de científicos a lo largo de la historia, atendiendo a la

sociedad y la tecnología presentes en cada momento. Por último, se tratará la importancia de la estática de fluidos en nuestra vida cotidiana y la importancia de la energía y su transferencia, el aprovechamiento de las fuentes de energía. Es muy importante que los alumnos reflexionen sobre el elevado consumo energético de los países industrializados y las repercusiones para el medioambiente.

En el bloque IV, «Estructura y propiedades de las sustancias. Iniciación al estudio de la química orgánica», se comienza el estudio de la estructura atómica, el enlace químico y la química orgánica, como un nuevo nivel de organización de la materia, fundamental en los procesos vitales, y se valora la importancia de los compuestos de carbono, tanto en los seres vivos como en los materiales de uso cotidiano.

Conviene aprovechar el estudio de los compuestos de carbono de interés biológico (glúcidos, lípidos y proteínas) para concienciar al alumnado de la importancia de una dieta equilibrada para nuestra salud y poner de manifiesto que al quemar combustibles fósiles en la industria energética se arroja a la atmósfera una gran cantidad de dióxido de carbono, que produce un aumento de efecto invernadero, que debemos evitar.

El bloque V, «Las reacciones químicas», introduce las transformaciones químicas y su importancia para la industria y el medioambiente. En este bloque se debe resaltar la distinción entre cambio físico y químico, un modelo de reacción química y sus leyes, y comprender y valorar algunas reacciones químicas cotidianas relacionadas con la salud, la industria y el medioambiente.

Por último, el bloque VI, «La contribución de la ciencia a un futuro sostenible», permite analizar algunos de los grandes problemas globales con los que se enfrenta la humanidad, incidiendo en la necesidad de actuar para avanzar hacia el logro de un desarrollo sostenible.

Este currículo opta por una enseñanza y aprendizaje de la Física y Química basados en el desarrollo de competencias y en la búsqueda de una educación que prepare realmente para transferir los aprendizajes escolares a la vida cotidiana, explorar hechos y fenómenos cotidianos de interés, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante.

La investigación de problemas de interés es el mejor camino para desarrollar competencias, ya que es capaz de activar capacidades básicas del individuo, como leer de manera comprensiva, reflexionar, identificar un problema, emitir hipótesis, elaborar un plan de trabajo para su contrastación, revisarlo y aplicarlo, recoger los resultados y verificar el ámbito de validez de las conclusiones, etc. Centrar la actividad de las ciencias físico-químicas en abordar la solución de problemas es una buena forma de convencer al alumnado de la importancia de pensar en lo que hace y en cómo lo hace.

La diversidad de fines educativos, de los contenidos conceptuales, de procedimientos y actitudes que integran el currículo de Física y Química, junto a la variedad de intereses, motivaciones y ritmos de aprendizaje, aconsejan que la metodología empleada en esta materia se articule en torno a la realización de actividades en las que el alumnado construya su propio conocimiento. Estas deberán ser organizadas y secuenciadas de forma adecuada, en función de los objetivos que se persigan y de los progresos o las dificultades observados en los alumnos y las alumnas.

La enseñanza de la Física y Química debe también ofrecer una ciencia con rostro humano, que introduzca las biografías de personas científicas –incluyendo españolas, en general, y canarias, en particular– de forma contextualizada, en especial se tendrá en cuenta la contribución de las mujeres a la ciencia, sacándolas de la sombra y valorando sus aportaciones en los diferentes temas abordados. De este modo, se contribuirá a recuperar su memoria y principales aportaciones, relacionando vida y obra con la sociedad de su tiempo.

Las actividades han de plantearse debidamente contextualizadas, de manera que el alumnado comprenda que su realización es necesaria como forma de buscar posibles respuestas a preguntas o problemas previamente formulados. Las tareas experimentales, de laboratorio, de aula y cualquier otra actividad, deben entenderse de este modo. Por ello, los trabajos prácticos han de guardar una estrecha relación con los contenidos que en ese momento se estén desarrollando.

La enseñanza de la Física y Química ha de trascender la mera transmisión de conocimientos ya elaborados. Por lo tanto, su estudio debe presentar un equilibrio entre las actividades teóricas y las prácticas, procurando que estas últimas estén relacionadas con diferentes aspectos de la vida cotidiana y de la realidad del alumnado.

Además, dada su creciente importancia, se debe promover en el proceso de enseñanza y aprendizaje el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, tanto para buscar información como para tratarla y presentarla. El ordenador puede utilizarse tanto con programas generales, como los procesadores de textos, base de datos y hojas de cálculo, como con programas específicos, que desarrollan aspectos concretos del currículo de Física y Química, e incluso estrategias de resolución de problemas, como las simulaciones, la construcción de modelos, etc. También pueden utilizarse diferentes aplicaciones informáticas para analizar e interpretar resultados experimentales. Asimismo, por medio de Internet, se tiene acceso a una gran cantidad de información y a su intercambio.

Finalmente, se establecen unos criterios de evaluación que hacen explícitos los contenidos fundamentales y las competencias básicas que debe adquirir el alumnado. Estos criterios deben ser adaptados y priorizados por el profesorado teniendo en cuenta las características socioculturales del entorno del centro educativo y la diversidad del alumnado.

Contribución de la Física y Química a la adquisición de las competencias básicas

Los contenidos que forman parte de la materia de Física y Química en 4.º de la ESO contribuyen de manera fundamental a desarrollar las diferentes competencias básicas de la Educación Secundaria Obligatoria

La materia de Física y Química incide directamente en la adquisición de la *competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*.

Esta competencia supone desarrollar la habilidad para interactuar con el mundo físico, tanto en sus aspectos naturales como en los producidos por la acción humana, de tal modo que posibilita la comprensión de los fenómenos relacionados con la naturaleza, la predicción de sus consecuencias y la implicación en la conservación y mejora de las condiciones de vida. Así mismo, incorpora habilidades para desenvolverse adecuadamente en ámbitos muy diversos de la vida (salud, consumo, desarrollo

científico-tecnológico, etc.) y también para interpretar el mundo que nos rodea, mediante la aplicación de los conceptos y principios básicos del conocimiento científico. Al adquirir esta competencia se desarrolla el espíritu crítico en la observación de la realidad y en el análisis de los mensajes informativos y publicitarios, además de hábitos de consumo responsable.

A través de esta competencia se adquieren los aprendizajes sobre cómo se elabora el conocimiento científico. Se trata de iniciarse en las principales estrategias de la metodología científica tales como: identificar el problema, formular hipótesis, planificar y realizar actividades para contrastarlas, sistematizar y analizar los resultados, sacar conclusiones y comunicarlas. Se trata, también, de aplicar estas estrategias en la resolución de problemas de la vida cotidiana. La Física y Química contribuye a que se reconozca la naturaleza social de la actividad científica a lo largo de la historia, así como el valor relativo del conocimiento generado y sus limitaciones.

El aprendizaje de los distintos contenidos de Física y Química proporciona una formación básica imprescindible para participar en la toma de decisiones en torno a los graves problemas locales y globales, causados por los avances científicos y tecnológicos. Así el estudio de las fuerzas como causa de los cambios de movimiento conduce a unificar las fuerzas terrestres y celestes y a la aparente ruptura de la barrera Cielo-Tierra, lo que lleva a la ley de gravitación universal y a la concepción actual del Universo y a la valoración de tales avances.

En este sentido, es necesario evitar caer en actitudes simplistas de exaltación o de rechazo del papel de la ciencia y la tecnología, favoreciendo la búsqueda de soluciones para avanzar hacia el logro de un desarrollo sostenible, en el que todos los seres humanos se beneficien del progreso, de los recursos y de la diversidad natural y se mantenga la solidaridad global e intergeneracional.

En definitiva, esta materia contribuye al desarrollo y aplicación de las habilidades y destrezas relacionadas con el pensamiento científico, que permiten interpretar la información que se recibe en un mundo cambiante en el que los avances que se van produciendo tienen una influencia decisiva en la vida personal, en la sociedad y en el mundo natural. Asimismo, favorece la diferenciación y valoración del conocimiento científico frente a otras formas de conocimiento, y la utilización de valores y criterios éticos asociados a la ciencia y al desarrollo tecnológico.

La *competencia matemática* está íntimamente asociada a los aprendizajes de la materia de Física y Química. El lenguaje matemático permite cuantificar los fenómenos del mundo físico, ya que la naturaleza del conocimiento científico requiere definir magnitudes relevantes, relacionar variables, establecer definiciones operativas, formular leyes cuantitativas y cambios de unidades, interpretar y representar datos y gráficos, y extraer conclusiones, recursos matemáticos necesarios para abordar tanto los contenidos relativos a los tipos de movimientos de los cuerpos como los referidos a las reacciones químicas .

Además, en el trabajo científico se presentan situaciones de resolución de problemas de carácter más o menos abierto que exigen poner en juego estrategias asociadas a la competencia matemática.

La Física y Química contribuye al desarrollo de esta competencia, poniendo de manifiesto el carácter funcional de los aprendizajes matemáticos. Esto es posible en la medida en que se utilicen de forma adecuada los procedimientos matemáticos en los

distintos y variados contextos que la naturaleza proporciona, con la precisión requerida y en función de la finalidad que se persiga.

La contribución de la Física y Química al desarrollo de la competencia en el *tratamiento de la información y competencia digital* se evidencia en dos ámbitos bien diferenciados.

Por una parte, la búsqueda, selección, procesamiento y presentación de la información de muy diferentes formas: verbal, numérica, simbólica o gráfica, son parte importante del trabajo científico. Además, la competencia en el tratamiento de la información está asociada a la utilización de recursos eficaces para el aprendizaje como los esquemas, los mapas conceptuales, etc., así como a la producción y presentación de informes de laboratorio, textos de interés científico y tecnológico, etc.

Por otra parte, la Física y Química también contribuye al desarrollo de la competencia digital a través de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para comunicarse, recabar información, ampliarla, obtener y procesar datos, simular y visualizar fenómenos que no pueden realizarse en el laboratorio, como, por ejemplo, la representación de modelos atómicos o la visualización de reacciones químicas. Se trata de un recurso útil en el campo de las ciencias experimentales que contribuye a mostrar una visión actualizada de la actividad científica.

La contribución de la Física y Química a la *competencia social y ciudadana* está ligada a dos aspectos. En primer lugar, la alfabetización científica de los futuros ciudadanos y ciudadanas, integrantes de una sociedad democrática, permitirá su participación en la toma fundamentada de decisiones frente a los problemas de interés que suscitan el debate social. En este sentido, la profundización en el estudio de los cambios conduce a al enjuiciamiento del papel de la energía en nuestras vidas y al análisis y valoración de la naturaleza, ventajas e inconvenientes de las diversas fuentes de energía. La valoración de las fuentes de energía renovables, lleva a plantear la necesidad de un futuro sostenible para Canarias y para el planeta.

En segundo lugar, el conocimiento de cómo se han producido y superado determinados debates esenciales para el avance de la ciencia contribuye a entender la evolución de la sociedad en épocas pasadas y a analizar la sociedad actual, tal como ocurrió en su momento cuando se aceptó el heliocentrismo, o la no sencilla unificación, por motivos ideológicos, de las fuerzas terrestres y celestes, o la aparente ruptura de la barrera Cielo-Tierra, hechos que llevaron a la aceptación de la ley de gravitación universal y a la concepción actual del Universo.

Si bien la historia de la ciencia presenta sombras que no deben ser ignoradas, también ha contribuido a la libertad de la mente humana y a la extensión de los derechos humanos. La alfabetización científica constituye una dimensión fundamental de la cultura ciudadana, garantía, a su vez, de aplicación del principio de precaución, que se apoya en una creciente sensibilidad social frente a las consecuencias del desarrollo científico y tecnológico que puedan comportar riesgos para las personas o el medioambiente. Todo ello se puede poner especialmente de manifiesto al abordar el estudio de los hidrocarburos y su importancia como recursos energéticos, así como los problemas y desafíos globales a los que se enfrenta hoy la humanidad: contaminación sin fronteras, cambio climático, agotamiento de recursos, pérdida de biodiversidad, etc., con la valoración de la educación científica de la ciudadanía como requisito de sociedades democráticas sostenibles.

La contribución de esta materia a la *competencia en comunicación lingüística* se realiza a través de dos vías. Por un lado, la elaboración y la transmisión de las ideas e

informaciones sobre los fenómenos naturales se realiza mediante un discurso basado, fundamentalmente, en la explicación, la descripción y la argumentación. Así, en el aprendizaje de la Física y Química se hacen explícitas relaciones entre conceptos, se describen observaciones y procedimientos experimentales, se discuten ideas, hipótesis o teorías contrapuestas y se comunican resultados y conclusiones. Todo ello exige la precisión en los términos utilizados, el encadenamiento adecuado de las ideas y la coherencia en la expresión verbal o escrita en las distintas producciones (informes de laboratorio, biografías científicas, resolución de problemas, exposiciones, etc.).

De otro lado, la adquisición de la terminología específica de la Física y Química, que atribuye significados propios a términos del lenguaje coloquial, necesarios para analizar los fenómenos naturales, hace posible comunicar adecuadamente una parte muy relevante de la experiencia humana y comprender lo que otras personas expresan sobre ella.

El desarrollo de la *competencia para aprender a aprender* está asociado a la forma de construir el conocimiento científico. En efecto, esta competencia tiene que ver tanto con contenidos propios de la Física y Química como, por ejemplo, el diseño de estrategias de resolución de problemas o la revisión de errores, así como con el desarrollo de actitudes positivas hacia el progreso científico. Presentada de esta forma, el desarrollo de esta competencia contribuye a despertar mentes curiosas y a un aprendizaje de la ciencia como fuente de satisfacción personal.

Existe un gran paralelismo entre determinados aspectos de la metodología científica y el conjunto de habilidades relacionadas con la capacidad de regular el propio aprendizaje, tales como plantearse interrogantes, establecer una secuencia de tareas dirigidas a la consecución de un objetivo, determinar el método de trabajo, la distribución de tareas cuando sean compartidas y, finalmente, ser consciente de la eficacia del proceso seguido. La competencia de aprender a aprender se consigue cuando se aplican los conocimientos adquiridos a situaciones análogas o diversas.

La historia muestra que el avance de la ciencia y su contribución a la mejora de las condiciones de vida ha sido posible gracias a actitudes que están relacionadas con la competencia para aprender a aprender, tales como la responsabilidad, la perseverancia, la motivación, el gusto por aprender y la consideración del error como fuente de aprendizaje.

La Física y Química contribuye al desarrollo de la *autonomía e iniciativa personal*. Esta competencia se potencia al enfrentarse con criterio a problemas abiertos, donde se han de tomar decisiones personales para su resolución. También se fomenta el espíritu crítico cuando se cuestionan los dogmatismos y los prejuicios que han acompañado al progreso científico a lo largo de la historia. El desarrollo de esta competencia es necesaria para la toma de decisiones fundamentadas ante los problemas de nuestro tiempo, que tienen una gran parte de perspectiva científica y que se abordan en los contenidos de la Física y Química de este curso,

La competencia de iniciativa personal se desarrolla mediante el análisis de los factores que inciden sobre determinadas situaciones y las consecuencias que se pueden prever. Los problemas científicos planteados se pueden resolver de varias formas y movilizándolo diferentes estrategias personales. El pensamiento característico del quehacer científico se puede, así, transferir a otras situaciones, contribuyendo de esta manera al logro de esta competencia.

Objetivos

La Física y la Química en 4.º de la ESO tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Comprender y utilizar los conceptos básicos y las estrategias de la física y de la química para interpretar científicamente los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar las aplicaciones de los conocimientos científicos y tecnológicos y sus repercusiones sobre la salud, el medioambiente y la calidad de vida.
2. Aplicar, en la resolución de problemas, estrategias coherentes con los procedimientos de la física y de la química tales como: identificar y analizar el problema planteado, discutir su interés, emitir hipótesis, planificar y realizar actividades para contrastarlas, elaborar estrategias de resolución, sistematizar y analizar los resultados, sacar conclusiones y comunicarlas.
3. Comprender y expresar mensajes científicos utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas, expresiones matemáticas y otros modelos de representación, así como comunicar a otras personas argumentaciones en el ámbito de la ciencia.
4. Seleccionar información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, incluidas las tecnologías de la información y la comunicación y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar trabajos sobre temas de interés científico y tecnológico.
5. Adoptar actitudes críticas fundamentadas para analizar cuestiones científicas y tecnológicas, participar individualmente y en grupo, en la planificación y realización de actividades relacionadas con la física y la química, valorando las aportaciones propias y ajenas en función de los objetivos establecidos.
6. Comprender la importancia de una formación científica básica para satisfacer las necesidades humanas y participar en la toma de decisiones fundamentadas, en torno a problemas locales y globales a los que nos enfrentamos.
7. Conocer y valorar las relaciones de la física y la química con la tecnología, la sociedad y el medioambiente, destacando los grandes problemas a los que se enfrenta hoy la Humanidad y comprender la necesidad de la búsqueda de soluciones, sujetas al principio de precaución, para avanzar hacia un desarrollo sostenible.
8. Reconocer y valorar el conocimiento científico como un proceso en construcción, sometido a evolución y revisión continua, ligado a las características y necesidades de la sociedad de cada momento histórico, apreciando los grandes debates superadores de dogmatismos.
9. Conocer y respetar el patrimonio natural, científico y tecnológico de Canarias, sus características, peculiaridades y elementos que lo integran, así como promover acciones que contribuyan a su conservación y mejora.

Contenidos

I. Contenidos generales. Aproximación al trabajo científico

1. Actuación de acuerdo con las características básicas del trabajo científico y familiarización con estas: planteamiento de problemas y discusión de su interés, formulación de hipótesis, estrategias de resolución y diseños experimentales, análisis e interpretación y comunicación de resultados.
2. Búsqueda y selección de información de carácter científico utilizando las tecnologías de la información y la comunicación así como otras fuentes y recursos.
3. Interpretación de información de carácter científico para formarse una opinión propia, expresarse con precisión y tomar decisiones sobre problemas de interés relacionados con la física y química.
4. Reconocimiento de las relaciones de la física y la química con la tecnología, la sociedad y el medioambiente, considerando sus posibles aplicaciones y repercusiones, valorando cuantas medidas contribuyan a un futuro sostenible.
5. Valoración de las aportaciones de las personas científicas al desarrollo de la física y química, en especial la de algunas mujeres, abordando su biografía y sus principales contribuciones a los diferentes temas tratados.
6. Utilización correcta de los materiales, sustancias e instrumentos básicos de un laboratorio y respeto por las normas de seguridad en este.

II. Las fuerzas y los movimientos

1. Estudio de las fuerzas como causa de los cambios de movimiento.
 - 1.1. Carácter relativo del movimiento.
 - 1.2. Estudio cualitativo de los movimientos rectilíneos y curvilíneos.
 - 1.3. Estudio cuantitativo del movimiento rectilíneo y uniforme.
 - 1.4. Aceleración. Estudio cuantitativo del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
 - 1.5. Galileo y el estudio experimental de la caída libre.
 - 1.6. Aplicaciones cinemáticas a la seguridad vial. Tiempo de respuesta y distancia de seguridad.
 - 1.7. Los principios de la Dinámica como superación de la física «del sentido común».
 - 1.8. Identificación de algunas fuerzas que intervienen en la vida cotidiana.
 - 1.9. Aplicación de la segunda ley de Newton a situaciones sencillas.
 - 1.10. Componentes de una fuerza. Equilibrio de fuerzas.
 - 1.11. La presión. Principio de Pascal y aplicaciones.
 - 1.12. Principio fundamental de la hidrostática.
 - 1.13. Diseño y realización de experiencias para poner de manifiesto la presión atmosférica.

- 1.14. Principio de Arquímedes. La flotación de los cuerpos.
2. La superación de la barrera Cielo-Tierra: Astronomía y Gravitación Universal.
 - 2.1. La Astronomía: aplicaciones prácticas y su papel en las ideas sobre el Universo.
 - 2.2. El sistema geocéntrico. Su cuestionamiento y el surgimiento del modelo heliocéntrico.
 - 2.3. Copérnico y la primera gran revolución científica. Valoración e implicaciones del enfrentamiento entre dogmatismo y libertad de investigación. Importancia del telescopio de Galileo y sus aplicaciones.
 - 2.4. Ruptura de la barrera Cielo-Tierra: la ley de gravitación universal.
 - 2.5. La concepción actual del Universo. Valoración de avances científicos y tecnológicos. Aplicaciones de los satélites.

III. Profundización en el estudio de los cambios

1. Energía, trabajo y calor.
 - 1.1. Valoración del papel de la energía en nuestras vidas. Naturaleza, ventajas e inconvenientes de las diversas fuentes de energía. Fuentes de energía renovables, un futuro sostenible para Canarias y para el planeta.
 - 1.2. Concepto de energía. Tipos de energía: interna, cinética y potencial gravitatoria.
 - 1.3. Ley de conservación de la energía. Transformación y degradación de la energía.
 - 1.4. Formas de transferencia de la energía: trabajo y calor.
 - 1.5. Concepto de potencia: rapidez con que se transfiere la energía.
 - 1.6. Máquinas térmicas, eficacia y repercusiones ambientales.
 - 1.7. Las ondas : otra forma de transferencia de energía

IV. Estructura y propiedades de las sustancias. Iniciación al estudio de la química orgánica

1. Estructura del átomo y enlaces químicos.
 - 1.1. La estructura del átomo. El sistema periódico de los elementos químicos.
 - 1.2. Clasificación de las sustancias según sus propiedades. Estudio experimental.
 - 1.3. El enlace químico: iónico, covalente y metálico.
 - 1.4. Relación de las propiedades de las sustancias con el tipo de enlace.
 - 1.5. Introducción a la formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos sencillos según las normas de la IUPAC.
2. Iniciación a la estructura de los compuestos de carbono.
 - 2.1. Interpretación de las peculiaridades del átomo de carbono: posibilidades

de combinación con el hidrógeno y otros átomos. Las cadenas carbonadas.

- 2.2. Los hidrocarburos y su importancia como recursos energéticos. El problema del incremento del efecto invernadero: causas y medidas para su prevención. Importancia del uso de las fuentes de energía renovables, para Canarias y para la sostenibilidad del planeta.
- 2.3. Macromoléculas: importancia en la constitución de los seres vivos.
- 2.4. Valoración del papel de la química en la comprensión del origen y desarrollo de la vida.

V. Las reacciones químicas

1. Estudio cuantitativo de las reacciones químicas.
 - 1.1. La unidad de cantidad de sustancia: el mol. La masa molar.
 - 1.2. Relaciones estequiométricas y cálculos en las ecuaciones químicas.
 - 1.3. Algunas reacciones sencillas de especial interés para la industria o el medioambiente.

VI. La contribución de la ciencia a un futuro sostenible

1. Un desarrollo científico y tecnológico para la sostenibilidad.
 - 1.1. Los problemas y desafíos globales a los que se enfrenta hoy la Humanidad: contaminación sin fronteras, cambio climático, agotamiento de recursos, pérdida de biodiversidad, etc.
 - 1.2. Contribución del desarrollo científico y tecnológico a la resolución de los problemas. Importancia de la aplicación del principio de precaución y de la participación ciudadana en la toma de decisiones.
 - 1.3. Valoración de la educación científica de la ciudadanía como requisito de sociedades democráticas sostenibles.
 - 1.4. El aprendizaje de la ciencia como fuente de satisfacción personal.

Criterios de evaluación

1. Aplicar algunos de los elementos básicos de la metodología científica a las tareas propias del aprendizaje de las ciencias.

Con este criterio se pretende valorar si los alumnos y las alumnas desarrollan, en el aprendizaje de los distintos contenidos, algunos de los aspectos que caracterizan el trabajo de los científicos como el planteamiento de situaciones problemáticas, la formulación de hipótesis, el diseño de experiencias y el consiguiente análisis y la comunicación de resultados.

2. Trabajar con orden, limpieza, exactitud, precisión y seguridad, en las diferentes tareas propias del aprendizaje de las ciencias, entre otras aquellas que se desarrollan de forma experimental.

Se trata de constatar si los alumnos y las alumnas presentan una actitud positiva hacia el trabajo de investigación y la correcta utilización de los materiales e

instrumentos básicos que se usan en un laboratorio, tanto de forma individual como en grupo.

Con este criterio se pretende comprobar el grado de consecución de las habilidades que contribuirán a que el alumnado alcance la competencia para avanzar en la utilización y comprensión del modo de hacer de la ciencia. Es importante constatar si conoce y respeta las normas de seguridad establecidas para el uso de aparatos, instrumentos, sustancias y las diferentes fuentes de energía en sus trabajos experimentales.

- 3. Recoger información de tipo científico utilizando para ello distintos tipos de fuentes, incluyendo las tecnologías de la información y comunicación, y realizar exposiciones verbales, escritas o visuales, de forma adecuada, teniendo en cuenta la corrección de la expresión y utilizando el léxico propio de las ciencias experimentales.**

Se pretende verificar si el alumnado recoge y extrae la información científica relevante de diferentes fuentes, ya sean documentales, de transmisión oral, por medios audiovisuales e informáticos, usando herramientas digitales u otros medios de comunicación. Se debe comprobar si valora las aportaciones de los científicos, en espacial la contribución de las mujeres científicas al desarrollo de la física y química

Se quiere constatar si los estudiantes registran e interpretan los datos recogidos utilizando para ello tablas, esquemas, gráficas, dibujos, etc. Asimismo, se debe comprobar si organizan y manejan adecuadamente la información recogida, participando en debates y exposiciones, si tiene en cuenta la correcta expresión y si utiliza el léxico propio de la Física y Química, así como la simbología científica y las magnitudes y unidades del Sistema Internacional.

Además, se intenta verificar si en la resolución de problemas, son capaces de verbalizar el proceso seguido y de valorar el resultado obtenido, y no sólo de dar una respuesta numérica, para que este tipo de actividades no queden reducidas al uso mecánico de un conjunto de reglas, operaciones o algoritmos.

- 4. Reconocer las magnitudes necesarias para describir los movimientos, aplicar estos conocimientos a los movimientos de la vida cotidiana y valorar la importancia del estudio de los movimientos en el surgimiento de la ciencia moderna.**

Se trata de constatar si los alumnos y las alumnas son capaces de analizar cualitativamente situaciones de interés en relación con el movimiento que lleva un móvil (uniforme o acelerado), determinar las magnitudes características para describirlo y utilizar las ecuaciones cinemáticas y las representaciones gráficas para resolver problemas sencillos.

Se pretende verificar, también, si saben aplicar conceptos como distancia de seguridad, o tiempo de reacción, y si comprenden la importancia de la cinemática por su contribución al nacimiento de la ciencia moderna.

- 5. Identificar el papel de las fuerzas como causa de los cambios de movimiento y reconocer las principales fuerzas presentes en la vida cotidiana.**

Se pretende evaluar si el alumnado sabe interpretar las fuerzas que actúan sobre los objetos en términos de interacciones y no como una propiedad de los cuerpos aislados, y si relaciona las fuerzas con los cambios de movimiento en contra de la evidencias del sentido común. Asimismo, se ha de valorar si sabe identificar las

fuerzas que actúan en situaciones cotidianas (gravitatorias, eléctricas, elásticas, ejercidas por los fluidos, etc.) y si comprende y aplica las leyes de Newton a problemas de dinámica próximos a su entorno,

Se trata, además, de verificar si el alumnado relaciona los principios de Pascal y de Arquímedes con sus aplicaciones tecnológicas.

- 6. Utilizar la ley de la gravitación universal para justificar la atracción entre cualquier objeto de los que componen el Universo y para explicar la fuerza «peso» y los satélites artificiales.**

Con este criterio se pretende evaluar si el alumnado comprende que el establecimiento del carácter universal de la gravitación supuso la ruptura de la barrera Cielo-Tierra, dando paso a una visión unitaria del Universo. Se ha de valorar, así mismo, si el alumnado utiliza dicha ley para explicar el peso de los cuerpos, el movimiento de los planetas y los satélites y la importancia actual de los satélites artificiales.

- 7. Aplicar el principio de conservación de la energía a la comprensión de las transformaciones energéticas de la vida diaria, reconocer el trabajo y el calor como formas de transferencia de energía y analizar los problemas asociados a la obtención y uso de las diferentes fuentes de energía empleadas para producirlos.**

Este criterio pretende evaluar si el alumnado tiene una concepción significativa de los conceptos de trabajo, calor y energía y sus relaciones, siendo capaz de comprender las formas de energía (en particular, cinética y potencial gravitatoria), sus propiedades, así como de aplicar la ley de conservación de la energía en algunos ejemplos sencillos.

Se valorará también si es consciente de los problemas globales del planeta relacionados con el uso de las fuentes de energía y las medidas que se requiere adoptar en los diferentes ámbitos para avanzar hacia la sostenibilidad.

- 8. Identificar las características de los elementos químicos más comunes, predecir su comportamiento químico al unirse con otros elementos, así como las propiedades de las sustancias simples o compuestas formadas y nombrar y formular compuestos inorgánicos sencillos.**

Con este criterio se pretende comprobar que el alumnado es capaz de distribuir los electrones de los átomos en capas, justificando la estructura de la tabla periódica, y aplicar la regla del octeto para explicar los modelos de enlace iónico, covalente y metálico. Asimismo, debe comprobarse que es capaz de explicar cualitativamente con estos modelos la clasificación de las sustancias según sus principales propiedades físicas: temperaturas de fusión y ebullición, conductividad eléctrica y solubilidad en agua.

Se trata de constatar, además, que el alumnado nombra y formula sustancias inorgánicas sencillas de interés, de acuerdo con la reglas de la IUPAC.

- 9. Comprender el significado de cantidad de sustancia, interpretar las ecuaciones químicas y realizar cálculos estequiométricos.**

Se pretende comprobar si los alumnos y las alumnas escriben y ajustan correctamente las ecuaciones químicas correspondientes a enunciados y descripciones de procesos químicos sencillos. Se trata de evaluar, de igual modo, si

son capaces de relacionar el número de moles con la masa de reactivos o productos que intervienen en una reacción, a partir del análisis de la ecuación química correspondiente.

10. Justificar la gran cantidad de compuestos orgánicos existentes así como la formación de macromoléculas y su importancia en los seres vivos.

Se trata de evaluar que el alumnado comprende las enormes posibilidades de combinación que presenta el átomo de carbono, y que es capaz de escribir fórmulas desarrolladas de compuestos orgánicos sencillos e identificar hidrocarburos, alcoholes y ácidos. De igual modo, deberá comprobarse que los alumnos y las alumnas comprenden la formación de macromoléculas de interés biológico e industrial y el logro que supuso la síntesis de los primeros compuestos orgánicos frente al vitalismo en la primera mitad del siglo XIX.

11. Reconocer las aplicaciones energéticas derivadas de las reacciones de combustión de hidrocarburos y valorar su influencia en el incremento del efecto invernadero.

Con este criterio se quiere evaluar si el alumnado reconoce el petróleo y el gas natural como combustibles fósiles que, junto al carbón, constituyen las fuentes energéticas más utilizadas actualmente. También se debe valorar si son conscientes de su agotamiento, de los problemas que sobre el medioambiente ocasiona su combustión y la necesidad de tomar medidas para evitarlos.

Por último, se pretende valorar si el alumnado conoce la dependencia energética de Canarias de los combustibles fósiles y, en consecuencia, las dificultades para cumplir los acuerdos internacionales sobre la emisión de gases de efecto invernadero.

12. Analizar los problemas y desafíos a los que se enfrenta la Humanidad en relación con la situación de la Tierra, reconocer la responsabilidad de la ciencia y la tecnología y la necesidad de su implicación para resolverlos y avanzar hacia el logro de un futuro sostenible.

Se pretende comprobar si el alumnado es consciente de la situación de auténtica emergencia planetaria a la que se enfrenta hoy la Humanidad, caracterizada por toda una serie de problemas vinculados: contaminación sin fronteras, agotamiento de recursos, pérdida de biodiversidad y diversidad cultural, hiperconsumo, etc., y si comprende la responsabilidad del desarrollo científico y tecnológico y su necesaria contribución a las posibles soluciones teniendo siempre presente el principio de precaución. Se valorará, para finalizar, si es consciente de la importancia de la educación científica para su participación en la toma fundamentada de decisiones.