



PROGRAMACIÓN DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA Y QUÍMICA DE 4º DE ESO

Trabajo Fin de Máster
Máster Universitario en Formación del Profesorado

Presentado por:
D./D^a Isabel Pascual Ortiz

Dirigido por:
Dr./Dra. D./D^a María Teresa Rodríguez Laguna

Alcalá de Henares, a 7 de Septiembre de 2020

Índice

_Toc50375317

1. Introducción	3
2. Contextualización	4
3. Competencias clave y Objetivos a alcanzar por los alumnos.	6
3.1. Competencias clave	6
3.2. Objetivos	8
3.2.1. Objetivos generales Educación Secundaria Obligatoria:	8
3.2.2. Objetivos específicos de la materia	9
4. Contenidos	11
4.1. Selección, secuenciación y organización de los contenidos.	11
5. Unidades didácticas	16
6. Metodología	47
7. Recursos didácticos	52
8. Evaluación	52
9. Medidas de Atención a la diversidad.	56
10. Enseñanzas transversales	57
11. Actividades complementarias y extraescolares	57
12. Referencias	58
Anexo I. Unidad didáctica desarrollada 6: Reacciones químicas.	62
Anexo II. Objetivos generales de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria	96
Anexo III. Formato de tabla de las unidades didácticas	98
Anexo IV. Análisis de libros de texto	99
Anexo V. Tablas comparativas Unidades didácticas	101
Anexo VI. Evaluación práctica docente	102

1. Introducción

Intenciones educativas

La presente programación tiene por objeto estructurar el trabajo a desarrollar en el curso académico 2020/2021, con alumnos y alumnas del curso de 4º de la ESO, en concreto en la materia de Física y Química.

Organización general

En el Decreto 40/2015, de 15/06/2015, se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. En éste se especifica que la etapa de Educación Secundaria Obligatoria se organiza en materias y comprende dos ciclos, el primero de tres cursos escolares y el segundo de uno. Estos cuatro cursos se seguirán ordinariamente entre los 12 y los 16 años.

En esta etapa los alumnos deben de adquirir los elementos básicos de la cultura, especialmente en sus aspectos humanístico, artístico, científico y tecnológico; desarrollar y consolidar en ellos hábitos de estudio y trabajo; prepararlos para su incorporación a estudios posteriores y para su inserción laboral y formarles para el ejercicio de sus derechos y obligaciones en la vida como ciudadanos.

El segundo ciclo corresponde al cuarto curso de la Educación Secundaria Obligatoria. En él, los alumnos tendrán que elegir una de las siguientes opciones:

Opción de enseñanzas académicas para la iniciación al Bachillerato.

Opción de enseñanzas aplicadas para la iniciación a la Formación Profesional.

En 4º de la ESO, hay materias troncales generales, materias troncales de opción, materias específicas obligatorias y materias específicas de opción. La asignatura de Física y Química se encuadra dentro de la opción de materias troncales de opción y tiene una duración de 3 horas a la semana, según el anexo III del D. 40/2015.

2. Contextualización

Se va a suponer que la programación se realiza para un instituto en concreto, en este caso un instituto público de la ciudad de Guadalajara.

Fundamento legislativo:

La programación que se expone a continuación ha sido desarrollada siguiendo la normativa actual.

- **Real Decreto 1105/2014**, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. “En adelante R.D. 1105/2014”.
- **Decreto 40/2015**, de 15/06/2015, por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. “En adelante D. 40/2015”.
- **Orden ECD/65/2015**, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. “En adelante Orden ECD/65/2015”.
- **Orden de 15/04/2016**, de la Consejería de Educación, Cultura y Deportes, por la que se regula la evaluación del alumnado en la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. “En adelante Orden de 15/04/2016”.

Trayectoria del centro educativo (Centro de referencia)

Se toma como referencia un centro con alumnos tipo, para relacionarlo con esa posición socio económica cultural. Toda la información que se expone a continuación ha sido obtenida del “*Proyecto educativo del centro IES Aguas Vivas*”.

Centro de referencia: Instituto de educación secundaria obligatoria de Aguas Vivas.

El IES “Aguas Vivas” es un centro educativo público, dependiente de la Junta de Castilla-La Mancha. Está situado en el extrarradio de la ciudad, en una zona residencial, apartada del casco antiguo y con reducidos servicios de tipo socio-cultural.

El instituto recibe alumnos de pueblos cercanos y urbanizaciones próximas. Los estudiantes pueden encuadrarse en un amplio espectro socio-económico que abarca desde la clase media-baja del barrio del Alamin a la clase media y media-alta de las nuevas zonas residenciales.

Enseñanzas del centro:

- Educación Secundaria Obligatoria.
- Bachillerato: Ciencias y Tecnología, Humanidades y Ciencias Sociales.
- Ciclos Formativos de Grado Medio: Carrocería, Electromecánica de Vehículos.
- Ciclos Formativos de Grado Superior: Automoción, Desarrollo y Aplicación de Proyectos de Construcción, Prevención de Riesgos Profesionales.
- Formación Profesional Específica a Distancia (modalidad e-learning): Prevención de Riesgos Profesionales.
- Formación Profesional Ocupacional.

Horario:

El horario del centro se distribuye en dos turnos: diurno (de 8:15 a 14:15) y vespertino (de 15:45 a 21:30). Cada uno de ellos consta de 6 períodos lectivos de 55 minutos de duración y un recreo.

Distribución y recursos del centro:

La comunidad educativa del IES “Aguas Vivas” tiende a estabilizarse alrededor de los 90 profesores, distribuidos en 20 departamentos didácticos.

Las instalaciones donde se ubica el IES “Aguas Vivas” están constituidas por cuatro edificios: el edificio principal tiene 22 aulas estándar, aulas para distintas asignaturas (Tecnología, Audiovisuales, Música, Plástica, Dibujo Técnico) y laboratorios específicos (de Física, Química, Biología, Geología), un aula de Convivencia, Conserjería, Secretaría, Despachos Equipo Directivo (Director, Secretario, Jefe de Estudios, Jefes de Estudios Adjuntos y Coordinador de Calidad), una Sala de Juntas, una sala de Profesores, una sala de Atención a Padres, Archivo, una Sala e-learning y 15 Despachos para los Departamentos Didácticos. En otro segundo edificio se ubican Talleres de Automoción y 7 aulas, un Salón de Actos y la Biblioteca y en otros dos edificios una Nave-Taller y un Gimnasio.

Cada grupo de alumnos tiene adjudicada un aula de referencia donde se desarrolla la mayor parte de tareas relacionadas con el proceso de enseñanza y aprendizaje, aunque también hay aulas-materia para las especialidades de Plástica, Tecnología, Música, Audiovisuales, Informática, inglés, Laboratorios (Física, Química, Biología y Geología), Gimnasio y Talleres.

Características del alumnado.

El IES “Aguas Vivas” se caracteriza por una heterogeneidad de su alumnado que se deriva de la procedencia diversa de los alumnos. Hay alumnos procedentes de la zona residencial próxima al instituto, hay un alto porcentaje de alumnos de transporte escolar y también alumnos inmigrantes.

Los alumnos pueden encuadrarse en un amplio espectro socio-económico que abarca desde la clase media-baja de alumnos procedentes del barrio del Alamín a la clase media y media-alta de las nuevas zonas residenciales.

En el caso de la materia de física y química de 4º de la ESO, los estudiantes que acceden a este curso ya han cursado previamente estudios de la materia de física y química en 3º de la ESO. Se supone que en el curso citado han alcanzado un nivel de pensamiento al menos de concreto avanzado, y en algunos temas, incluso formal inicial, como por ejemplo en el caso de elementos y teoría de partículas, disolución, cambios de estado, según la taxonomía de Shayer & Adey (1984).

3. Competencias clave y Objetivos a alcanzar por los alumnos.

3.1. Competencias clave

La competencia hace referencia a una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz, según la **Orden ECD/65/2015**, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación secundaria obligatoria. Se contempla como un conocimiento adquirido a través de la participación activa en prácticas sociales que se pueden desarrollar en el contexto educativo formal, a través del currículo, y en los contextos educativos informales.

La materia de Física y la Química tiene la responsabilidad de promover en el alumnado la adquisición de las competencias necesarias para que puedan integrarse en la sociedad de forma activa. En cada unidad se enumeran las competencias de manera que permita valorar el desarrollo según las habilidades prácticas o destrezas que las integran.

Las competencias clave del currículo vienen contempladas en el **D. 40/2015** y por la **Orden ECD/65/2015**. Estas son las siguientes:

- a) Comunicación lingüística (CL).
- b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT).
- c) Competencia digital (CD).
- d) Aprender a aprender (AA).
- e) Competencias sociales y cívicas (CSC).
- f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE).
- g) Conciencia y expresiones culturales (CEC).

En la competencia de **comunicación lingüística**, la materia contribuye en su desarrollo por el uso de terminología específica, en la expresión oral y escrita, en la realización de análisis, síntesis, elaboración y comunicación de conclusiones con el uso del lenguaje.

La materia favorece de forma directa a la adquisición de la **competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología**.

La adquisición de la teoría de Física y Química está relacionada con la competencia matemática, por la utilización de ecuaciones, cambios de unidades, cálculos, recogida y tratamiento de datos, la interpretación y representación de gráficos.

Las competencias básicas en ciencia y tecnología son las que proporcionan un acercamiento al mundo físico y a la interacción con él, contribuyendo al desarrollo del pensamiento científico en la aplicación de los métodos de la racionalidad científica y las destrezas tecnológicas. Se conduce a la adquisición de conocimientos, la contrastación de ideas y la aplicación de los descubrimientos.

Respecto a la **competencia digital**, se fomenta la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), para obtener información en la realización de trabajos, para el tratamiento de datos y para la presentación de trabajos. Además, se utilizan simuladores o aplicaciones virtuales interactivas para mostrar experiencias prácticas que permite un aprendizaje visual.

Respecto a la **competencia de aprender a aprender**, desde la materia se estimula la curiosidad e interés por la Física y la Química y la explicación racional de los fenómenos observados, con el diseño de actividades y estrategias metodológicas innovadoras y motivadoras. Se debe desarrollar la habilidad para comenzar y organizar tareas, para que el aprendizaje sea cada vez más eficaz y autónomo.

Las **competencias sociales y cívicas** implican en la capacidad para utilizar los conocimientos y actitudes sobre la sociedad, para interpretar fenómenos y problemas sociales, elaborar respuestas, tomar decisiones, resolver conflictos e interactuar con otras personas y grupos con respeto. Se contribuye a la adquisición mediante la realización de trabajos en equipo, resolución conjunta de tareas y el respeto hacia los compañeros, compañeras y el docente en clase.

La **competencia sentido de iniciativa y espíritu emprendedor** implica la capacidad de transformar las ideas en actos. La materia contribuye mediante la realización de trabajos, individuales o en grupo. El alumno debe ser creativo, analizar la información, saber elegir, planificar y gestionar los conocimientos de manera autónoma.

La **competencia en conciencia y expresión cultural** conlleva conocer, comprender, valorar con actitud crítica, abierta y respetuosa, las diferentes expresiones culturales y artísticas, utilizarlas y considerarlas como parte de la riqueza y patrimonio. Así, los alumnos tienen que valorar el trabajo realizado por hombres y mujeres que han ayudado a explicar la naturaleza y fenómenos que nos rodean a lo largo de la historia.

3.2. Objetivos

3.2.1. Objetivos generales Educación Secundaria Obligatoria:

El currículo de Física y Química en 2º, 3º y 4º de ESO viene enmarcado por el referente que suponen los **objetivos generales de la etapa**, recogidos en el art. 12 del D. 40/2015. El conjunto de todos los objetivos generales son los indicados en el **anexo II**. A continuación, se enumeran los que se pueden aplicar en la materia de física y química, con el mismo orden establecido en el Decreto:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) 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.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por

cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.

d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.

e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

g) 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.

h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.

j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.

3.2.2. Objetivos específicos de la materia

Los objetivos específicos de la materia de física y química, que deben de perseguir la consecución de los objetivos generales de la educación secundaria obligatoria, extraídos para el curso de 4º de ESO de Física y Química según el D. 40/2015 son los siguientes:

1. Desarrollar las capacidades inherentes al trabajo científico, partiendo de la observación y experimentación como base del conocimiento.
2. Resolver cualquier tipo de problema a través de la elaboración de hipótesis y la toma de datos. Utilizar las matemáticas en la recogida y el tratamiento de datos en experimentos permitiendo detectar pautas, conexiones y correlaciones entre diferentes aspectos de la naturaleza.
3. Desarrollar destrezas en el manejo de aparatos científicos para fomentar el trabajo experimental.

4. Presentar los resultados obtenidos mediante gráficos y tablas, extraer conclusiones y confrontarlas con fuentes bibliográficas.
5. Promover la adquisición de las competencias necesarias para que los alumnos y alumnas puedan integrarse en la sociedad de forma activa, participando en el desarrollo económico y social.
6. Relacionar los principios con la evolución histórica del conocimiento científico, relacionando ciencia, tecnología y sociedad. Desarrollar la argumentación verbal, la capacidad de establecer relaciones cuantitativas y resolver problemas con precisión.
7. Fomentar el sentido de iniciativa y espíritu emprendedor, con competencia de pensar por uno mismo y actitudes basadas en el esfuerzo, la tolerancia y el respeto.
8. Estimular la curiosidad e interés por la Física y la Química y la explicación racional de los fenómenos observados, desarrollando la competencia de aprender a aprender, ser creativo y valorar la necesidad del trabajo en equipo.
9. Utilizar las nuevas tecnologías, favoreciendo el desarrollo de la competencia digital del alumnado.
10. Elaborar y defender trabajos de investigación, desarrollando el aprendizaje autónomo, la correcta comunicación oral y lingüística, y mejora de las destrezas tecnológicas y comunicativas.

A continuación, se muestra una relación entre los objetivos de la materia y de la etapa enumerados anteriormente (Tabla 1).

Tabla 1. Relación de los objetivos de materia con los objetivos de etapa

Objetivos de la materia	Objetivos de etapa
1.	f)
2.	f)
3.	f)
4.	f)
5.	a) c)
6.	f)
7.	b) g)
8.	g)
9.	e)
10.	b) h)

4. Contenidos

4.1. Selección, secuenciación y organización de los contenidos.

Justificación de la secuenciación

La secuenciación del contenido mostrada a continuación se ha elegido con el fin de ordenar y relacionar los contenidos entre sí de la mejor manera posible para que éstos puedan ser comprendidos por los alumnos. Se busca una relación entre cada unidad didáctica con la siguiente, de manera que se fomente un aprendizaje significativo.

En las unidades didácticas se tendrá en cuenta el análisis científico, el análisis didáctico, la selección de objetivos, la selección de estrategias didácticas y las de evaluación. Para el diseño de cada unidad se opta por un proceso mixto de enseñanza aprendizaje, de manera que se realiza un análisis de los contenidos de enseñanza y el análisis de los potenciales aprendizajes de los alumnos (Sánchez & Valcárcel, 1993). Se trabajará en el marco teórico, donde se generan conocimientos teóricos, en el marco metodológico, para generar conocimientos procedimentales, y ambos a su vez generarán también conocimiento actitudinal, de manera que la enseñanza no se centre únicamente en la parte conceptual. Es importante que todo esté relacionado entre sí para que el alumno encuentre un sentido en el aprendizaje.

En la estructuración de los contenidos se tendrá en cuenta que el alumno no adquiera uno o muchos conceptos aislados, sino que los utilice más ampliamente y relacione unos con otros (Sánchez & Valcárcel, 1993). Así en la secuenciación de las unidades didácticas seleccionada, se intenta pasar de nociones básicas para ir desarrollando contenidos, haciendo relaciones con las unidades didácticas en todo momento y ampliando conocimiento en cada tema, sin olvidar los anteriores.

La primera unidad didáctica servirá como punto de partida e introducción de los contenidos posteriores para el tratamiento de los datos y formulación de hipótesis. A continuación, se ha elegido continuar con la química, donde se necesita de una estructura y secuenciación clara para fomentar el aprendizaje (Shayer & Adey, 1984). De esta manera y en el siguiente orden, se introduzcan los conceptos químicos más importantes como son la materia, compuestos químicos, mezclas, sustancias puras, moléculas, átomos, enlaces, reacciones químicas, disoluciones, etc. que se desarrollarán estableciendo las relaciones principales entre los diversos conceptos a estudiar a lo largo

de las diferentes unidades didácticas según la Ilustración 1 (Pozo, Gómez Crespo, Limón, & Sanz Serrano, 1991).

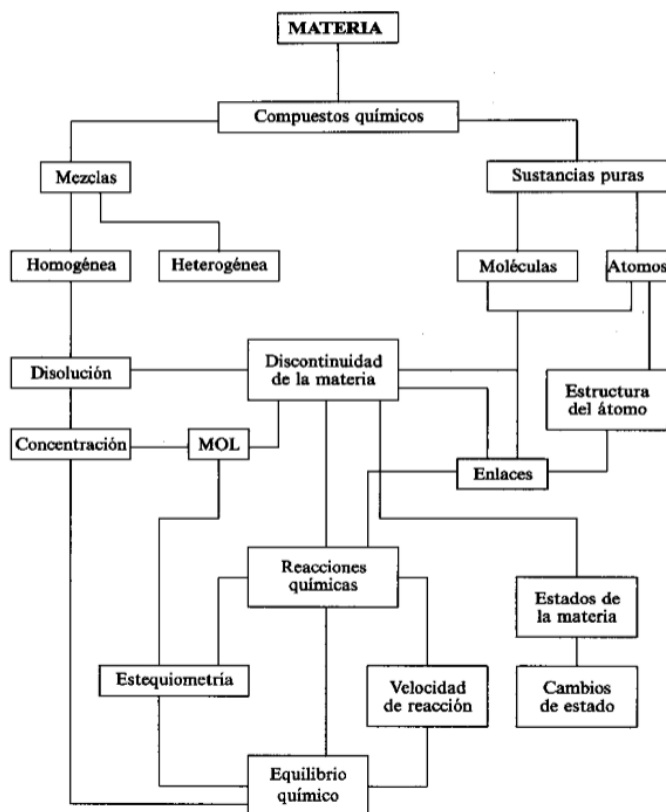


Ilustración 1. Conceptos químicos más importantes. Fuente: (Pozo, Gomez Crespo, Limón, & Sanz Serrano, 1991).

A continuación, te tratará la parte de física. En física, el estudio de los diferentes temas puede ser distribuido de una manera arbitraria ya que solamente cuando se han estudiado varios temas, se puede integrar el conocimiento de todos en conjunto (Shayer & Adey, 1984). Según Shayer y Adey, los objetivos relacionados con relaciones que implican modelos intuitivos como la teoría cinética, relaciones que implican una o dos variables o funciones simples pueden ser estudiados separadamente. La conexión comienza con el equilibrio de los sistemas físicos o sistemas postulados integrados y deductivos, como las leyes de Newton, la Ley de la termodinámica, para convertir toda la materia vista en una unidad, es decir, integrar y relacionar todos los conceptos. Así, al inicio se requiere un nivel de pensamiento concreto formal, con la inclusión de funciones y variables se requiere un nivel formal inicial, y en la aplicación de sistemas integrados y deductivos un nivel formal avanzado. Por todo ello se sigue la secuenciación establecida.

Contenidos del curso

La elección de los contenidos se ha elaborado en base a los 5 bloques fijados en el **R. D. 1105/2014** y el **D. 40/2015** en la asignatura de Física y química de 4º de la ESO.

Se incluyen los contenidos que aparecen en la normativa diferenciados por bloques (la actividad científica, la materia, los cambios, el movimiento y las fuerzas, la energía) y se amplían con algún otro contenido para cubrir las necesidades en la comprensión de forma íntegra.

Los contenidos de dichos bloques se dividirán en 15 unidades didácticas que se expondrán con más detalle en el siguiente apartado de la programación, de manera que puedan relacionarse con objetivos de aprendizaje específicos y con una metodología concreta.

La estructuración de los contenidos de esta programación es la siguiente:

a) Unidad Didáctica 1. La actividad científica

- El método científico. Magnitudes escalares y vectoriales. Magnitudes fundamentales y derivadas. Unidades del sistema internacional. Ecuación de dimensiones. Errores en la medida. Tecnologías de la Información y la Comunicación en el trabajo científico. Proyecto de investigación.

b) Unidad Didáctica 2. El átomo y el sistema periódico

- Primeros modelos atómicos. El núcleo atómico. Número atómico y número másico. Isótopos. Modelo atómico de Bohr. Modificaciones al átomo de Bohr. Configuración electrónica.
- La tabla periódica. Propiedades en los periodos y en los grupos.

c) Unidad Didáctica 3. Formulación y nomenclatura de química inorgánica

- Número de oxidación. Sistemas de nomenclatura. Clasificación de los compuestos inorgánicos.
- Formulación y nomenclatura de sustancias simples o iones, compuestos binarios, compuestos ternarios, compuestos cuaternarios (Oxisales ácidas).

d) Unidad Didáctica 4. El enlace químico y fuerzas intermoleculares

- Enlace químico: Enlace covalente. Diagrama de Lewis. Polaridad de las moléculas. Fuerzas intermoleculares. Sustancias covalentes cristalinas. Enlace iónico. Enlace metálico.

e) Unidad Didáctica 5. La química del carbono

- La importancia del átomo de carbono. Formas alotrópicas del carbono
- Fórmulas y representaciones de los compuestos del carbono: grupos funcionales, hidrocarburos, compuestos oxigenados, aminas.

f) Unidad Didáctica 6. Reacciones químicas

- Reacciones químicas: Ecuaciones químicas. Ley de conservación de masa o ley de Lavoisier. Ley de los volúmenes de combinación. Ley de Avogadro. Clasificación de las reacciones químicas: velocidad de la reacción, energía de las reacciones químicas.
- Reacciones químicas de especial interés: reacciones ácido-base, neutralización, oxidación-reducción y combustión. Teoría de Arrhenius. Concepto de pH.

g) Unidad Didáctica 7. Cantidad de sustancia: el mol

- Cantidad de sustancia: el mol y la masa molecular. Número de Avogadro. Estequiometría. Reactivos impuros.

h) Unidad Didáctica 8. El movimiento. Cinemática

- El movimiento. Magnitudes fundamentales del movimiento.
- Movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U.), uniformemente acelerado (M.R.U.A.), circular uniforme (M.C.U.).

i) Unidad Didáctica 9, 10 y 11. Dinámica.

- Naturaleza vectorial de las fuerzas. Dinámica. Primera ley de Newton o principio de inercia. Segunda ley de Newton o principio fundamental de la dinámica. Tercera ley de Newton o principio de acción y reacción.
- Fuerzas de especial interés: el peso, la normal, la fuerza de rozamiento, las fuerzas en planos horizontales e inclinados y la fuerza centrípeta.
- Ley de la gravitación universal. El peso de los cuerpos. El movimiento de los satélites. Los satélites artificiales. La basura espacial.

Las unidades 9, 10 y 11 se estudiarán de forma conjunta.

j) Unidad Didáctica 12 y 13. Fuerzas y presión en fluidos

- Concepto de presión y de densidad. Presión hidrostática. Principios de la hidrostática y aplicaciones. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes.
- Presión atmosférica. Manómetros. Barómetros. Mapas meteorológicos.

Las unidades 12 y 13 se estudiarán de forma conjunta.

k) Unidad Didáctica 14. Transferencia de energía: Energía mecánica, trabajo y calor

- Energía cinética, potencial y mecánica. Principio de conservación de la energía mecánica. Trabajo. Potencia.
- Formas de intercambio de energía: el trabajo y el calor.

l) Unidad Didáctica 15. Transferencia de energía: Calor

- Equilibrio térmico. Cantidad de calor intercambiada. Calor específico. Principio de conservación de la energía. Calor y cambios de estado. Calor latente. Calor y dilatación.
- Máquinas térmicas.

5. Unidades didácticas

Según el **R. D. 1105/2014**, se establecerán un mínimo de 175 días lectivos para las enseñanzas obligatorias. Cada sesión tiene una duración de 55 minutos. Esta asignatura dispone de 3 sesiones a la semana. Teniendo en cuenta lo anterior, máximo habría unas 105 sesiones de la asignatura, dejando 5 días para imprevistos, se distribuye la programación en 100 sesiones.

La amplitud y duración de cada unidad didáctica dependerá de la amplitud y complejidad del esquema conceptual (Sánchez & Valcárcel, 1993).

En la Tabla 2 se expone un resumen de las 15 unidades didácticas que serán desarrolladas posteriormente. En esta tabla se relaciona cada unidad con el número de sesiones aproximadas, incluyendo el tiempo de evaluación, y su temporalización, teniendo en cuenta la metodología que se expone en el apartado 5. De esta manera se tendrá organizado el curso para poder ajustar todo el contenido a lo largo del curso académico.

Tabla 2. Relación de unidades didácticas

Bloque Temático	Unidad Didáctica	Nº de sesiones	Evaluación
Bloque 1. La actividad científica	1. La actividad científica	5 sesiones	1
Bloque 2. La materia	2. El átomo y el sistema periódico	8 sesiones	1
	3. Formulación y nomenclatura de química inorgánica	7 sesiones	1
	4. El enlace químico y fuerzas intermoleculares	9 sesiones	1
	5. La química del carbono	7 sesiones	2
Bloque 3. Los cambios	6. Reacciones químicas	9 sesiones	2
	7. Cantidad de sustancia: el mol.	7 sesiones	2
Bloque 4. El movimiento y las fuerzas	8. El movimiento. Cinemática	8 sesiones	2
	9. Leyes de Newton	4 sesiones	2
	10. Fuerzas de especial interés	4 sesiones	2
	11. Fuerzas del universo	5 sesiones	3
	12. Fuerzas y presión en fluidos	8 sesiones	3
	13. Presión de los gases	5 sesiones	3
Bloque 5. La energía	14. Transferencia de energía: Energía mecánica, trabajo y calor.	7 sesiones	3
	15. Transferencia de energía: Calor	7 sesiones	3

A continuación, se desarrollan las fichas de cada unidad didáctica, siguiendo el formato del anexo III.

Unidad Didáctica 1. La actividad científica

Temporalización: 1ª Evaluación, 5 sesiones	
Justificación: Esta unidad didáctica es una introducción a la materia del curso para los alumnos. Se pretende que el alumno entienda la importancia del estudio de la física y la química, que comprenda las etapas del método científico y crear una base para el estudio del resto de la materia. Se tratará de que el alumno comprenda cómo por medio del razonamiento inductivo o deductivo, se definen las leyes para poder explicar y prever fenómenos naturales que ocurren a nuestro alrededor (Cognitio Ciencia y Experimentos, 2018). El alumno deberá aprender a tratar los datos y a expresar los resultados correctamente para aplicarlos en la vida cotidiana y en el resto de las unidades.	
Objetivos UD	Relación Objetivos Materia
O.1. Explicar los distintos pasos que se llevan a cabo para definir un método científico. (B.2) (EAE 1, 2, 2.1)	1, 6
O.2. Realizar cálculos con vectores. (B.3) (EAE 1, 3, 3.1)	2, 4
O.3. Conocer las magnitudes más utilizadas y expresarlas en diferentes unidades de medida. (B.3) (EAE 1, 4, 4.1)	2, 4, 5
O.4. Diferenciar los distintos tipos de errores que se pueden cometer al realizar una medida y conocer cómo calcularlo. (B.4) (EAE 1, 5, 5.1)	2, 4, 5
O.5. Expresar el valor de una medida teniendo en cuenta el redondeo y el número de cifras significativas. (B.3) (EAE 1, 6, 6.1)	2, 4
O.6. Elaborar e interpretar representaciones gráficas a partir de tablas de datos y de las leyes o principios. (B.4) (EAE 1, 7, 7.1)	1, 4, 6
O.7. Realizar un trabajo de investigación sobre un tema de interés científico aplicando las TIC. (B.3) (EAE 1, 8, 8.1)	1, 5, 9, 10
Competencias clave	CL, CMCT, CD, AA, CSC, SIEE, CEC
Nivel Cognitivo	
Contenidos	
	Objetivo relacionado
Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> • El método científico • Magnitudes escalares y vectoriales. • Magnitudes fundamentales y derivadas. • Unidades del sistema internacional. • Ecuación de dimensiones. • Errores en la medida • Tecnologías de la Información y la Comunicación en el trabajo científico. Proyecto de investigación. 	O.1. O.2. O.3. O.3, O.5. O.3. O.4. O.7.
Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> • Cálculos de suma y diferencia de vectores. • Expresión de magnitudes en unidades del Sistema Internacional. • Realización de cambios de unidades. • Expresión de resultados: notación científica, redondeo y cifras significativas. • Construcción de gráficas. • Análisis de los datos experimentales. 	O.2. O.3. O.3. O.5. O.6. O.7.
Actitudinales <ul style="list-style-type: none"> • Reflexión sobre la utilidad de tener un sistema internacional de unidades de medida. 	O.1 al O.7.

Unidad Didáctica 1. La actividad científica

Metodología

Presentación de los contenidos. Se hará una introducción al método hipotético-deductivo, explicando cada paso del proceso mediante un vídeo.

Visualización del [vídeo \(V\)](#) para mostrar un ejemplo de las etapas del método deductivo en elementos de nuestro alrededor (Cognitio Ciencia y Experimentos, 2018). Los alumnos tendrán que tomar nota y realizar un esquema de los pasos que componen el método científico.

Siguiendo las explicaciones del razonamiento deductivo según (Sanz de Acebo Baquedano & Sanz de Acedo Lizarraga, 2006), los alumnos tendrán que hacer un trabajo en grupo (TG) en clase para entregar, dando un ejemplo del método científico explicando cada paso de su caso en concreto. Pueden utilizar las TIC para buscar un ejemplo y poner todos los pasos según se ha visto en el vídeo.

Ideas previas (IIP). Se realizarán preguntas abiertas (Pa) y dirigidas (Pd), enfocadas a conocer el saber de los alumnos en cuanto a magnitudes y unidades de medida. Se realizarán preguntas y pondrán ejemplos, tales como ¿en qué unidades se mide la longitud? ¿Puedes citar otras unidades de esta magnitud? ¿En qué unidades se mide la superficie o el volumen? ¿cómo se obtiene la medida de una superficie? ¿y la de densidad? De esta manera se trata de introducir los conceptos de magnitudes escalares y vectoriales, fomentar una participación activa de los alumnos y conocer qué saben los alumnos acerca de las magnitudes y sus unidades, que ellos mismos sean conscientes y puedan corregir sus errores.

Método expositivo (E). Se explicarán los conceptos conceptuales definidos anteriormente. Se utilizará la pizarra y el libro de texto como material de apoyo.

Problemas y ejercicios lápiz y papel (Lp). Actividades de cálculos con vectores, expresión de magnitudes en unidades del Sistema Internacional, ejercicios de cambios de unidades, de notación científica, redondeo y cifras significativas. Los alumnos tendrán que construir gráficas y analizar los datos, tomando los ejemplos del libro de texto.

Como [actividad de refuerzo](#), se recomendará a los alumnos que realicen una autoevaluación sobre los conceptos de método científico y lean el ejemplo dado en la web (Villasuso, 2012)

El objetivo 7 se desarrollará a lo largo de todas las unidades didácticas.

Trabajo individual (Ti). Se propondrá a los alumnos que realicen un trabajo de investigación, busquen información acerca de la contribución de las mujeres en el desarrollo de la ciencia a lo largo de la historia y hagan un pequeño trabajo para entregar (con media página de extensión). El objetivo de ello es mostrar al alumnado que también las mujeres pueden desarrollar su carrera profesional en el mundo de la ciencia y la tecnología.

Unidad Didáctica 2. El átomo y el sistema periódico

Temporalización: 1ª Evaluación, 8 sesiones

Justificación:

La parte de química comienza con este tema. El objetivo es que los alumnos comprendan cómo está constituida la materia, desde la parte más pequeña, el átomo, para ampliar el tema en unidades posteriores.

Diversos estudios revelan que los alumnos tienen unas ideas o concepciones de las partículas y del átomo que dificultan la comprensión de la estructura de la materia, estados de agregación, cambios de estado y reacciones químicas (Pozo, Gómez Crespo, Limón, & Sanz Serrano, 1991), y por ello se tratará de aclarar. Se intentará que el alumno comprenda la necesidad de la evolución de diversos modelos atómicos a lo largo de la historia hasta llegar al actual, de manera de que se valore el trabajo científico. El alumno deberá familiarizarse con la tabla periódica, la información que facilita y conocer la relación existente entre los átomos y la configuración de la tabla periódica.

Objetivos UD	Relación Objetivos Materia
O.1. Identificar las partes más pequeñas del átomo y representar el modelo atómico. (B.4) (EAE 2, 1, 1.1)	1, 6, 9
O.2. Diferenciar el concepto de anión y catión según la carga de los átomos. (B.4) (EAE 2, 1, 1.1)	1, 6
O.3. Distinguir isótopos de un mismo elemento en función del número másico y el número atómico. (B.4) (EAE 2, 1, 1.1)	1, 6, 7
O.4. Describir el modelo atómico de Bohr y sus modificaciones, haciendo referencia a las distintas capas electrónicas y los subniveles. (B.2) (EAE 2, 1, 1.1)	1, 6, 8
O.5. Escribir la configuración electrónica de elementos, dado su número atómico. (B.3) (EAE 2, 2, 2.1)	6, 7
O.6. Escribir el nombre y el símbolo de los elementos químicos y situarlos en la Tabla Periódica dada su configuración electrónica. (B.3) (EAE 2, 2, 2.1) (EAE 2, 3, 3.1)	5, 6, 7
O.7. Identificar cómo se ordenan los elementos en el sistema periódico. (B.4) (EAE 2, 2, 2.2)	6, 8
O.8. Relacionar las propiedades de un elemento con su posición en la Tabla Periódica y su configuración electrónica. (B.2) (EAE 2, 2, 2.1; EAE 2, 2, 2.2)	5, 6, 8
Competencias clave	CL, CMCT, CD, AA, CSC, CEC

Nivel Cognitivo

La parte referente a los elementos y la teoría de las partículas, en este curso se encuadra dentro de un nivel formal inicial y formal avanzado, según la taxonomía de (Shayer & Adey, 1984).

Contenidos

	Objetivo relacionado
Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> • Primeros modelos atómicos • El núcleo atómico. • Número atómico y número másico. • Isótopos • Modelo atómico de Bohr. • Modificaciones al átomo de Bohr. • Configuración electrónica. • La tabla periódica. • Propiedades en los periodos y en los grupos. 	O.1, O.2. O.1. O.1, O.3. O.3 O.4. O.4, O.5. O.5, O.6. O.8. O.8.

Unidad Didáctica 2. El átomo y el sistema periódico

<p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación de aniones y cationes según la carga de los átomos. • Representación del átomo. • Expresión de elementos mediante simbología, con número atómico y número másico. • Cálculos de masa de un elemento. • Elaboración de configuraciones electrónicas de elementos. • Utilización de aplicaciones virtuales interactivas para la representación e identificación de átomos. 	<p>O.2. O.1. O.1, O.3, O.6 O.3. O.5. O.1, O.3, O.4</p>
<p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interés por el desarrollo del modelo atómico actual. • Respeto y ayuda a los compañeros en la realización de ejercicios. 	<p>O.1 al O.8. O.2 al O.8.</p>

Metodología

Presentación de los contenidos del tema. Introducción a la estructura atómica, mediante la formulación de diversas preguntas abiertas (Pa), utilizando una metodología de enseñanza **contextualizada** en esta unidad (radiación y vida) (Marchan-Carvajal & Sanmartí, 2015). Se pretende captar la atención del alumno y que relacione los contenidos con la vida cotidiana al tiempo que se van formulando las preguntas: ¿conoces alguna aplicación de la radiactividad? ¿De dónde salen y cómo son las radiaciones que curan? ¿cómo se puede saber la antigüedad de una muestra arqueológica? Etc. Se comenzará realizando un repaso de la materia, de lo tratado en cursos anteriores, mediante la realización de un esquema, para tratar la materia, los estados de agregación, los cambios de estado, y las diferencias entre sustancias puras y mezclas.

Cuestionario previo. Para indagar sobre **las ideas previas (IIP)** sobre el átomo, sobre la diferencia entre átomos, el movimiento de las partículas que lo componen, la masa y tamaño, si se puede romper o unir: ejemplo ¿cómo están contruidos internamente los objetos? Dibuja un átomo, ¿qué partes del átomo están quietas y cuáles en movimiento? ¿Hay diferencia entre el átomo de O y el de Fe? ¿Se pueden separar los electrones de un átomo? (De la Fuente, y otros, 2003).

La realización de preguntas tales como las que aparecen en el artículo de (Marchan-Carvajal & Sanmartí, 2015) se utilizarán a lo largo de toda la unidad para contextualizar e introducir los distintos contenidos a tratar.

Método expositivo (E). Se tendrán en cuenta las respuestas de los formularios para corregir las desviaciones. A la vez que se explica, se realizarán preguntas abiertas (Pa) a los alumnos, para fomentar la participen en el desarrollo del tema. Ejemplo: ¿Qué hay en el núcleo? ¿Qué hay en la corteza? ¿Qué son los cationes? ¿y los aniones?

Para todas las explicaciones, se utilizará la pizarra para representar los modelos atómicos y la simbología utilizada.

Debate sobre los isótopos (D): explicación de los isótopos por medio de un reto/debate con la clase: Se dispondrán isótopos de 3 elementos diferentes en la pizarra y los alumnos deben de adivinar qué tienen en común y en qué se diferencian. Se trata de captar el interés a través del juego y que el propio alumno descubra qué son los átomos isótopos.

Simulación (S): construye un átomo. El alumno podrá indagar, construir y representar un átomo a partir de protones, neutrones y electrones. Así, percibirá cómo varía el elemento, la carga o la masa (University of Colorado, 2020). Se dejará un tiempo para que interactúen libremente y a continuación se les dará un cuestionario para que construyan ciertos elementos, apreciando la variación de protones, neutrones, electrones, que descubran átomos estables, inestables, isótopos, dónde se coloca el elemento en la tabla periódica y que saquen sus conclusiones.

Problemas y ejercicios lápiz y papel (Lp). Sobre los contenidos de la unidad.

Mapa conceptual (mc): al finalizar el tema por parte de los alumnos, para repasar los contenidos de la unidad.

Unidad Didáctica 3. Formulación y nomenclatura de química inorgánica

Temporalización: 1ª Evaluación, 7 sesiones

Justificación:

La formulación y la nomenclatura son herramientas fundamentales en la química, para que los alumnos sepan identificar, formular y denominar sustancias químicas, muchas presentes a nuestro alrededor. En el curso anterior ya se introdujo la formulación de compuestos binarios, y se alcanzó un nivel formal inicial según (Shayer & Adey, 1984) en la comprensión de estructuras atómicas. Esta unidad tiene que servir de base a los alumnos para poder formular adecuadamente en las siguientes unidades.

Objetivos UD	Relación Objetivos Materia
O.1. Identificar el número de oxidación de los elementos utilizando la tabla periódica. (B.4) (EAE 2, 2, 2.1)	6, 7, 8
O.2. Explicar los sistemas de nomenclatura en la química inorgánica según las recomendaciones de la IUPAC. (B.2) (EAE 2, 6, 6.1)	6
O.3. Clasificar los compuestos inorgánicos en grupos. (B.3) (EAE 2, 6, 6.1)	6
O.4. Nombrar sustancias simples y compuestos inorgánicos binarios, ternarios y cuaternarios según las normas IUPAC. (B.2) (EAE 2, 6, 6.1)	5, 6, 7, 8, 9, 10
O.5. Formular sustancias simples y compuestos inorgánicos binarios, ternarios y cuaternarios según las normas IUPAC (B.2) (EAE 2, 6, 6.1)	5, 6, 7, 8, 9, 10
Competencias clave	CL, CMCT, CD, AA, CSC

Nivel Cognitivo

El concepto de *compuestos y su representación* se encuadra dentro de un nivel Formal avanzado, según la taxonomía de (Shayer & Adey, 1984).

Contenidos

	Objetivo relacionado
Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> Número de oxidación Sistemas de nomenclatura. Clasificación de los compuestos inorgánicos. 	O.1. O.2. O.3.
Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> Formulación y nomenclatura de sustancias simples o iones. Formulación y nomenclatura de compuestos binarios. Formulación y nomenclatura de compuestos ternarios. Formulación y nomenclatura de compuestos cuaternarios. Oxisales ácidas. 	O.4, O.5. O.4, O.5. O.4, O.5. O.4, O.5.
Actitudinales <ul style="list-style-type: none"> Esfuerzo en comprender la formulación inorgánica. 	O.1 al O.7.

Metodología

Presentación de los contenidos. Se hará una introducción a la formulación, haciendo referencia a la tabla periódica. Se realizarán preguntas abiertas (Pa) a los alumnos de manera que éstos vuelvan a relacionar la configuración electrónica de la última capa de los elementos con su posición en la tabla periódica. Esto servirá para exponer a los alumnos el número de oxidación de los elementos según la posición.

Cuestionario previo de identificación de ideas previas (IIP). Se pide a los alumnos que indiquen la fórmula y nomenclatura sistemática, de stock y la tradicional, mediante un cuestionario individual. De esta manera se intenta que sean conscientes de lo que saben. Ya se ha tratado la formulación de compuestos binarios en el curso anterior.

Método expositivo (E). Se explicarán los sistemas de nomenclatura, los tipos de sustancias y compuestos inorgánicos. Se realizará una clasificación en la pizarra.

Unidad Didáctica 3. Formulación y nomenclatura de química inorgánica

Trabajo en grupo (Tg). Se utilizará una mezcla de método expositivo para explicar cada tipo de formulación y se aplicará la formulación y nomenclatura mediante un juego de cartas “Poquer de química” (Esteve Castell, 2008). Se pretende fomentar la participación directa de todos los alumnos, crear un ambiente de trabajo que motive a los alumnos en su propio aprendizaje y que sea significativo. Las normas e instrucciones del juego vienen explicadas en el artículo de Esteve Castell.

Se formarán grupos de 4 o 6 personas, para jugar en parejas. Las parejas las realizará el profesor para que sean heterogéneas según sus capacidades. Se tienen distintas barajas de 240 cartas, formada cada una de ellas por distintos iones (O^{2-} , H, O^{2-}_2 , OH, aniones, cationes metálicos, cationes no metálicos, etc). El juego consiste en formar moléculas químicas con las cartas de manera que la pareja que haya formado un mayor número de moléculas correctamente gana.

Se realizarán distintas partidas en distintas sesiones, por cada explicación de cada clase de compuestos (compuestos binarios iónicos, compuestos binarios covalentes, aniones poliatómicos, compuestos ternarios, etc) utilizando una clase de cartas para cada partida.

Para las explicaciones, se explicará la definición del compuesto, cómo se escribe y las maneras de nombrarlo. A continuación, se escribirán ejemplos en la pizarra para demostrar cómo se nombran. A continuación, tendrá lugar la partida.

Problemas y ejercicios lápiz y papel (Lp). Actividades relacionadas con cada sesión, obtenidas del libro de texto, para realizar en casa. Se corregirán al día siguiente en clase. Como refuerzo, se entregarán hojas de ejercicios para nombrar y formular compuestos, si el profesor lo considera necesario para algún alumno en concreto o toda la clase.

Al terminar el tema, se realizarán ejercicios de todos los tipos de formulación.

Como refuerzo se recomendará la realización de [ejercicios](#) en casa (Fundación Ibercaja, s.f.). La actividad consistente en relacionar fórmula y nomenclatura.

Se emplean diferentes metodologías para atender a la diversidad, de manera que, si con alguna no es comprendida, se tengan otras opciones.

Unidad Didáctica 4. El enlace químico y fuerzas intermoleculares

Temporalización: 1ª Evaluación, 9 sesiones

Justificación:

Los átomos pueden unirse entre sí mediante enlaces químicos formando diferentes sustancias, que forman cualquier tipo de material o ser vivo. Los alumnos presentan dificultades para relacionar los niveles macro y micro de la química y por tanto comprender la relación entre las propiedades macroscópicas con el tipo de unión que presentan las partículas a nivel microscópico. En esta unidad se tratará el enlace químico, que se considera un concepto imprescindible para desarrollar con éxito el aprendizaje de los alumnos de otras partes de la química. (González-Felipe, Aguirre-Pérez, & Fernández-César, 2018).

Objetivos UD	Relación Objetivos Materia
O.1. Enunciar los tipos de enlaces químicos que existen entre átomos y describir cómo se forman. (B.1) (EAE 2, 4, 4.1; EAE 2, 4, 4.2; EAE 2, 5, 5.2)	6, 7, 8.
O.2. Diferenciar entre sustancias covalentes moleculares (simples o compuestos) y sustancias covalentes cristalinas. (B.4) (EAE 2, 4, 4.2)	6, 7
O.3. Representar el enlace covalente mediante el diagrama de Lewis. (B.4) (EAE 2, 4, 4.1)	4, 6.
O.4. Explicar qué tipos de fuerzas intermoleculares pueden presentar distintas moléculas dadas y relacionarlas con propiedades de sustancias. (B.2) (EAE 2, 7, 7.1; EAE 2, 7, 7.2)	2, 6, 7
O.5. Describe las propiedades de las sustancias, en función del tipo de enlace (enlace covalente, enlace metálico, enlace iónico). (B.2) (EAE 2, 5, 5.1; EAE 2, 5, 5.2, EAE 2, 7, 7.2)	2, 6, 7, 8.
Competencias clave	CL, CMCT, AA, CSC
Nivel Cognitivo	
Contenidos	
	Objetivo relacionado
Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> • Enlace químico • Enlace covalente. • Polaridad de las moléculas • Fuerzas intermoleculares. • Sustancias covalentes cristalinas. • Enlace iónico. • Enlace metálico. 	O.1. O.1, O.5. O.3. O.4. O.2. O.1, O.5. O.1, O.5.
Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> • Representación de moléculas con enlace covalente: diagrama de Lewis. 	O.3.
Actitudinales <ul style="list-style-type: none"> • Reflexión sobre la relación existente entre las propiedades de una sustancia con los enlaces químicos. 	O.1 al O.7.

Unidad Didáctica 4. El enlace químico y fuerzas intermoleculares

Metodología

Presentación de los contenidos. Se hará una introducción al enlace químico, tratando de asociar los conceptos aprendidos en la unidad didáctica anterior, en cuanto al átomo, la configuración electrónica y el sistema periódico, con el concepto de enlace.

Para tratar de captar la atención del alumnado se leerá el artículo [“Desarrollan el material más resistente al calor jamás creado”](#) (ABC Ciencia, 2020) (N) para hacer ver a los alumnos la importancia de seleccionar elementos adecuados que unidos mediante enlaces pueden tener propiedades que se necesitan para distintas aplicaciones. Se analizará de manera que los alumnos observen la utilidad de crear nuevos materiales.

Cuestionario previo (IIP). Para conocer las ideas previas de los alumnos. Se utilizará alguna de las preguntas del anexo 2 del artículo de (González-Felipe, Aguirre-Pérez, & Fernández-César, 2018).

- Ejemplo1: Respecto al cloruro de sodio (NaCl) señala la opción verdadera: a) Forma una red cristalina de cationes. b) Forma una red cristalina de iones. c) Forma una red cristalina de átomos. d) Forma una red cristalina de moléculas.
- Ejemplo 2: Los gases nobles se encuentran en la naturaleza: a) Formando moléculas. b) Como átomos aislados. c) Formando cristales iónicos. d) Formando cristales atómicos.

Método expositivo (E). Teniendo en cuenta el estudio de (González-Felipe, Aguirre-Pérez, & Fernández-César, 2018), los estudiantes recuerdan mejor aquello que ven, el mundo macroscópico. Por tanto, se tratará de combinar la clase expositiva con visualización elementos de simulación y representaciones en la pizarra.

Se tendrá en cuenta en las explicaciones las ideas previas de los alumnos o las ideas que pueden formarse según lo enunciado por (González-Felipe, Aguirre-Pérez, & Fernández-César, 2018) y (De Posada, 1999)

Se explicarán los distintos contenidos siempre teniendo presente la relación con la configuración electrónica y viendo la posición que ocupan en la tabla periódica.

Se explicará los contenidos realizando demostraciones en la pizarra por medio de dibujos, esquemas y ejemplos. Tras cada explicación se visualizará un [modelo interactivo](#) de cada enlace (Martín Gaité, 2005).

Simulación (S): se utilizarán distintas [simulaciones](#) de la página web (Educaplus.org, 2020) para mostrar los tipos de enlace a los alumnos y que ellos mismos puedan interactuar, de manera que se refuerce la explicación del aula, y así se tenga otro punto de vista más visual y se fomente la participación del alumno (fuerzas entre átomos, enlace iónico, naturaleza del enlace químico). También se utilizará la simulación para mostrar la [forma de las moléculas](#) de la página (University of Colorado, 2020). El profesor tendrá que guiar en la simulación para que los alumnos formen distintos tipos de enlaces.

Problemas y ejercicios lápiz y papel (Lp). Representación del diagrama de Lewis, diferenciación entre enlaces, relación de cada enlace con sus propiedades.

Mapa conceptual (mc) y glosario (g): Al finalizar la unidad, los alumnos tendrán que realizar un glosario con los conceptos más importantes de la unidad y un mapa mental que los relacione, de manera que se repase el tema.

Debate final (D): comparar las respuestas de los alumnos del cuestionario previo con sus preconcepciones. La finalidad es que los propios alumnos se corrijan al advertir alguna cuestión equivocada y se afiancen los conocimientos adquiridos.

Unidad Didáctica 5. La química del carbono

Temporalización: 1ª Evaluación, 7 sesiones	
Justificación: Los compuestos del carbono constituyen gran variedad de sustancias. Algunas se encuentran formando los organismos vivos y otras han sido sintetizadas u obtenidas artificialmente en los laboratorios, obteniéndose muchas sustancias muy útiles para el ser humano como son medicamentos, plásticos, combustibles, detergentes, disolventes, etc. En esta unidad se introduce al alumno en el conocimiento de la química del carbono. El alumno podrá nombrar y diferenciar los distintos compuestos, explicar las propiedades generales y las aplicaciones de interés (Shayer & Adey, 1984).	
Objetivos UD	Relación Objetivos Materia
O.1. Valorar la importancia del carbono en la constitución de compuestos naturales y sintéticos). (B.2) (EAE 2, 8, 8.1)	6
O.2. Analizar las distintas formas alotrópicas del carbono, relacionando la estructura con sus propiedades. (B.4) (EAE 2, 8, 8.2)	6, 7, 8.
O.3. Nombrar compuestos del carbono sencillos a partir de su fórmula. (B.1) (EAE 2, 9, 9.2)	5, 6, 7.
O.4. Representar compuestos del carbono sencillos mediante su fórmula molecular, semidesarrollada y desarrollada. (B.3) (EAE 2, 9, 9.1; EAE 2, 9, 9.2)	5, 6, 7.
O.5. Describir las aplicaciones de hidrocarburos de especial interés. (B.2) (EAE 2, 9, 9.3)	5, 6, 8.
O.6. Reconocer el grupo funcional y la familia orgánica a partir de la fórmula de alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres y aminas. (B.1) (EAE 2, 10, 10.1)	6, 8.
Competencias clave	CL, CMCT, AA, CEC
Nivel Cognitivo	
El concepto de <i>química orgánica</i> se encuadra en un nivel <i>formal inicial</i> , según la taxonomía de (Shayer & Adey, 1984), a pesar de ser un tema que no se ha tratado en cursos anteriores.	
Contenidos	
	Objetivo relacionado
Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> • La importancia del átomo de carbono • Formas alotrópicas del carbono • Fórmulas y representaciones de los compuestos del carbono. • Grupos funcionales • Hidrocarburos • Compuestos oxigenados • Aminas 	O.1. O.2. O.3, O.4. O.3, O.6. O.3, O.4, O.5, O.6 O.3, O.4, O.5, O.6 O.3, O.4, O.5, O.6
Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> • Nombrar compuestos del carbono. • Formular compuestos sencillos del carbono. 	O.3. O.4.
Actitudinales <ul style="list-style-type: none"> • Valoración de la importancia del carbono en la constitución de compuestos naturales y sintéticos. 	O.1

Unidad Didáctica 5. La química del carbono

Metodología

Presentación de los contenidos. Se tratará de captar la atención de los alumnos mediante un debate (D), donde discutan e indiquen si las siguientes sustancias son inorgánicas u orgánicas: mármol, sangre, alcohol, agua, árbol, mosca, tiza, sal, persona. Con ello se pretende conocer las **ideas previas** (IIP) de los alumnos a la vez que repasar los compuestos inorgánicos.

Vídeo (V) introductorio: Vídeo de aplicación sobre el tema (Universidad de Burgos, s.f.). Se trata de que los alumnos vean la aplicación de los compuestos del carbono con productos de la vida cotidiana. Se hará una introducción a la química del carbono explicando qué tipos de sustancias se forman por compuestos del carbono, ya sean en seres vivos, o en productos sintéticos.

Método expositivo (E). Se describirán la importancia del carbono, ya tratado en el vídeo, de las distintas formas de expresar las fórmulas de compuestos de carbono, se explicará qué es un grupo funcional y se clasificarán los existentes. Esto servirá de introducción para el trabajo siguiente.

Trabajo en grupo (Tg). Para tratar de que el tema sea motivador para los estudiantes y fomentar el aprendizaje significativo y colaborativo, se pedirá a los alumnos que realicen un trabajo de consulta e investigación utilizando las TIC, sobre distintos compuestos del carbono según un grupo funcional. El profesor asignará un grupo funcional a cada grupo (de 2 o 3 personas) y ellos mismos tendrán que buscar información en internet acerca de:

- Generalidades de los compuestos.
- Estructura y constitución.
- Nomenclatura.
- Propiedades físicas y químicas.
- Aplicación de los compuestos.

Los alumnos tendrán que preparar un trabajo expositivo para presentar el grupo funcional al resto del compañero.

Tras cada exposición de los alumnos, el profesor hará un repaso de los compuestos, tipos, nomenclatura, proponiendo ejemplos de formulación y nomenclatura, realizando preguntas abiertas a los alumnos.

Simulación (S): se utilizará el [software JMOL](#), que permite la construcción de moléculas en tres dimensiones y realizar rotaciones en todo sentido. Se utilizará durante la clase por el profesor, para mostrar las moléculas. También se utilizará un día por los alumnos, para que ellos mismos construyan moléculas propuestas por el profesor de diferentes tipos. Esto se realizará para fomentar la motivación y mejorar el aprendizaje significativo, por el uso de las TIC y por ser más visual para los alumnos (González Llanos, 2011)

Problemas y ejercicios lápiz y papel (Lp). Actividades relacionadas.

Unidad Didáctica 6. Reacciones químicas

Temporalización: 1ª Evaluación, 9 sesiones	
Justificación: Las reacciones químicas se muestran constantemente a nuestro alrededor. Los alumnos ya conocen muchas de ellas y tienen ideas previas sobre el tema, al observar diversas reacciones químicas a su alrededor como las disoluciones, oxidación de materiales, funcionamiento de motores, etc. (Méndez, 2013). Las ideas preconcebidas acerca de las partículas y de las reacciones químicas dificultan la comprensión de la estructura de la materia, estados de agregación, cambios de estado y reacciones químicas (Pozo, Gómez Crespo, Limón, & Sanz Serrano, 1991). En esta unidad, el alumno relacionará lo que ya conoce con el concepto de reacción química, qué tipos de reacciones existen, qué influye en las reacciones y cómo se puede variar el proceso.	
Objetivos UD	Relación Objetivos Materia
O.1. Ajustar e interpretar reacciones químicas en función de reactivos y productos. (B.3) (EAE 3, 1, 1.1; EAE 3, 5, 5.1)	2, 6, 7.
O.2. Predecir el efecto que produce la concentración de los reactivos, la temperatura, la superficie de contacto y los catalizadores, sobre la velocidad de reacción. (B.5) (EAE 3, 2, 2.1; EAE 3, 2, 2.2)	5, 6, 7, 8.
O.3. Diferenciar los distintos tipos de reacciones químicas en función de los reactivos y los productos obtenidos. (B.4) (EAE, 3, 3, 3.1)	6, 8
O.4. Valorar la importancia de las reacciones químicas de síntesis, combustión y neutralización en los procesos biológicos, aplicaciones cotidianas y en la industria, así como su repercusión medioambiental. (B.4) (EAE 3, 8, 8.1; EAE 3, 8, 8.2; EAE 3, 8, 8.3)	6, 8
O.5. Describir las reacciones ácido-base, reacciones de neutralización, reacciones de oxidación-reducción y reacciones de combustión, haciendo referencia a reactivos y productos obtenidos. (B.2) (EAE 3, 8, 8.1; EAE 3, 8, 8.2; EAE 3, 8, 8.3)	5, 6, 7, 8
O.6. Indicar el carácter ácido, básico o neutro de una disolución empleando la escala de pH. (B.2) (EAE 3, 6, 6.1; EAE 3, 6, 6.2)	6, 8
Competencias clave	CL, CMCT, CD, AA, CSC, SIEE, CEC
Nivel Cognitivo	
El concepto de <i>velocidad de reacción</i> se encuadra dentro entre un nivel <i>concreto avanzado</i> y <i>formal inicial</i> , según la taxonomía de (Shayer & Adey, 1984). El concepto de <i>reacciones químicas</i> y su <i>representación</i> se encuadra dentro del nivel <i>formal avanzado</i> . Los conceptos de <i>ácidos</i> y <i>bases</i> , <i>oxidación</i> y <i>reducción</i> , se relaciona con el nivel <i>concreto avanzado</i> . Respecto a las <i>sustancias químicas</i> y <i>la energía</i> , el nivel sería de <i>concreto inicial</i> .	
Contenidos	
Conceptuales	Objetivo relacionado
<ul style="list-style-type: none"> • Reacciones químicas. • Ecuaciones químicas. • Ley de conservación de masa o ley de Lavoisier. • Ley de los volúmenes de combinación. Ley de Avogadro. • Clasificación de las reacciones químicas. • Velocidad de la reacción. • Energía de las reacciones químicas. • Reacciones químicas de especial interés. • Teoría de Arrhenius • Concepto de pH. 	O.1. O.1. O.1. O.1. O.1, O.3. O.2. O.3. O.4, O.5. O.5. O.6.

Unidad Didáctica 6. Reacciones químicas

<p>Procedimentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajuste de ecuaciones químicas. • Cálculos a partir de ecuaciones químicas, según la ley de los volúmenes de combinación. • Representación de ecuaciones de disociación de reacciones ácido-base, neutralización, oxidación-reducción y combustión. • Realización de una volumetría de neutralización entre un ácido y una base fuertes. 	<p>O.1.</p> <p>O.1.</p> <p>O.5.</p> <p>O.7.</p>
<p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apreciación de las reacciones químicas que se producen en el entorno. • Interpretación y seguimiento de normas y pasos de los procedimientos. 	<p>O.4, O.5.</p> <p>O.7</p>

Metodología

Presentación de los contenidos. Introducción de la unidad didáctica por medio de un **debate (D)**, preguntando a los alumnos qué tipo de reacciones químicas conocen, para captar la atención.

[Video \(V\)](#) introductorio de reacciones o cambios tanto físicos como químicos (mNACTEC, 2007)

Cuestionario previo. Los alumnos tienen ideas previas (IIP) sobre las reacciones químicas y confunden los cambios físicos con los cambios químicos (Méndez, ¿Cómo afrontan los alumnos en secundaria las reacciones químicas?, 2013) (Pozo, Gomez Crespo, Limón, & Sanz Serrano, 1991). Preguntas del cuestionario se han obtenido de otros estudios (Méndez, ¿Cómo afrontan los alumnos en secundaria las reacciones químicas?, 2013) (Dávila, Cañada, & Sánchez, 2017).

Método expositivo (E) de los contenidos.

Videos demostrativos (V): Algunos ejemplos:

- [Reacción de síntesis de sodio y cloro gas](#) (sciencevidds, 2007); [reacción de descomposición](#) del agua oxigenada (Experimentos Niños, 2018); [reacciones de oxidación-reducción](#) (Cienciabit: Ciencia y Tecnología, 2019).

Problemas y ejercicios lápiz y papel (Lp). De los contenidos de la unidad.

Experiencia de cátedra (Ec). Demostración de la ley de Lavoisier, mediante reacción de vinagre y bicarbonato sódico.

Prácticas en clase (AUL): Demostración de la influencia de factores en la velocidad de reacción mediante práctica de disolución de pastillas efervescentes.

Práctica en el laboratorio (LAB). Medida de pH de diferentes sustancias de uso en la vida cotidiana, mediante un indicador preparado en casa, agua de cocción de una col-lombarda. Se dividirá a los alumnos en grupos de 4 personas, para la realización de las distintas prácticas.

Simulación (S): Simulación de [balanceo de ecuaciones químicas](#) (University of Colorado, 2020); [simulación](#) de velocidad de reacción (University of Colorado, 2020). [Simulador virtual](#) de (Fundación Ibercaja, s.f.) para determinar el pH de una disolución, como actividad de refuerzo.

Mapa conceptual (mc): Clasificación de las reacciones químicas, realizado por el profesor para explicación. Al finalizar el tema, los alumnos tendrán que realizar un glosario (g) con los conceptos más importantes de la unidad y un mapa mental que los relacione, como repaso del tema y para asentar los conocimientos.

Unidad Didáctica 7. Cantidad de sustancia: el mol

Temporalización: 1ª Evaluación, 7 sesiones	
Justificación: El concepto de mol en la historia de la química evolucionó de la ley de los gases y dio lugar a muchas discusiones sobre su definición y utilidad hasta que fue definido por la IUPAC en 1967 tal y como se conoce en la actualidad, y conduce a una simplificación en los cálculos en las reacciones químicas (Pozo, Gómez Crespo, Limón, & Sanz Serrano, 1991). En esta unidad el alumno relacionará lo tratado anteriormente, con las distintas expresiones y cálculos estequiométricos, para expresar las distintas cantidades de sustancia en diferentes unidades de medida. El estudiante tendrá que relacionar el mundo microscópico, de átomos y moléculas, con el macroscópico. Los estudiantes encuentran dificultades en la comprensión del cambio químico, tal y como se trató en la unidad anterior, y así también con la propia definición de mol, la diferencia de masa molar y cantidad de sustancia (Méndez, 2013) (Pozo, Gómez Crespo, Limón, & Sanz Serrano, 1991), por lo que se intentará aclarar en la presente unidad.	
Objetivos UD	Relación Objetivos Materia
O.1. Relacionar cantidad de sustancia con el número de átomos, el número de moléculas y masa molar. (B.3) (EAE 3, 4, 4.1; EAE 3, 5, 5.1)	2, 6, 7
O.2. Interpretar los coeficientes de una ecuación química y resolver problemas de cálculos estequiométricos. (B.2) (EAE 3, 5, 5.1)	6, 7
O.3. Realizar cálculos estequiométricos con volúmenes. (B.3) (EAE 3, 5, 5.2)	6
O.4. Diferenciar las distintas formas de expresar la concentración. (B.4) (EAE 3, 4, 4.1; EAE 3, 5, 5.2)	6, 7
O.5. Solucionar problemas de cálculos relacionados con las diferentes unidades de medida de concentración. (B.3) (EAE 3, 5, 5.2)	6, 7
O.6. Realizar una práctica de laboratorio siguiendo el procedimiento. (B.3) (EAE 3, 7, 7.1)	1, 2, 3, 6, 7, 8
Competencias clave	CL, CMCT, AA
Nivel Cognitivo	
El concepto de <i>disoluciones</i> se enmarca en el nivel <i>Formal inicial</i> , según la taxonomía de (Shayer & Adey, 1984).	
Contenidos	
	Objetivo relacionado
Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de sustancia: el mol y la masa molecular. • Número de Avogadro. • Estequiometría. • Reactivos impuros. 	O.1. O.1. O.2. O.4, O.5.
Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> • Cálculos entre moles, nº de átomos, nº de moléculas y masa molar. • Cálculos estequiométricos. • Cálculos con volúmenes. • Cálculos con reacciones en disolución. 	O.1. O.3. O.3. O.4, O.5.
Actitudinales <ul style="list-style-type: none"> • Esfuerzo por realizar los cálculos y relacionar los conceptos nuevos con los que se han tratado en unidades anteriores. 	O.1 al O.5.

Unidad Didáctica 7. Cantidad de sustancia: el mol**Metodología**

Presentación de los contenidos. Se hará una introducción haciendo un repaso del tema anterior.

Método expositivo (E). Los alumnos tienen dificultades en la comprensión del concepto de mol y su relación con el número de Avogadro. Frecuentemente se confunde el nivel microscópico de átomos o moléculas, con el macroscópico y también suelen confundir la masa molar y la masa molecular. Se explicará la definición de mol, número de Avogadro y de masa molar, siguiendo la estrategia descrita por (García, A vueltas con el mol: estrategias para explicar e introducir el concepto en secundaria., 2013).

Experiencia de cátedra (ec): 1. Para hacer comprender qué es un mol se mostrará, pesando diversas cantidades de distintas sustancias (elementos o compuestos) mediante una báscula referentes a un mol. Así, los estudiantes podrán hacer una conexión entre el mundo microscópico (número de átomos o moléculas que contiene un mol) con el mundo macroscópico (lo que podemos medir). Para que los alumnos puedan cuantificar cuántos átomos o moléculas hay en un mol se escribirá la magnitud con todos sus ceros en la pizarra.

Se explicarán las definiciones de estequiometría, de sustancias impuras y de las diferentes formas de expresar la concentración.

2. Se mostrarán botes de reactivos para que los alumnos vean cómo expresan los fabricantes las distintas concentraciones. Se dará una ficha para que completen la concentración dada en distintas unidades.

Problemas y ejercicios lápiz y papel (Lp). Cálculos según los contenidos procedimentales.

Problemas, dando en el enunciado el nombre del compuesto, la reacción que tiene lugar, y los productos que se obtienen, para que los alumnos interpreten el problema con los conocimientos previos que han tenido que adquirir en unidades anteriores y lo relacionen con lo actual, escribiendo la ecuación química, realizando el ajuste y el cálculo estequiométrico, ya sea con masas o con volúmenes.

Los alumnos tendrán que realizarse un **resumen-esquema (R)** de una página de extensión con todos los términos nuevos tratados y las fórmulas empleadas en la resolución de problemas.

Unidad Didáctica 8. El movimiento. Cinemática

Temporalización: 1ª Evaluación, 8 sesiones

Justificación:

En la vida diaria se realizan u observan muchos movimientos sin pensar cómo se realizan ni en las causas que lo producen. En esta unidad los alumnos y alumnas van a estudiar el movimiento, haciendo referencia a la posición, al sistema que tomamos como referencia, la trayectoria, el espacio recorrido y la velocidad. Los alumnos pueden relacionar los contenidos con lo observado a su alrededor en la vida cotidiana, no sólo intuitivamente como lo podrían hacer en cursos anteriores sino usando ecuaciones (Shayer & Adey, 1984).

Objetivos UD	Relación Objetivos Materia
O.1. Describir las magnitudes fundamentales del movimiento y representar los vectores relacionados usando un sistema de referencia. (B.2) (EAE 4, 1, 1.1.)	5, 6
O.2. Clasificar los distintos tipos de movimientos en función de su trayectoria y su velocidad. (B.3) (EAE 4, 2, 2.1.)	5, 6, 7, 8
O.3. Deducir las expresiones matemáticas que relacionan las variables en los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.) y circular uniforme (M.C.U.). (B.3) (EAE 4, 3, 3.1.)	7, 8
O.4. Resolver problemas de los distintos tipos de movimientos y expresar el resultado en unidades del Sistema Internacional. (B.3) (EAE 4, 4, 4.1; EAE 4, 4, 4.2; EAE 4, 4, 4.3.)	6, 9
O.5. Relacionar el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.) con la caída libre y resolver problemas, deduciendo los valores correspondientes a estos movimientos verticales. (B.2) (EAE 4, 4, 4.1.)	6, 7, 8
O.6. Elaborar e interpretar gráficas que relacionen las variables del movimiento (gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo). (B.4) (EAE 4, 5, 5.1; EAE 4, 5, 5.2.)	4, 6
Competencias clave	CL, CMCT, CD, CSC, SIEE

Nivel Cognitivo

El concepto de *velocidad* y *aceleración* se enmarca entre el nivel *Formal inicial* y *Formal avanzado*, según la taxonomía de (Shayer & Adey, 1984).

Contenidos

	Objetivo relacionado
Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> • El movimiento. • Magnitudes fundamentales del movimiento. • Movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U.). • Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.). • Caída libre. • Movimiento circular uniforme (M.C.U.). 	O.1. O.1. O.2, O.3, O.4. O.2, O.3, O.4, O.5. O.5. O.2, O.3, O.4.
Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> • Representación de vectores. • Construcción de gráficas posición-tiempo (x-t), velocidad-tiempo (v-t) y aceleración-tiempo. • Dedución de expresiones matemáticas de los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.) y circular uniforme (M.C.U.). • Resolución de problemas de los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.), caída libre y circular uniforme (M.C.U.). 	O.1. O.6. O.3. O.5.

Unidad Didáctica 8. El movimiento. Cinemática

<p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toma de conciencia de la importancia de mantener la distancia de seguridad en carretera, debido a los tiempos y distancias de frenado de los coches. 	O.1 al O.6.
Metodología	
<p>Presentación de los contenidos. El profesor hará una introducción a la unidad, introduciendo los conceptos de cinemática, sistema de referencias, movimiento y cuerpo móvil.</p> <p>Método expositivo (E). Definición de las magnitudes fundamentales (trayectoria, espacio recorrido, posición, desplazamiento, velocidad y aceleración) del movimiento, realizando esquemas en la pizarra. Se mostrarán cómo representar los vectores.</p> <p>Se explicarán las expresiones matemáticas de los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.) y circular uniforme (M.C.U.), utilizando la pizarra, mediante demostración de la deducción de la ecuación utilizada para cada tipo de movimiento.</p> <p>Experiencia de cátedra (ec): Los alumnos tendrán que predecir qué va a ocurrir una vez que se explique la experiencia. Se les dará una ficha para que expliquen su predicción (IIP) en la segunda columna, y lo que ocurre realmente en la tercera columna. Las experiencias serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Caída libre de dos objetos de distinta masa. Predecir quién cae primero. Por ejemplo, un cuaderno y una tiza. – Video donde se muestra la caída libre de una bola y de una pluma (Human Universe - BBC, 2014). Primero en condiciones normales, después en vacío. Previamente, se preguntará a los alumnos qué objeto creen que caerá antes. <p>Prácticas en aula (AUL). Deducción de la ecuación del M.R.U.A. mediante una práctica realizada con canicas, una rampa de una longitud dada, y un cronómetro. La rampa tendrá marcas de distintas distancias. Los alumnos tendrán que experimentar el tiempo que tarda en caer la canica desde las distintas distancias, y deducir la relación existente entre la distancia recorrida y el tiempo. Se formarán grupos heterogéneos de 4 ó 5 personas para realizar la práctica. Fuente (Tecnopatafísica, 2020)</p> <p>Problemas y ejercicios lápiz y papel (Lp). Se realizarán actividades según los contenidos procedimentales. Al tratar el concepto de posición, se propondrá a los alumnos que realicen gráficas posición-tiempo, gráficas velocidad-tiempo y que saquen sus propias conclusiones.</p> <p>Al finalizar el tema, los alumnos tendrán que realizarse un resumen-esquema (R) de una página de extensión con todos los términos nuevos tratados y las fórmulas empleadas en la resolución de problemas.</p> <p>Simulación (S): Los alumnos utilizarán una simulación y gráficas para trabajar la conversión grado-radián y las magnitudes involucradas en el movimiento circular uniforme (MCU), obtenido de (Fundación Ibercaja, s.f.). Se formarán parejas para realizar esta práctica.</p> <p>Para reforzar la parte de representación de vectores, se recomendará a los alumnos y alumnas que realicen la representación de distintos puntos usando la simulación de vectores (Educaplus.org, 2020) en casa. Para reforzar la parte de MRU y MRUA, se recomendará la simulación de movimiento (Fundación Ibercaja, s.f.) en casa. Son distintos ejercicios de repaso, donde se muestra una simulación que pide a los alumnos que predigan la velocidad, distancia recorrida, etc en base a otros datos dados.</p>	

Unidad Didáctica 9. Leyes de Newton

Temporalización: 1ª Evaluación, 4 sesiones

Justificación:

Las fuerzas están presentes en nuestro entorno, las cuales producen cambios constantemente. Cada persona elabora su propio concepto de fuerza en las acciones que se observan alrededor para después saber cómo actuar en la vida diaria. Sin embargo, en ocasiones realizamos predicciones erróneas de lo que puede llegar a suceder, ya que se confunde el concepto de fuerza con el de energía. Hace más de 2000 años, antiguos científicos griegos ya estaban familiarizados con algunas ideas de físicas, entre ellas las del movimiento de manera confusa (Hewitt, 2007).

En esta unidad los alumnos y alumnas podrán analizar algunos fenómenos para explicar correctamente los cambios que se producen en los movimientos.

Objetivos UD	Relación Objetivos Materia
O.1. Señalar e identificar las fuerzas implicadas en fenómenos cotidianos en los que hay cambios en la velocidad de un cuerpo. (B.4) (EAE 4, 6, 6.1.)	4, 7, 8
O.2. Interpretar y relacionar fenómenos cotidianos con las leyes de Newton. (B.3) (EAE 4, 8, 8.1.)	6, 7, 8
O.3. Realizar cálculos a partir de la segunda ley de Newton y expresar el resultado en unidades del sistema internacional. (B.3) (EAE 4, 8, 8.2.)	6
O.4. Explicar y representar las fuerzas de acción y reacción en distintas situaciones de interacción entre objetos. (B.3) (EAE 4, 8, 8.3.)	6, 7, 8, 9
O.5. Demostrar las leyes de Newton mediante una presentación. (B.3) (EAE 4, 8, 8.1; EAE 4, 8, 8.2; EAE 4, 8, 8.3.)	6, 7, 8, 9
Competencias clave	CL, CMCT, CD, AA, CSC, SIEE, CEC

Nivel Cognitivo

Las *leyes de Newton* se encuentran dentro del nivel *formal inicial*, según la taxonomía de (Shayer & Adey, 1984). Los alumnos pueden tener dificultades para entender la necesidad de la tercera ley, pero observan su sentido en la comprobación de una evidencia experimental.

Contenidos

	Objetivo relacionado
Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> • Naturaleza vectorial de las fuerzas. • Dinámica. • Primera ley de Newton o principio de inercia. • Segunda ley de Newton o principio fundamental de la dinámica. • Tercera ley de Newton o principio de acción y reacción. 	O.1. O.1. O.2. O.2, O.3. O.2, O.4.
Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> • Cálculos según la segunda ley de Newton. • Utilización de las nuevas tecnologías y elaboración de un ejercicio de demostración de las leyes de Newton. 	O.3. O.5.
Actitudinales <ul style="list-style-type: none"> • Interés por la explicación de fenómenos cotidianos relacionados con los movimientos. • Interés por las nuevas tecnologías en la búsqueda de información. • Esfuerzo en las tareas de exposición y comunicación en grupo. 	O.1, O.2. O.5 O.5

Unidad Didáctica 9. Leyes de Newton

Metodología

Presentación de los contenidos. Se hará una introducción a la unidad, relacionando el tema anterior con la fuerza.

Identificación de ideas previas (IIP): Se realizarán preguntas abiertas (pa) y se realizarán experiencias de cátedra para conocer las ideas previas que tienen los alumnos acerca de las fuerzas.

Experiencia de cátedra (ec): Se realizarán las siguientes preguntas y experiencias, de manera que los alumnos predigan lo que piensan que va a ocurrir. Se dará una ficha a los alumnos y alumnas con cada pregunta o experiencia, tendrán que anotar su predicción en la segunda columna y lo que ocurre realmente en la tercera columna. Las experiencias serán:

- *1ª Ley de Newton:* Se realizará las siguientes preguntas: ¿Por qué los atletas que realizan pruebas de velocidad siguen corriendo unos metros después de pasar la meta? ¿Por qué es peligroso coger un tren en marcha? ¿Por qué hay que ponerse un cinturón de seguridad?
- Demostración en vivo: moneda sobre una carta sobre un vaso. Al quitar la carta, ¿dónde cae la moneda? (Hewitt, 2007).
- Vídeo extra del ejemplo a lo grande: una persona sobre un [mantel en una mesa](#) (Antena 3, 2013)
- *2ª Ley de Newton:* Se volverá a visualizar el ejemplo puesto en el tema anterior de la [caída libre](#) de una bola y de una pluma (Human Universe - BBC, 2014). ¿Qué objeto cae antes en ausencia de rozamiento?
- *3ª Ley de Newton:* ¿Qué pasa al abrir una manguera y sujetarla? ¿Por qué nos hacemos daño, si golpeamos la palma de la mano sobre la superficie de la mesa?
- Demostración: [anillo](#) en una cadena (CienciaXplora, 2017). Se demuestra como el anillo ejerce fuerza sobre la cadena y viceversa, y así se forma un nudo.
- Pregunta abierta: Si las fuerzas de acción y reacción son iguales en magnitud y opuestas en dirección, ¿por qué no se anulan? (Hewitt, 2007).

Método expositivo (E). El profesor expondrá los conceptos de fuerzas y los efectos que pueden producir, representando los vectores de las fuerzas. Se explicará la dinámica y sus leyes. Por cada ley, se mostrarán las experiencias de cátedra descritas. Después de que observen lo ocurrido y que los alumnos y alumnas saquen sus conclusiones, se enunciarán y explicarán las tres leyes de Newton.

Problemas y ejercicios lápiz y papel (Lp). Cálculos de fuerza, a partir de la segunda ley de Newton, expresando el resultado en unidades del sistema internacional.

Al finalizar el tema, los alumnos y alumnas tendrán que realizar un **glosario (g)** con los conceptos más importantes de la unidad y un mapa mental que relacione todos los conceptos.

Trabajo en grupo (Tg): Se dividirá a los alumnos en grupos de 4 personas, mezclando personas de altas capacidades, con medias y bajas. Cada grupo tendrá que realizar un trabajo utilizando las nuevas tecnologías. El trabajo consistirá en inventarse o buscar tres ejemplos, cada uno relacionado con cada ley de Newton. Deberán hacer un trabajo explicando cada ejemplo, para entregar.

Simulación (S): Como material de refuerzo, se propondrá a los estudiantes utilizar un [simulador virtual](#) para que ellos mismos realicen sumas vectoriales de fuerzas, paralelas, concurrentes o en ángulo recto aplicadas a un punto. El simulador se ha obtenido de la web (Fundación Ibercaja, s.f.). También, utilizando el [simulador](#) para mostrar las 3 leyes de Newton (Fundación Ibercaja, s.f.).

Unidad Didáctica 10. Fuerzas de especial interés

Temporalización: 1ª Evaluación, 4 sesiones

Justificación:

Existen muchas fuerzas a nuestro alrededor que intervienen de forma importante en nuestra vida cotidiana, tanto en cuerpos en movimiento como en reposo. En la unidad anterior ya se han comentado algunas de ellas, cuando el cuerpo está en movimiento. En ocasiones, el alumno identifica erróneamente las fuerzas existentes, o representa el vector de manera incorrecta (Carrascosa Alís, 2005). En esta unidad el alumno podrá definir e interpretar los distintos tipos de fuerzas: el peso, la normal, el rozamiento y la fuerza centrípeta.

Objetivos UD	Relación Objetivos Materia
O.1. Describir los distintos tipos de fuerzas de especial interés. (B.2) (EAE 4, 6, 6.1; EAE 4, 6, 6.2.)	5, 6, 7.
O.2. Representar vectorialmente el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centrípeta en distintos casos de movimientos rectilíneos y circulares. (B.3) (EAE 4, 6, 6.2.)	6, 9
O.3. Identificar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento en un plano horizontal. (B.2) (EAE 4, 7, 7.1.)	5, 6
O.4. Representar el esquema de las fuerzas y resolver problemas de cálculo de fuerzas en planos inclinados. (B.3) (EAE 4, 7, 7.1.)	6
O.5. Calcular la fuerza resultante y la aceleración dadas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento. (B.3) (EAE 4, 7, 7.1.)	6
O.6. Interpretar la fuerza que produce la aceleración en un cuerpo circular y calcularla. (B.2) (EAE 4, 6, 6.2.)	6, 8
Competencias clave	CL, CMCT, AA, CSC
Nivel Cognitivo	
La identificación de las distintas fuerzas puede encuadrarse dentro del nivel <i>formal inicial</i> , según la taxonomía de (Shayer & Adey, 1984).	
Contenidos	
	Objetivo relacionado
Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> • Fuerzas de especial interés. • El peso. • La normal. • La fuerza de rozamiento. • Las fuerzas en planos horizontales y planos inclinados. • La fuerza centrípeta. 	O.1. O.1 al O.5. O.1 al O.5. O.1 al O.5. O.3 al O.5. O.2, O.6.
Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> • Representación vectorial de fuerzas. • Cálculos de fuerzas y aceleración. • Resolución de problemas de fuerzas en planos inclinados 	O.2. O.5. O.4.
Actitudinales <ul style="list-style-type: none"> • Reflexión de la aplicación de las fuerzas en fenómenos cotidianos. 	O.1 al O.7.

Unidad Didáctica 10. Fuerzas de especial interés**Metodología**

Presentación de los contenidos. Se hará una introducción relacionando el contenido de la unidad con la del artículo: “[Cómo funciona un neumático \(Parte I\): Las fuerzas a las que es sometido](#)” (Gonzalez Ferreira, 2016) (N). Se pedirá a los alumnos que lean la noticia, la analicen e identifiquen qué fuerzas aparecen.

Identificación de ideas previas (IIP): Se plantearán las siguientes actividades mediante preguntas dirigidas (pd) para que los alumnos identifiquen sus ideas previas. Ellos mismos tendrán que pensar en la respuesta y comentarla.

- Una figura representando un bloque que se encuentra en un plano horizontal en reposo y la flechar representando el peso. Dibujar la fuerza de reacción pareja al peso. (Carrascosa Alís, 2005)
- Una figura que representa dos bloques, uno más pequeño sobre otro, y se pregunta ¿Qué fuerzas actúan sobre cada cuerpo en la dirección del movimiento si se aplica la fuerza F del dibujo (a la derecha) y ambos se desplazan hacia la derecha? ¿Qué fuerza es la responsable del movimiento del bloque superior? ¿Cómo encaja tu respuesta con la idea de que “el rozamiento siempre se opone al movimiento”?

Método expositivo (E). Se explicarán las distintas fuerzas de interés: el peso, la normal, el rozamiento y la fuerza centrípeta, realizando representaciones vectoriales en la pizarra.

Problemas y ejercicios lápiz y papel (Lp). Ejercicios para la demostración del contenido explicado, y para afianzar los conocimientos por parte de los estudiantes.

Los estudiantes tendrán que realizar un **glosario (g)** con los conceptos más importantes de la unidad y un mapa mental que relacione todos los conceptos.

Simulación (S): Como actividad de refuerzo se propondrá actividades de cálculo de planos inclinados y que comprueben la solución con la simulación de [descomposición del peso en planos inclinados](#) (Educaplus.org, 2020) y [dinámica de un bloque con velocidad en planos inclinados](#) (Educaplus.org, 2020).

Unidad Didáctica 11. Fuerzas del universo

Temporalización: 1ª Evaluación, 5 sesiones

Justificación:

Desde la antigüedad, los seres humanos siempre se han preocupado por entender la composición y funcionamiento de los astros y el lugar que ocupa la Tierra dentro del universo. Newton dedujo que la fuerza que hay entre la Tierra y una manzana es la misma fuerza que tira de las lunas, de los planetas y de todo lo que hay en él (Hewitt, 2007).

En este tema el alumno y alumna comprenderá, observando los diversos descubrimientos de los distintos filósofos y de cómo llegaron a descubrir la ley de la gravitación universal. Se describirá por tanto la fuerza de la gravedad, relacionándolo con el tema anterior, el peso de los cuerpos, el movimiento de los satélites y los satélites artificiales.

Objetivos UD	Relación Objetivos Materia
O.1. Razonar el motivo por el cual las fuerzas de atracción gravitatoria solo se observan en objetos con elevada masa, aplicando la ley de gravitación universal. (B.4) (EAE 4, 9, 9.1.)	6, 8
O.2. Obtener la expresión de la aceleración de la gravedad a partir de la ley de la gravitación universal. (B.3) (EAE 4, 9, 9.2.)	6, 8
O.3. Realizar cálculos de fuerzas de atracción entre dos cuerpos, aplicando la ley de la gravitación universal. (B.3) (EAE 4, 9, 9.1.)	6
O.4. Comprender la razón de que las fuerzas gravitatorias producen movimientos de caída libre o movimientos orbitales. (B.2) (EAE 4, 10, 10.1.)	6, 8
O.5. Describir las aplicaciones que tienen los satélites artificiales. (B.2) (EAE 4, 11, 11.1.)	5, 6, 9
O.6. Enunciar qué es la basura espacial y cuáles son los riesgos derivados de su presencia en el espacio. (B.1) (EAE 4, 11, 11.1.)	6, 8
Competencias clave	CL, CMCT, CD, AA, CSC, SIEE, CEC
Nivel Cognitivo	
Contenidos	
	Objetivo relacionado
Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> • Ley de la gravitación universal. • El peso de los cuerpos • El movimiento de los satélites. • Los satélites artificiales. • La basura espacial. 	O.1. O.2. O.4. O.5 O.6.
Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> • Cálculos utilizando la ley de la gravitación universal. 	O.3.
Actitudinales <ul style="list-style-type: none"> • Valoración de la relevancia histórica y científica que la ley de la gravitación universal supuso para la unificación de las mecánicas terrestre y celeste. 	O.1, O.2.

Unidad Didáctica 11. Fuerzas del universo

Metodología

Presentación de los contenidos. Se hará una introducción a la unidad, relacionando el contenido de la unidad anterior con esta unidad. Para introducir el concepto de fuerza de gravedad se pedirá a los alumnos que lean y analicen las ideas clave de la noticia “[Qué pasaría si de repente nos quedáramos sin fuerza de gravedad](#)” (Barras, 2016) (N).

Identificación de ideas previas (IIP): Se realizarán preguntas y ejercicios para conocer las ideas previas que tienen los alumnos y alumnas acerca de la fuerza de la gravedad. Se dará una ficha con los ejemplos, un hueco para que pongan su respuesta, y otro para que pongan la respuesta definitiva una vez tratado el tema. Ejemplos:

- Un astronauta se halla en órbita alrededor de la Tierra. Explica por qué flota dentro de la estación espacial. (Carrascosa Alís, 2005).
- Se lanza un objeto verticalmente desde el suelo, suponiendo ausencia de rozamiento, señalad, dados 3 esquemas de representación, cuál es el que representa las fuerzas existentes. (Carrascosa Alís, 2005).
- Ejercicio donde se pregunta, dado un satélite en órbita elíptica alrededor de la Tierra, ¿en qué punto se tiene máxima fuerza gravitacional? ¿En qué punto más velocidad? Ejercicio 59, página 208 (Hewitt, 2007).

Método expositivo (E). Explicación de la evolución histórica que ha supuesto el tema del movimiento de los astros y la Tierra. Se relacionará con la ley de la gravitación universal, que se enunciará y se indicará su ecuación.

Demostración que relacione el peso de los cuerpos, con la ley de la gravitación universal de tal modo que se pueda explicar el valor de la constante de la aceleración de la gravedad en la Tierra.

Se explicará qué son los satélites, los tipos que hay, para qué se usan y qué es la basura espacial.

Problemas y ejercicios lápiz y papel (Lp). Actividades sobre los contenidos procedimentales del tema.

Al finalizar el tema, los estudiantes tendrán que realizar un glosario (**g**) con los conceptos más importantes de la unidad y un mapa mental que los relacione.

Trabajo individual (Ti): Los alumnos tendrán que realizar un trabajo de búsqueda de información, análisis, síntesis y explicación de un satélite artificial cualquiera. Se deberá explicar para qué se usa, cómo funciona, dónde está situado, etc. El trabajo se realizará de forma individual, en casa y tendrá una extensión de una página.

Unidad Didáctica 12. Fuerzas y presión en fluidos

Temporalización: 1ª Evaluación, 8 sesiones	
Justificación	
<p>Cuando una fuerza actúa sobre un cuerpo, puede cambiar su estado de reposo a movimiento, tal y como se trata en las unidades anteriores, pero también puede deformarlo. En este tema los alumnos y alumnas podrán relacionar la fuerza y la presión, y observar cómo afecta a los fluidos (Shayer & Adey, 1984). También entenderán cómo la transmisión de la presión de los fluidos se puede aprovechar en múltiples aplicaciones para hacer la vida más cómoda.</p>	
Objetivos UD	Relación Objetivos Materia
O.1. Analizar la variación de presión ejercida por el peso de un objeto en distintas situaciones variando la superficie en la que se apoya. (B.2) (EAE 4, 12, 12.1; EAE 4, 12, 12.2.)	6, 8, 9
O.2. Razonar la variación de presión que tiene lugar en distintos puntos de un recipiente en función de la altura, según el principio fundamental de la hidrostática. (B.2) (EAE 4, 13, 13.1.)	6, 8, 9
O.3. Resolver problemas relacionados con la presión en el interior de un fluido aplicando el principio fundamental de la hidrostática. (B.1) (EAE 3, 13, 13.3.)	6
O.4. Dar ejemplos de fenómenos naturales o aplicaciones tecnológicas donde se utiliza la presión hidrostática. (B.2) (EAE 4, 13, 13.2.)	5, 6, 7
O.5. Explicar el principio de Pascal y la presión de los líquidos, mediante el análisis de fenómenos y aplicaciones prácticas, como la prensa hidráulica, elevador, dirección y frenos hidráulicos. (B.2) (EAE 4, 13, 13.4.)	2, 6, 8, 9
O.6. Resolver problemas de aplicaciones prácticas basadas en el principio de Pascal. (B.3) (EAE 4, 13, 13.4.)	6, 9
O.7. Predecir la flotabilidad de objetos utilizando el principio de Arquímedes. (B.3) (EAE 4, 13, 13.5.)	6, 7, 8, 9
Competencias clave	CL, CMCT, CD, AA, CSC, SIEE, CEC
Nivel Cognitivo	
<p>El concepto de <i>densidad</i> en esta unidad se encuadra dentro de un contexto <i>Formal avanzado</i>, según la taxonomía de (Shayer & Adey, 1984). El alumno concluirá que la clave del problema de flotación es el peso del fluido desalojado.</p> <p>El concepto de <i>fuerza y presión</i> se enmarca entre un contexto <i>Formal inicial</i> y <i>Formal avanzado</i>, según la taxonomía de (Shayer & Adey, 1984), ya que el alumno puede distinguir entre fuerza y presión.</p>	
Contenidos	
	Objetivo relacionado
Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de presión. • Concepto de densidad. • Presión hidrostática • Principios de la hidrostática. • Aplicaciones de la presión hidrostática • Principio de Pascal. • Principio de Arquímedes. 	O.1. O.2, O.3. O.2, O.3. O.2, O.3, O.4. O.4. O.5, O.6. O.7.
Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> • Cálculos de presiones, densidad, fuerzas. • Cálculos de empuje, peso real y peso aparente. 	O.3, O.6. O.7.

Unidad Didáctica 12. Fuerzas y presión en fluidos

<p>Actitudinales</p> <ul style="list-style-type: none"> Respeto a los compañeros en la realización de trabajos en grupo y atención durante las exposiciones. Esfuerzo por lograr capacidades comunicativas en la realización de presentaciones. 	<p>O.4, O.5.</p> <p>O.4, O.5.</p>
Metodología	
<p>Presentación de los contenidos. Se hará una introducción a la unidad, realizando un cuestionario para detectar las ideas previas (IIP) de los alumnos, y que ellos mismos tengan una referencia de sus respuestas. Ejemplos: ¿el empuje de un líquido es mayor a mayor profundidad del objeto sumergido? ¿Varía el empuje si el objeto sumergido es de mismo tamaño, pero de distinto peso (densidades diferentes)? ¿Varía si se sumerge el mismo objeto en recipientes con distinta cantidad de fluido? ¿Varían si el fluido es distinto? (Campanario, Detección de ideas previas flotación, 2019).</p> <p>Prácticas en laboratorio (LAB). Prácticas sobre flotación y principio de Arquímedes. Los alumnos realizarán prácticas sobre las preguntas del cuestionario de ideas previas, donde medirán el empuje en distintas situaciones usando un dinamómetro y distintas pesas: sumergiendo el objeto en un fluido a distintas profundidades, en distintas cantidades de fluido, objetos de distinto peso pero misma forma, observar la flotabilidad de un mismo objeto con distinta forma (plastilina), etc. Tendrán que comparar y sacar sus conclusiones.</p> <p>Método expositivo (E). El docente explicará la definición del concepto de presión y de densidad, y se relacionará con el concepto de fuerza o peso, tratado en temas anteriores. Se explicará el principio de la hidrostática y del principio de Pascal. Las exposiciones de las aplicaciones de los dos principios las realizarán los alumnos mediante un trabajo. Al finalizar las explicaciones, el profesor realizará un resumen explicativo. Se realizará una demostración del desarrollo de las distintas ecuaciones matemáticas.</p> <p>Problemas y ejercicios lápiz y papel (Lp). Actividades sobre los contenidos procedimentales. Al finalizar el tema, los alumnos tendrán que realizarse un resumen-esquema (R) de una página de extensión con todos los términos nuevos tratados y las fórmulas empleadas en la resolución de problemas.</p> <p>Trabajo en grupo (Tg): Los alumnos tendrán que realizar un trabajo de búsqueda de información, análisis, síntesis y explicación de una aplicación de la presión hidrostática o del principio de Pascal, que será asignada por el profesor. Se dividirá a los alumnos en grupos de 4 personas, mezclando personas de altas capacidades, con medias y bajas. Cada grupo tendrá que realizar un trabajo utilizando las nuevas tecnologías para el desarrollo del trabajo como para la explicación, que tendrán que usar la aplicación de Power Point. El trabajo habrá que exponerlo a los compañeros.</p> <p>Simulación (S). Como material adicional, los alumnos y alumnas utilizarán simulaciones para comprender los conceptos de la hidrostática: presión, densidad, presión hidrostática, el principio de Pascal, obtenidas de (Fundación Ibercaja, s.f.). Por ejemplo, simular cómo varía la presión ejercida cuando varía su masa o su superficie; simular el cambio de densidad, variando la masa y el volumen de un cuerpo. En el caso de la presión hidrostática, se simulará cómo varía la presión de un cuerpo sumergido, en función de profundidad que ocupe dentro de un líquido. También se podrá variar la densidad del líquido o del cuerpo sumergido, o el tamaño del recipiente que contiene el líquido. En clase, el docente mostrará la simulación del principio de Pascal, viendo cómo varía la fuerza aplicada y resultante en función de la superficie. (Fundación Ibercaja, s.f.).</p>	

Unidad Didáctica 13. Presión de los gases

Temporalización: 1ª Evaluación, 5 sesiones	
Justificación: Los gases, al igual que los líquidos, ejercen fuerzas. Así, la presión atmosférica se pone de manifiesto en múltiples experiencias. En esta unidad el alumno identificará distintas experiencias que hacen referencia a la presión de los gases, a la presión atmosférica, a cómo se miden, y cómo interpretar los mapas meteorológicos y predecir el tiempo.	
Objetivos UD	Relación Objetivos Materia
O.1. Identificar experiencias donde se pone de manifiesto la presión atmosférica. (B.4) (EAE 4, 14, 14.1; EAE 4, 14, 14.2.)	7, 8
O.2. Describir el funcionamiento básico de barómetros y manómetros e indicar sus aplicaciones prácticas. (B.2) (EAE 4, 14, 14.3.)	3, 5, 6
O.3. Relacionar la diferencia de presiones atmosféricas con los fenómenos atmosféricos del viento y la formación de frentes en distintas zonas. (B.4) (EAE 4, 15, 15.1.)	6, 7, 8, 9
O.4. Interpretar los mapas de isobaras explicando el significado de la simbología y los datos. (B.4) (EAE 4, 15, 15.2.)	6, 8, 9
Competencias clave	CL, CMCT, CD, AA, CSC, SIEE, CEC
Nivel Cognitivo	
El concepto de <i>fuerza</i> y <i>presión</i> se enmarca entre un contexto <i>Formal inicial</i> y <i>Formal avanzado</i> , según la taxonomía de (Shayer & Adey, 1984).	
Contenidos	
	Objetivo relacionado
Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> • Presión atmosférica • Manómetros • Barómetros • Mapas meteorológicos. 	O.1. O.2. O.2. O.3, O.4.
Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> • Utilización de manómetros y barómetros. • Interpretación de mapas meteorológicos. 	O.2. O.5.
Actitudinales <ul style="list-style-type: none"> • Interés por la relación entre lo tratado en clase con aspectos de la vida cotidiana. 	O.1 a O.4.

Unidad Didáctica 13. Presión de los gases

Metodología

Presentación de los contenidos e identificación de ideas previas (IIP). Se hará una introducción a la unidad, haciendo preguntas y demostraciones para conocer las ideas previas que tienen los alumnos acerca de la presión atmosférica y sobre lo que se dice en el pronóstico del tiempo.

Experiencias de cátedra (ec): Primera: se llenará un vaso con agua, al que se le colocará una hoja de papel. Se les preguntará a los alumnos qué creen que ocurrirá al darle la vuelta rápidamente. Segunda: se hace un pequeño agujero en el fondo de una lata abierta y se añade agua. Al momento comienza a salir, pero si se tapa la boca de la lata con la palma de la mano, se detiene, ¿por qué? (Hewitt, 2007).

Método expositivo (E). Se hará una explicación de la definición del concepto de presión atmosférica, relacionándolo con prácticas observadas en la vida diaria. Se describirá cómo se puede medir y en qué unidades. Se explicará el funcionamiento de los manómetros y barómetros, incluyendo un video (V) que muestra el funcionamiento del [manómetro](#) (Rodríguez, 2014), uno que muestra el [experimento de Torricelli](#) para la medida de la presión atmosférica (García, Experiencia de Torricelli. FisQuiWeb, 2010), un [barómetro](#) (El tiempo, 2013).

Se expondrá la utilidad de los mapas meteorológicos, cómo se elaboran y cómo se leen, haciendo referencia a su simbología y sus datos.

Problemas y ejercicios lápiz y papel (Lp). Se realizarán actividades de cálculo de presión y cambios de unidades de presión. Se interpretarán mapas meteorológicos.

Mapa conceptual (mp): Al final la unidad, los alumnos tendrán que realizar mapa conceptual que recoja los conceptos más importantes de la unidad 12 y 13.

Trabajo en grupo (Tg). Los alumnos tendrán que interpretar un mapa meteorológico. Se dividirá a los alumnos en parejas, mezclando personas de diversas capacidades. Cada pareja tendrá que estudiar un mapa meteorológico asignado por el profesor e interpretarlo. Tendrán un tiempo para interpretarlo y trabajarlo en pareja. Cada pareja saldrá a explicar su mapa meteorológico a los compañeros.

Simulación (S). Se utilizará en clase una simulación virtual para [predecir el tiempo](#) en una ciudad (Fundación Ibercaja, s.f.). El simulador está basado en la predicción del tiempo mediante las variables de temperatura, viento y lluvia. Se dividirá a los alumnos por parejas. A cada pareja se le asignará una ciudad, para que hagan su predicción. También, se realizará una simulación de utilización de una [garita meteorológica](#), explorando mediante la simulación, qué elementos contiene una garita y cómo varían los distintos parámetros en función del tiempo (Fundación Ibercaja, s.f.). A cada pareja se les dará una ficha para que rellenen los datos de las distintas variables de predicción del tiempo y de descripción de las distintas partes de una garita.

Unidad Didáctica 14. Transferencia de energía: Energía mecánica, trabajo y calor

Temporalización: 1ª Evaluación, 7 sesiones

Justificación:

En la vida cotidiana se puede hablar de que una actividad que requiere un esfuerzo se dice que ha costado mucho trabajo. Pero en física, el concepto es diferente y no se debe confundir fuerza con trabajo (Hewitt, 2007). En esta unidad el alumno tendrá que aclarar este concepto y relacionará el trabajo con la fuerza. También se van a tratar los conceptos de los distintos tipos de energía, trabajo, potencia y formas de intercambio de energía.

Objetivos UD	Relación Objetivos Materia
O.1. Calcular energía cinética, potencial gravitatoria o potencial elástica en distintos casos prácticos. (B.3) (EAE 5, 1, 1.1.)	1, 6
O.2. Aplicar el principio de conservación de la energía mecánica para resolver problemas de cambios entre energía cinética y potencial gravitatoria. (B.3) (EAE 5, 1, 1.1.)	1, 6
O.3. Identificar la energía disipada en forma de calor, aplicando el principio de conservación de la energía, en situaciones donde varía la energía mecánica. (B.3) (EAE 5, 1, 1.2.)	6, 8
O.4. Distinguir la diferencia entre los conceptos de fuerza y de trabajo. (B.4) (EAE 4, 2,2.1.)	6, 8
O.5. Calcular el trabajo y la potencia asociados a una fuerza y expresar el resultado en las unidades del Sistema Internacional u otras de uso común. (B.3) (EAE 5, 3,3.1.)	6
O.6. Reconocer situaciones en las que un sistema intercambia energía en forma de calor o en forma de trabajo. (B.2) (EAE 5, 2,2.2.)	6, 8
Competencias clave	CL, CMCT, CD, AA, SIEE, CEC

Nivel Cognitivo

Los conceptos de *Potencia* y *energía* están encuadrados en un nivel *Formal inicial*, según la taxonomía de (Shayer & Adey, 1984).

El principio de la conservación de la energía estaría entre un nivel Formal inicial y formal avanzado.

Contenidos

	Objetivo relacionado
Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> • Energía cinética, potencial y mecánica. • Principio de conservación de la energía mecánica. • Trabajo • Potencia. • Formas de intercambio de energía: el trabajo y el calor. 	O.1, O.2. O.2, O.3. O.4, O.5. O.5. O.6.
Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> • Cálculos de energía cinética, potencial y mecánica. • Resolución de problemas de cálculo de trabajo, potencia, rendimiento de un motor. • Calcular el trabajo y la potencia asociados a una fuerza. 	O.1, O.2. O.5. O.6.
Actitudinales <ul style="list-style-type: none"> • Reflexión sobre la importancia del principio de la conservación de la energía y sus aplicaciones. 	O.1 al O.7.

Unidad Didáctica 14. Transferencia de energía: Energía mecánica, trabajo y calor

Metodología

Presentación de los contenidos e identificación de ideas previas (IIP). Se hará una introducción a la unidad, haciendo preguntas para conocer las ideas previas que tienen los alumnos acerca de los conceptos de fuerza y trabajo. También se realizará un debate entre toda la clase para conocer qué entienden por energía y qué tipos de energías conocen. Se hará una breve explicación de lo que se va a tratar en el tema.

Identificación de ideas previas: Se plantearán preguntas en un cuestionario para que los alumnos identifiquen sus ideas previas. Ellos mismos tendrán que pensar en la respuesta, escribirla y comentarla. Después se comentarán en clase. Ejemplos:

- Dadas 3 imágenes representando una subida en vertical, rampa o subida en escalones, para llegar a una misma altura de 3m sobre el suelo ¿En qué situación se requiere más fuerza para subir la bola desde el suelo hasta arriba? ¿Qué requiere más energía?
- Dadas distintas imágenes de un péndulo, ¿Qué fuerzas actúan sobre el péndulo en cada situación? ¿Cuáles efectúan trabajo? ¿Se conserva la energía?
- Describe el funcionamiento de una montaña rusa en términos de conservación de la energía. (Hewitt, 2007)

Método expositivo (E). Se hará una explicación de la definición los distintos tipos de energía: cinética y potencial. Se demostrará la obtención de las fórmulas de cada energía en base a ecuaciones ya tratadas anteriormente, como la de la fuerza y la del MRUA.

Se explicará el principio de conservación de la energía mecánica, mediante ejemplos, como el de tirar una bola desde cierta altura, con caída libre o visualizando el [vídeo](#) (EdwinLoaiza, 2015), (V) donde una bola de demolición se mueve cómo un péndulo.

Se expondrá la definición de trabajo y de potencia, relacionando estos conceptos entre sí, y con los ya tratados anteriormente. Por último, se explicará las formas de intercambio de energía, en trabajo o en calor. El calor se desarrollará en mayor detalle en la siguiente unidad didáctica.

Problemas y ejercicios lápiz y papel (Lp). Actividades relacionadas con la unidad.

Al finalizar el tema, los alumnos tendrán que realizarse un **resumen-esquema (R)** de una página de extensión con todos los términos nuevos tratados y las fórmulas empleadas en la resolución de problemas.

Simulación (S). se recomendará utilizar en casa la [simulación virtual](#) para repasar los conceptos de trabajo, asociado a la energía potencial (Educaplus.org, 2020), y la simulación virtual de demostración de la [conservación de energía](#) en un péndulo (Educaplus.org, 2020).

Unidad Didáctica 15. Transferencia de energía: Calor

Temporalización: 1ª Evaluación, 7 sesiones	
Justificación: En la unidad anterior se ha tratado el tema de las distintas formas de energía. La energía se puede transformar en calor o el calor en energía, lo que tiene múltiples aplicaciones en la vida cotidiana. En esta unidad el alumno podrá usar la teoría cinética como un modelo explicativo y relacionarla con el calor y la temperatura (Shayer & Adey, 1984), conocerá los conceptos relacionados con el calor y la aplicación de la energía térmica en la industria.	
Objetivos UD	Relación Objetivos Materia
O.1. Calcular la energía intercambiada entre dos cuerpos a distinta temperatura y el valor de la temperatura final aplicando el concepto de equilibrio térmico. (B.3) (EAE 5, 4, 4.2.)	6
O.2. Describir las variaciones que percibe un cuerpo al ganar o perder energía. (B.2) (EAE 5, 4, 4.1.)	6, 8
O.3. Calcular el calor necesario para que se produzca una variación de temperatura dada y/o un cambio de estado. (B.3) (EAE 5, 4, 4.1.)	6
O.4. Interpretar y representar gráficas de variación de temperatura y cambios de estado. (B.3) (EAE 5, 4, 4.1.)	4, 6, 8
O.5. Aplicar el coeficiente de dilatación lineal correspondiente y relacionarlo con la variación de la longitud de un objeto dada una variación de su temperatura. (B.3) (EAE 5, 4, 4.3.)	6, 7, 8
O.6. Valorar la relevancia histórica de las máquinas térmicas y su importancia actual en la industria y el transporte. (B.3) (EAE 5, 5, 5.1; EAE 5, 5, 5.2; EAE 5, 6, 6.1; EAE 5, 6, 6.2.)	5, 6, 9
Competencias clave	CL, CMCT, CD, AA, CSC, SIEE, CEC
Nivel Cognitivo	
El concepto de <i>calor y temperatura</i> está encuadrado entre un nivel <i>Formal inicial y formal avanzado</i> , según la taxonomía de (Shayer & Adey, 1984). El alumno puede interpretar el equilibrio térmico y aplicar el principio de la conservación de la energía. Los conceptos de <i>cambio de estado y la teoría cinética</i> se encuadran entre un nivel <i>Formal inicial y formal avanzado</i> , según la taxonomía de (Shayer & Adey, 1984).	
Contenidos	
	Objetivo relacionado
Conceptuales <ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio térmico • Cantidad de calor intercambiada. • Calor específico. • Principio de conservación de la energía. • Calor y cambios de estado. • Calor latente. • Calor y dilatación. • Máquinas térmicas. 	O.1. O.2. O.1. O.3, O.5. O.3. O.3. O.3, O.5. O.6.
Procedimentales <ul style="list-style-type: none"> • Cálculos según la ecuación de equilibrio térmico. • Interpretación y representación de curvas de calentamiento. • Cálculos utilizando el coeficiente de dilatación línea, superficial o cúbico. 	O.2. O.3. O.3.

Unidad Didáctica 15. Transferencia de energía: Calor

Actitudinales <ul style="list-style-type: none"> • Valoración de la importancia de las máquinas térmicas en la industria y el transporte. 	O.1 al O.7.
--	-------------

Metodología

Presentación de los contenidos. Se hará una introducción al tema relacionándolo con el tema anterior. Se planteará la siguiente pregunta abierta (**Pa**) y se leerá el artículo [¿el agua fría refresca cuando hace mucho calor?](#) (Romero & Sanz, 2019) (**N**) para introducir el tema y generar interés.

Identificación de ideas previas (IIP). Se dará una ficha con distintas preguntas, para que los alumnos rellenen. Por ejemplo:

- ¿Cierto o falso? La temperatura es una medida de la energía cinética total de una sustancia.
- Imagina que pones 1 L de agua durante cierto tiempo sobre una llama, y que su temperatura aumenta 2 °C. Si pones 2 L de agua al mismo tiempo sobre la misma llama, ¿cuánto subirá su temperatura?
- De un horno se sacan al rojo vivo un alfiler y un tornillo grande, ambos de acero. Ambos tienen la misma temperatura y se dejan caer en recipientes idénticos con la misma cantidad de agua a la misma temperatura. ¿Cuál aumentará más la temperatura del agua?
- ¿Por qué se forma rocío en la superficie de una lata de bebida fría? (Hewitt, 2007).

Método expositivo (E). Se explicarán los distintos conceptos de la unidad.

Se tratarán los términos de cambios de estado, con la ayuda de los alumnos formulando preguntas dirigidas (**pd**) de los cambios de estado que conocen, y representando un esquema en la pizarra.

Se representarán e interpretarán curvas de calentamiento, temperatura-tiempo, distinguiendo las zonas de variación de temperatura y las zonas donde se produce cambio de estado.

Problemas y ejercicios lápiz y papel (Lp). Se realizarán actividades en la pizarra para la demostración de cada término y cada ecuación. Se realizarán ejercicios de cálculo de la cantidad de calor intercambiada, de aplicación del principio de conservación de la energía con la ecuación de equilibrio, de cálculos del calor latente, y de la dilatación en sólidos.

Se realizarán curvas de calentamiento y la interpretación de éstas.

Mapa conceptual (mc): Al finalizar la unidad, se pedirá a los alumnos que preparen un mapa conceptual ampliado junto con el mapa conceptual de la unidad anterior.

Trabajo en grupo (Tg). Los alumnos realizarán un trabajo sobre el motor de explosión. Deberá contener la importancia histórica del motor de explosión, las partes que lo constituyen y su funcionamiento. Deberán buscar información, sintetizarla y preparar una presentación en power point, que será presentada ante los compañeros. El trabajo se realizará en clase.

Simulación (S). Los alumnos utilizarán en clase un [simulador para observar los procesos termodinámicos](#) obtenido de (Fundación Ibercaja, s.f.). Se utilizarán simulaciones para observar cómo varía presión, volumen, temperatura, trabajo y calor, manteniendo una de las variables constantes. Antes de realizar la simulación, los alumnos, en base a lo estudiado, deberán hacer su previsión.

Se mostrará también una simulación del experimento del Aparato de Joule, para deducir la relación que existe entre calor y trabajo. Se demostrará mediante una simulación por pasos, el funcionamiento del motor basado en el ciclo de Otto.

En la demostración de la realización de las [curvas de calentamiento](#) se utilizará un simulador (Educaplus.org, 2020).

6. Metodología

La metodología se desarrolla en base a los objetivos de la etapa, de la materia y de los propios de cada unidad didáctica y a las competencias clave que se pretenden alcanzar por parte de los alumnos.

Se intentará evolucionar del aprendizaje tradicional basado únicamente en la transmisión de conocimiento hacia un aprendizaje más significativo. Se tendrán en cuenta las concepciones epistemológicas de los alumnos, es decir, las ideas acerca del conocimiento científico, sus estrategias de razonamiento o la metacognición (Campanario & Moya, ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas, 1999). El objetivo no es que el alumno aprenda en base a la memorización de conceptos y ecuaciones, lo que puede llegar a ser un obstáculo en el aprendizaje, sino que comprenda el conocimiento científico, cómo se produce y evoluciona.

Se intentará hacer al alumno responsable de su propio aprendizaje (Campanario & Moya, ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas, 1999), fomentando el “aprender a descubrir”.

Además, se debe tener en cuenta lo que el alumno ya sabe, las ideas previas, adquiridas del lenguaje cotidiano o de cursos anteriores, que pueden ser ciertas o no. La identificación del conocimiento previo servirá de base para estructurar el nuevo conocimiento y poder relacionar la nueva información con lo que el alumno ya sabía, ampliar dicha información o modificarla. A continuación, se tendrá que asimilar el nuevo conocimiento mediante la práctica, la aplicación y proponiendo ejemplos.

El profesor no será únicamente un transmisor de conocimientos sino un guía del aprendizaje para el alumno. El alumno tiene un papel activo en la fase del aprendizaje, ha de ser capaz de aprender por sí mismo y de manera más o menos autónoma.

Así, la metodología seguida asume un aprendizaje constructivista, que implica tener en cuenta las capacidades de razonamiento propias de los alumnos, sus conocimientos y experiencias previas. Se busca la interacción del protagonismo compartido entre alumno-profesor, de manera que el alumno pueda alcanzar cierta autonomía personal (Santiváñez, s.f.)

Se tendrá en cuenta las relaciones entre la ciencia, la vida cotidiana y los aspectos sociales, para formar ciudadanos capaces de tomar decisiones en cuanto a cuestiones científicas y

tecnológicas. De esta manera, se debe dar respuesta a las necesidades e intereses de los alumnos hacia la ciencia en relación con la vida real. La enseñanza contextualizada enfatiza la naturaleza social, se aprende de otras personas a través de prácticas sociales o situaciones reales (Meroni, Copello, & Paredes, 2015).

La metodología a seguir se puede resumir en los puntos siguientes:

- Identificar las ideas previas de los alumnos, para que después se realice un cambio conceptual en el que el alumno construya una concepción del mundo más cercana a la concepción de los científicos (Driver, 1988). En este caso alumnos y profesores deben estar implicados activamente. Las ideas previas se intentarán detectar por medio de ejemplos dados, cuestionarios, demostraciones, debates, etc. (Campanario & Moya, ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas, 1999).
- Propiciar un ambiente adecuado de trabajo, donde el alumno con interés perciba que sus intervenciones y aportaciones son debidamente discutidas y valoradas. Las ideas de los alumnos serán consideradas del mismo nivel que las del resto de alumnos y del profesor, para después discutir sobre ello y justificarlas (Hewson & Beeth, 1995) Esto se realizará en los debates de clase (Db), en preguntas abiertas (Pa) o cerradas (Pc), en realización de esquemas de manera colectiva (E), corrección de actividades, etc.
- Motivación previa de las experiencias de aprendizaje. Dentro de las posibilidades se buscarán escenarios reales donde contextualizar cada una de las Unidades Didácticas a fin de despertar el interés del alumnado. Para ello se utilizarán vídeos, experiencias prácticas, actividades donde los alumnos formulen predicciones en primer lugar, acerca de determinadas experiencias, para a continuación, que los alumnos contrasten el desarrollo y los resultados de la experiencia con sus predicciones, y expliquen el fenómeno observado. Con esto, además, se fomenta el desarrollo de la metacognición con este esquema de predecir-observar-explicar (Gunstone & Northfield, J, 1994), obtenido del texto (Campanario & Moya, ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas, 1999).
- Contextualizar las actividades para profundizar en el aprendizaje, de manera que además de motivar al alumnado y promover actitudes positivas, se aprenda de forma significativa (Marchan-Carvajal & Sanmartí, 2015). Se utilizarán materiales cotidianos en prácticas de laboratorio, el uso de situaciones de la vida

cotidiana para la construcción de contextos o la realización de actividades dentro del enfoque ciencia, tecnología, sociedad, como por ejemplo utilizando noticias reales o ficticias para introducir un tema (Meroni, Copello, & Paredes, 2015).

- Programar diferentes actividades diferenciadas y trabajar con diversas informaciones o materiales, ya que no todos los alumnos tienen las mismas capacidades para el aprendizaje, ni lo hacen al mismo ritmo ni con los mismos medios.
- En los trabajos en grupo, forzar el intercambio de roles entre los alumnos, de manera que todos participen por igual en la toma de decisiones y que todos se sientan igual de valorados. En los trabajos en grupo se fomenta la utilización de las TIC, se desarrollan habilidades para obtener y analizar información de diferentes fuentes de información, se desarrolla la comunicación escrita, el trabajo en equipo, la capacidad de generar nuevas ideas, de adaptación a nuevas situaciones, etc (López Pérez, 2011).
- Impulsar la consolidación y maduración de las conclusiones. Para ello se intentará promover la aplicación de lo tratado en clase en la vida cotidiana.
- Adoptar el aprendizaje por recepción junto con el aprendizaje alternativo, de manera que el aprendizaje no constituya una memorización simple de los contenidos (Campanario & Moya, ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas, 1999).
- Reforzar el papel activo del alumno, para fomentar el aprendizaje significativo ya constituye una alternativa a la memorización simple de los conocimientos (Campanario & Moya, ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas, 1999). Se desarrollará por medio de realización de actividades que permitan al alumno explicar fenómenos observados, formular hipótesis y desarrollar la competencia de aprender a aprender. También a través del trabajo en equipo, el uso de nuevas tecnologías para la búsqueda de información y exposición de resultados, la expresión oral y escrita de los trabajos realizados (López Pérez, 2011). De esta forma no sólo se adquieren los conocimientos propios de la asignatura, sino también se desarrollan habilidades y actitudes necesarias para conseguir una formación integral.

La forma de actuar en clase durante el desarrollo de cada unidad didáctica será la siguiente:

- **Presentación de los contenidos.** Se presentará la unidad didáctica, los contenidos a tratar y los objetivos que se pretenden conseguir. Se hará referencia a la importancia del tema en el contexto de la historia de la ciencia, o su conexión con la tecnología y la sociedad. Se tratará de atraer la atención y motivar al alumnado a través de *videos (V)*, *noticias de prensa (N)*, *debates (D)*, etc. relacionadas con el tema a tratar. También se tratará de hacer una conexión con contenidos tratados previamente y con la utilidad que tiene el contenido a tratar en la unidad en la vida cotidiana. Se intentará despertar la curiosidad con acontecimientos llamativos, situaciones inexplicables, situaciones reales, etc.
- **Identificación de ideas previas (IIP):** se establecerá un pequeño debate con los alumnos sobre la temática principal de la unidad, planteando cuestiones que guíen el debate o se les dará un cuestionario para identificar las ideas previas. Se realizarán *preguntas abiertas (Pa)* o *dirigidas (Pd)* a los alumnos para conocer lo que saben del tema a tratar. De esta manera se intenta conocer los conocimientos previos de los alumnos.
- **Método expositivo (E).** Se realizará una explicación de la materia, haciendo conexiones de lo que ya saben o conocen, con los nuevos contenidos. Se explicarán los conceptos, se realizarán demostraciones, resolución de ejercicios lápiz y papel, análisis de gráficas, etc. utilizando la pizarra o el proyector. Se plantearán preguntas al finalizar cada explicación y demostración para asegurar que los alumnos han asimilado los conceptos. En algunas clases las *preguntas* serán *abiertas (Pa)*, y en otras, serán *dirigidas (Pd)*, sobre todo en aquellos alumnos que no participan voluntariamente. Como material de apoyo, se utilizará el libro de texto. Adicionalmente, se puede contar con actividades de refuerzo o ampliación en algún momento puntual si se considera necesario.
- **Resolución de problemas y ejercicios lápiz y papel (Lp).** Se realizarán demostraciones de ejercicios en la pizarra tras la explicación de los contenidos, de manera que sirvan de guía para los alumnos. Se dispondrá de ejercicios para realizar por los alumnos, para que los realicen de manera

autónoma, de manera individual, tanto en clase, en cuaderno o en la pizarra, como en casa. Los ejercicios que se realicen por parte de los alumnos siempre serán de menor a mayor dificultad. Al finalizar el tema, se pedirá a los alumnos que realicen un *mapa conceptual (mc)* y/o un *glosario (g)* de términos más importantes de la unidad.

- **Trabajo individual (Ti):** Además de la resolución de ejercicios ya comentada, los alumnos tendrán que realizar algún trabajo de búsqueda de información, análisis, síntesis y explicación de alguna parte del contenido del tema. El trabajo se realizará de forma individual, en casa y se mencionará la extensión esperada.
- **Trabajo en grupo (Tg):** Se realizarán agrupamientos de 3 ó 4 personas, combinando personas de altas capacidades, con medias y bajas. Cada grupo tendrá que realizar un trabajo utilizando las nuevas tecnologías tanto para el desarrollo del trabajo como para la explicación. En algunos casos el trabajo tendrá que ser expuesto a los compañeros usando la aplicación de Power Point. El trabajo consistirá en búsqueda de información, análisis, síntesis y explicación de una parte del tema tratado.
- **Simulaciones (S):** se utilizarán simuladores para trabajar algunos conceptos, realizar demostraciones o reforzar las teorías o principios aprendidos en el aula.
- **Prácticas en el laboratorio (LAB) o prácticas en aula (AUL):** en algunos temas se realizarán prácticas de laboratorio para reforzar el aprendizaje de los contenidos de la unidad, desarrollar las capacidades inherentes del trabajo científico, desarrollar destrezas en el manejo de aparatos científicos y fomentar el trabajo en equipo.

En el anexo VI se muestra una tabla (Tabla 16) relacionando la metodología utilizada en cada unidad didáctica.

7. Recursos didácticos

- De lectura, estudio, consulta:
 - Libro de texto. Física y Química 4º ESO, editorial EDELVIVES (Arróspide Román, 2016). Para su elección, se realiza un análisis según la Tabla 14 del Anexo IV.
 - Hojas de ejercicios o fotocopias.
 - Noticias científicas de prensa.
 - Biblioteca del centro.
- De ejecuciones o manipulación:
 - Pizarra.
 - Material complementario: calculadora, papel milimetrado, etc.
 - Material de laboratorio.
 - Material de uso común en la vida cotidiana.
- Audiovisual:
 - Presentaciones en Power Point.
 - Noticias científicas en fuentes de internet.
 - Instalaciones TIC: Ordenadores, Cañones, pantallas, etc.
 - Representación de gráficos, páginas web de simulación.

8. Evaluación

Evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado:

- **Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.**

Los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje son fundamentales para evaluar el grado de aprendizaje del alumnado. Se describe así lo que se pretende valorar y aquellos conocimientos y competencias clave que el alumnado debe de alcanzar. Como referencia se toman los estándares de aprendizaje descritos en el D. 40/2015. Los estándares de aprendizaje evaluables se relacionan con cada objetivo de cada unidad didáctica según las fichas del apartado 5 de la presente programación según el formato de la Tabla 13. Formato de tabla de las unidades didácticas del anexo III.

- **Procedimientos de evaluación del aprendizaje e instrumentos de evaluación.**

La evaluación se realizará de forma continua, global e integrada. La evaluación es una parte más del proceso de enseñanza-aprendizaje, destinada a la recogida de información

y a su análisis (Morales Vallejo, 2009), de manera que sirva tanto para evaluar el aprendizaje individual de los alumnos como para evaluar el propio proceso de enseñanza y la propia programación didáctica.

El momento para llevar a cabo la evaluación se realiza en 3 fases:

- ✓ **Evaluación inicial o diagnóstica:** Se realizará una evaluación al iniciar cada unidad para tener conciencia de lo que sabe o conoce el alumno acerca del tema y tomar decisiones en clase, adoptando la programación y guiando en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- ✓ **Evaluación Formativa:** Se lleva a cabo durante todo el proceso educativo de forma continua según se avanza en el proceso de enseñanza aprendizaje. La finalidad no es la de calificar sino la de ayudar a estudiar y aprender, condicionar un estudio inteligente y corregir errores (Morales Vallejo, 2009). Sirve para tomar decisiones en cuanto a modificaciones respecto a lo previsto y proponer medidas de apoyo o refuerzo. Para realizar dicha evaluación se realizarán observaciones durante las clases, durante la realización de actividades prácticas o en la entrega de trabajos escritos, deberes, exposiciones o respuestas a las preguntas abiertas orales a toda la clase o dirigidas.
- ✓ **Evaluación sumativa:** En la que se asignará una calificación global a cada alumno que refleje la consecución de los objetivos alcanzados y la adquisición de competencias en la unidad didáctica correspondiente. Se realizará mediante examen.

La evaluación del cumplimiento de los estándares de aprendizaje se basará en los siguientes aspectos y criterios de calificación.:

- **Observación** del trabajo en el aula, en debates, trabajos en grupo, utilización de TIC, trabajos en laboratorio. Sirve para valorar comportamientos, actitudes, habilidades y valores. Supondrá un **10%** de la calificación final.
- **Trabajo de los alumnos.** Trabajo realizado en clase y en casa, de manera individual o en grupo. Se incluye la realización de tareas o actividades, como problemas, ejercicios, prácticas, y la realización de trabajos. También, la revisión de los cuadernos de clase, resúmenes o apuntes. Respecto a los trabajos, se plantean trabajos escritos, trabajos de investigación, presentaciones y exposiciones orales. Sirven para valorar conocimientos, capacidades, destrezas y habilidades. Supondrá un **40%** de la calificación final.

- **Prueba escrita.** Se emplean distintos tipos de preguntas como resolución de problemas, preguntas de respuesta cerrada, de respuesta abierta larga o breve, de completar, objetivas de verdadero o falso, de selección múltiple, de ordenación, agrupación por parejas, etc. Sirve para comprobar conocimientos, capacidades y destrezas. (Lafourcade, 1973). **Supondrá el 50%.**

Los estándares de evaluación que hagan referencia al conocimiento de contenidos o a resolución de problemas se evaluarán mediante examen. Los estándares que hacen referencia a trabajos de investigación, el uso de las TIC, trabajo en equipo, se evaluará mediante trabajo.

Se contará con **rúbricas**, ya que facilitan el trabajo de valoración mediante criterios para identificar el logro del alcance de objetivos de aprendizaje, a través de la identificación de puntos fuertes y débiles, con información detallada para valorar diferentes habilidades y destrezas (Gatica-Lara & Uribarren-Berrueta, 2013). Como ejemplo de rúbrica se muestra la de la unidad desarrollada (Tabla 12. Rúbrica evaluación continua). En los exámenes se podrá utilizar también una plantilla de corrección, tal y cómo se muestra como ejemplo en la unidad didáctica desarrollada (Tabla 10. Guía para la corrección de la prueba de evaluación.). Cada unidad tendrá una plantilla adaptada al examen de la unidad didáctica correspondiente. En éstas debe figurar la puntuación máxima de cada pregunta. Se valorará:

- La correcta utilización del contenido teórico.
- La interpretación de tablas o gráficos.
- El desarrollo matemático y cálculos.
- Justificaciones teóricas para el desarrollo de la contestación.
- El uso de unidades expresadas en el sistema internacional.
- El uso de factores de conversión.
- El redondeo y la notación científica si es necesario.

Si en algún problema la solución es errónea debido a un error por encadenamiento, no se restará la puntuación del proceso que sea correcto.

Si en un problema no se expresa el resultado con la unidad de medida de una magnitud se penalizará restando la mitad de lo que valga el cálculo de la unidad.

En los trabajos se valorará el contenido, el desarrollo, la presentación, claridad y las faltas ortográficas.

El trimestre y el curso es superado si la calificación total es igual o mayor a 5. Si la nota media final es de al menos 4,5 se redondeará $\pm 0,5$ puntos en función de la actitud y esfuerzo mostrados en clase.

- **Recuperación de la materia.**

Si el alumno no aprueba algún examen parcial, se realizará una prueba al finalizar el trimestre del conjunto de exámenes que no haya aprobado en ese trimestre.

Si el alumno suspende la evaluación del trimestre, se le darán ejercicios de refuerzo y se le realizará otra prueba de evaluación al comienzo del siguiente trimestre.

Si esto ocurre en la tercera evaluación, la recuperación se hará en el examen final.

Si se suspende en junio, los alumnos se examinarán de las evaluaciones pendientes en septiembre. Si se suspende en septiembre, suspende la asignatura.

Evaluación de la programación y de la práctica docente.

Con el fin de evaluar la práctica docente y mejorar en el programa de formación se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Revisión de la formulación de los objetivos de aprendizaje al finalizar el curso.
- ✓ Revisión de la relación entre las actividades realizadas en clase y los objetivos.
- ✓ Observar la calificación de los exámenes y trabajos para ver si las preguntas están bien formuladas y están relacionadas con los objetivos.
- ✓ Reflexionar acerca del conjunto de actividades docentes en base a los objetivos logrados por los alumnos.
- ✓ Evaluar el ambiente de trabajo en clase, en el que debe haber respeto hacia los compañeros y que debe favorecer el aprendizaje.
- ✓ Se pasará una evaluación a los alumnos y/o a los padres para que evalúen el proceso formativo, identifiquen debilidades y fortalezas del curso. Estas se revisarán a fin de mejorar la programación didáctica.

Para realizar la evaluación docente se rellenará el cuestionario expuesto en el anexo VI.

9. Medidas de Atención a la diversidad.

Dentro de la metodología se debe tener en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje, de manera que se favorezca la capacidad de aprender por sí mismos y se promueva el aprendizaje en equipo (García García, 2002).

Las medidas de atención a la diversidad deben ir encaminadas a resolver las necesidades educativas concretas del alumnado, logrando los objetivos de la etapa educativa y la adquisición de las competencias clave, sin que se discrimine para alcanzar estas metas.

Se tendrá en cuenta aquellos alumnos que manifiesten dificultades específicas de aprendizaje, de integración en la actividad ordinaria, alumnos con altas capacidades intelectuales (Lopez Garzón, 2014), alumnos con discapacidad y alumnos que se incorpora de forma tardía al sistema educativo.

Se examinarán las necesidades de adaptación del currículo, los agrupamientos flexibles, el apoyo o refuerzo, los programas de mejora del aprendizaje y el rendimiento para alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo.

Así, se tendrán en cuenta las siguientes actividades:

1. Disponer de **actividades de ampliación** de los contenidos para alumnos de altas capacidades (Lopez Garzón, 2014). Estas actividades servirán para profundizar en los contenidos tratados. Pueden ser actividades de refuerzo o actividades de ampliación.
2. Disponer de **actividades de repaso o refuerzo**, para alumnos que lo necesiten.
3. Se utilizarán **recursos y materiales diversos**, de manera que permitan el aprendizaje de diferentes formas, para que el alumno se pueda adaptar a uno o varios métodos. Algunas metodologías pueden atraer a los alumnos de altas capacidades, pero también ser un recurso para el resto de los estudiantes, como pueden ser las simulaciones, aprendizaje cooperativo, etc. (Lopez Garzón, 2014).
4. Se realizarán tanto **actividades en grupo** de distintos tipos de agrupamiento como **actividades individuales**, de manera que se puedan descubrir las necesidades e intereses de los estudiantes. Así, se persigue tener una capacidad para poder adaptar las actividades a las dificultades o necesidades especiales de los alumnos.
5. Con la **evaluación continua e integrada** se pretende obtener información en el aprendizaje de cualquier tipo de alumno, teniendo en cuenta el mínimo exigible.

10. Enseñanzas transversales

Según el D. 40/2015, los elementos transversales a incluir deben ser la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las Tecnologías de la Información y la Comunicación, el emprendimiento y la educación cívica y constitucional. Estos deben estar presentes en toda actividad docente.

La comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las Tecnologías de la Información y la Comunicación está presente en todas las unidades didácticas.

En los trabajos se pide la búsqueda de información y síntesis, por tanto, en este caso estará presente la comprensión lectora. También en la utilización del libro de texto, lectura de otros textos, actividades, etc. La expresión oral se desarrolla en la presentación de trabajos, en la resolución de actividades en la pizarra, realización de preguntas o interviniendo en los debates de clase. La expresión escrita se trabaja en la realización de trabajos escritos, resúmenes, glosarios, etc.

El uso de las TIC está presente en las actividades de simulación o laboratorios virtuales y en la elaboración de trabajos. En los trabajos se utiliza internet como fuente de información, editores de texto tipo Word para la redacción de trabajos, aplicaciones para la presentación en aula, como es el Power Point, en la representación de tablas o gráficos con el uso del Excel.

Se fomentará la igualdad entre hombres y mujeres, realizando agrupaciones heterogéneas que fomenten el trabajo cooperativo y no discriminando por cualquier condición personal o social. En los grupos, se fomentará la colaboración de todos por igual, el respeto y el compañerismo. En los debates sobre actividades científicas observadas en la vida cotidiana se promoverá la educación cívica. También en las sesiones de clase se procurará favorecer la autoestima y el espíritu emprendedor.

11. Actividades complementarias y extraescolares

- Visita a la C. N. Trillo.
- Excursión al parque de atracciones de Madrid, y su relación con la física.
- Visita al observatorio Astronómico de Yebes (Astro Yebes, 2017).

12. Referencias

- ABC Ciencia. (1 de Junio de 2020). Desarrollan el material más resistente al calor jamás creado. *ABC Ciencia*.
- Agrega. Junta de Andalucía. (2010). *Agrega2*. Obtenido de <http://agrega.juntadeandalucia.es/visualizadorcontenidos2/Portada/Portada.do>
- Antena 3. (09 de Diciembre de 2013). *Youtube. El hormiguero 3.0*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=kZaOnl0ZRAQ>
- Arróspide Román, M. (2016). *FÍSICA Y QUÍMICA 4ºESO*. EDELVIVES .
- Astro Yebe. (2017). *Astro Yebe - Aula de Astronomía*. Obtenido de <https://astro.aytoyebes.es/index.php/observatorio-astronomico-de-yebe>
- Ausubel, D. (1976). *Psicología educativa. Un punto de vista cognitivo*.
- Barras, C. (5 de Marzo de 2016). *Qué pasaría si de repente nos quedáramos sin fuerza de gravedad*. Obtenido de BBC News: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/03/160219_vert_earth_gravedad_que_pasaria_sin_ella_yv
- Campanario, J. (2019). Detección de ideas previas flotación.
- Campanario, J., & Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias*, 17(2), 179-192.
- Carrascosa Alís, J. (2005). El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (parte I). Análisis sobre las causas que lo originan y/o mantienen. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 2(2), 183-288.
- Cienciabit: Ciencia y Tecnología. (2016). *REDOX. Sulfato de Cobre + Zinc. Experimento. Reacción Oxidación-Reducción. Zn + CuSO4*. Obtenido de Youtube: REDOX. Sulfato de Cobre + Zinc. Experimento. Reacción Oxidación-Reducción. Zn + CuSO4
- Cienciabit: Ciencia y Tecnología. (2019). *Reacción del Aluminio con el Sulfato de Cobre (II)*. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=zSei5Ou5rY0&list=PLQ0MYSBgFnaHRuXRuNchPM_yi7s8HSwgx&index=22
- CienciaXplora. (7 de Noviembre de 2017). *You tube. El hormiguero 3.0*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=TP2Q1buv06s>
- clasesamida. (2015). *Indicador de pH casero*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=75IJnqngwA4>
- Cognitio Ciencia y Experimentos. (2018). *Qué es el método científico*. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=_Ypd1jhAVzQ
- Dávila, M., Cañada, F., & Sánchez, J. (2017). Las ideas previas sobre cambios físicos y químicos de la materia, y las emociones en los alumnos de educación secundaria. *Enseñanza de las ciencias*, 3977-3983.

- De la Fuente, A., Perrotta, M., Dima, G., Gutierrez, E., Capuano, V., & Follari, B. (2003). Estructura atómica: Análisis y estudio de las ideas de los estudiantes. *Investigación científica*(21), 123-134.
- De Posada, J. (1999). Concepciones de los alumnos sobre el enlace químico antes, durante y después de la enseñanza formal. Problemas de aprendizaje. *Investigación científica*(17), 227-245.
- del Val, O. (2020). Estudio de sustancias naturales como indicadores de pH. Propuesta didáctica. *Anales de Química*, 88-98.
- Driver, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 6, 108-120.
- Educaplus.org. (2020). *Educaplus.org*. Obtenido de <https://www.educaplus.org/>
- EdwinLoaiza. (17 de Octubre de 2015). *Física I Lección 111 Conservación de la energía mecánica y una bola de demolición*. Obtenido de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=Y8_EjJIIOYY
- El tiempo. (17 de Junio de 2013). *El barómetro de mercurio*. Obtenido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=PwLG4gMsRdI>
- Esteve Castell, J. (2008). Formulación química en educación secundaria (Poquer de química). *Pulso*(31), 197-217.
- Experimentos Niños. (2018). *Reacción de descomposición: 2 reacciones fuertes con Agua Oxigenada*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=D-cFenn-WxM&feature=youtu.be>
- fq-experimentos. (2011). *Velocidad de una reacción química y concentración de los reactivos*. Obtenido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=u4Ic5Yyk7cY&feature=youtu.be>
- Fundación Ibercaja. (s.f.). *Ibercaja Aula en Red*. Obtenido de <https://aulaenred.ibercaja.es/materias/ciencias/>
- García García, M. (2002). Atención a la diversidad en educación secundaria obligatoria. *EduPsykhé. Revista de psicología y psicopedagogía*, 1(2), 225-248.
- García, L. (28 de Agosto de 2010). *Experiencia de Torricelli*. *FisQuiWeb*. Obtenido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=BSO9fSTJcEE>
- García, L. (2013). A vueltas con el mol: estrategias para explicar e introducir el concepto en secundaria. *Anales de química*(109 (3)), 209-212.
- Gatica-Lara, F., & Uribarren-Berrueta, T. (2013). ¿Cómo elaborar una rúbrica? *Investigación en Educación Médica*, 2, 61-65.
- Gonzalez Ferreira, F. (8 de Marzo de 2016). *Cómo funciona un neumático (Parte I) : Las fuerzas a las que es sometido*. Obtenido de autonoción.com.

- González Llanos, J. J. (2011). Estrategia didáctica con mediación de las TIC, propicia significativamente el aprendizaje de la Química Orgánica en la educación secundaria. *Escenarios*, 9(2), 7-17.
- González-Felipe, M., Aguirre-Pérez, C., & Fernández-César, R. (2018). Concepciones alternativas de los alumnos de educación secundaria sobre el enlace químico. *Didácticas Específicas*(18), 26-44.
- Gunstone, R., & Northfield, J. (1994). Metacognition and learning to teach. *International Journal of Science Education*(16), 523-537.
- Hewitt, P. (2007). *Física Conceptual* (Décima ed.). Mexico: Pearson Educación.
- Hewson, P., & Beeth, M. (1995). Enseñanza para un cambio conceptual: Ejemplos de fuerza y movimiento. *Enseñanza de las Ciencias*(13), 25-35.
- Human Universe - BBC. (24 de Octubre de 2014). *Youtub. BBC*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs&feature=youtu.be>
- Lafourcade, P. (1973). *Evaluación de los aprendizajes*. Buenos Aires.
- Lopez Garzón, J. C. (Marzo de 2014). Si quieren y pueden. Claves para la atención del alumno más capaz. *Aula de secundaria*(7), 11-15.
- López Pérez, G. (2011). Empleo de metodologías activas de enseñanza para el aprendizaje de la química. *Revista de Enseñanza Universitaria*(37), 13-22.
- Marchan-Carvajal, I., & Sanmartí, N. (2015). Criterios para el diseño de unidades didácticas contextualizadas: aplicación al aprendizaje de un modelo teórico para la estructura atómica. *Educación química*(26), 267-274.
- Martín Gaité, M. (2005). *Iniciación interactiva a la materia*. Obtenido de http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/indice.htm
- Méndez, D. (2013). ¿Cómo afrontan los alumnos en secundaria las reacciones químicas? *Aula de encuentro*, 129-137.
- Méndez, D. (2013). ¿Cómo afrontan los alumnos en secundaria las reacciones químicas? *Aula de encuentro*(15), 129-137.
- Meroni, G., Copello, M., & Paredes, J. (2015). Enseñar química en contexto. Una dimensión de la innovación didáctica en educación secundaria. *Educación química*(26), 275-280.
- mNACTEC. (2007). *Reacciones químicas. Exposición "Todo es química"*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=VGWUjUiDsRI>
- Morales Vallejo, P. (2009). *La evaluación formativa*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas.
- nuclearrabbit. (2006). *Formation of Silver crystals*. Obtenido de Youtube: <https://www.youtube.com/watch?v=xolhoVJbu6Q>

- Pozo, J., Gomez Crespo, M., Limón, M., & Sanz Serrano, A. (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: Las ideas de los adolescentes sobre la química*. CIDE.
- Pozo, J., Gómez Crespo, M., Limón, M., & Sanz Serrano, A. (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia: las ideas de los adolescentes sobre la química*. Madrid: CIDE-MEC.
- Rodriguez, J. (13 de Junio de 2014). *Manómetro de mercurio y mediciones de presiones en fluidos*. Obtenido de Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=oYykntrc_kY
- Romero, S., & Sanz, E. (2019). ¿El agua fría refresca cuando hace mucho calor? *Muy Interesante*.
- Sánchez, G., & Valcárcel, M. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de ciencias experimentales. *Enseñanza de las ciencias*(11), 33-44.
- Santiváñez, V. (s.f.). La didáctica, el constructivismo y su aplicación en el aula. *Cultura*, 137-148. Obtenido de <http://www.deposoft.com.ar/repo/publicaciones/CONSTRUCTIVISMO.pdf>
- Sanz de Acebo Baquedano, M. T., & Sanz de Acedo Lizarraga, M. L. (2006). Razonamiento inductivo, inteligencia y aprendizaje. (U. P. Navarra, Ed.) *Huarte de San Juan. Psicología y Pedagogía*(13), 7-19.
- sciencevidds. (2007). *Reaction of Sodium with Chlorine (subtitled)*. Obtenido de https://www.youtube.com/watch?v=VBReOjo3ri8&feature=player_embedded
- Shayer , M., & Adey, P. (1984). *La ciencia de enseñar ciencias*. Narcea.
- Tecnopatafísica. (Agosto de 2020). *Tecnopatafísica: Ciencia y tecnología al alcance de todos*. Obtenido de <https://tecnopatafisica.com/>
- Universidad de Burgos. (s.f.). *El carbono*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=osPvScEeVfI>
- University of Colorado. (2020). *Phet Interactive Simulations*. Obtenido de <https://phet.colorado.edu/es/>
- Villasuso, J. (2012). *Newton*. Obtenido de Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.: <http://recursostic.educacion.es/newton/web/>

Anexo I. Unidad didáctica desarrollada 6: Reacciones químicas.

Justificación:

Las reacciones químicas se muestran constantemente a nuestro alrededor, en algunos casos sin percibir que se han producido. En determinadas ocasiones las reacciones son espontáneas y en otros casos se producen por conveniencia del ser humano, por ejemplo, para obtener productos de interés, producir calor, producir energía mecánica, etc.

Diversos estudios identifican que los alumnos tienen ideas previas sobre las reacciones químicas y confunden los cambios físicos con los cambios químicos. Las ideas previas sobre los fenómenos químicos se obtienen de la observación en su vida cotidiana, como las disoluciones de sustancias en agua, la oxidación de metales, el funcionamiento de los motores de combustión, etc. Se puede llegar a confundir el mundo macroscópico de manera que asocien lo que observan en el mundo microscópico. Hay ideas muy extendidas procedentes de diversos estudios, que se tomarán para realizar la metodología de esta unidad didáctica, como son las siguientes según (Méndez, ¿Cómo afrontan los alumnos en secundaria las reacciones químicas?, 2013) (Pozo, Gomez Crespo, Limón, & Sanz Serrano, 1991):

- a) Un cambio químico se asocia a cambios de estado. No distinguen entre cambios físicos o químicos.
- b) Se confunde el concepto de reacción química con la disolución asociándolo a la desaparición de una sustancia en otra (por ejemplo, un sólido en un líquido) siempre que haya mezcla.
- c) Se tienen dificultades en conocer que en una reacción química hay redistribución de átomos.
- d) En situaciones de conservación de la masa, los alumnos tienen dificultades cuando una de las sustancias que interviene en la reacción es un gas, se piensan que el gas no pesa.
- e) Al presentar reacciones sin ajustar, si observan que algo no está bien, advierten la necesidad de ajustar.
- f) En las reacciones de combustión, las relacionan con el fuego y sí conocen que es necesario el oxígeno para que haya combustión, pero no lo relacionan con la materia orgánica.

- g) En las reacciones químicas conocen que tienen relación con la energía, pero no son conscientes de dónde procede.
- h) Desconocen los términos de mol y catalizador. Algunos definen el mol como unidad de medida sin saber el motivo.
- i) Están familiarizados con el término ácido por la terminología coloquial, pero no con el término básico. Asocian el pH a la medida de acidez, no de basicidad, y lo identifican con los geles, champús, etc.

En esta unidad, el alumno relacionará lo que ya conoce con el concepto de reacción química, qué tipos de reacciones existen, qué influye en las reacciones y cómo se puede variar el proceso.

Objetivos

- O.1. Ajustar e interpretar reacciones químicas en función de reactivos y productos. (B.3) (EAE 3, 1, 1.1; EAE 3, 5, 5.1)
- O.2. Predecir el efecto que produce la concentración de los reactivos, la temperatura, la superficie de contacto y los catalizadores, sobre la velocidad de reacción. (B.5) (EAE 3, 2, 2.1; EAE 3, 2, 2.2)
- O.3. Diferenciar los distintos tipos de reacciones química en función de los reactivos y los productos obtenidos. (B.4) (EAE, 3, 3, 3.1)
- O.4. Valorar la importancia de las reacciones químicas de síntesis, combustión y neutralización en los procesos biológicos, aplicaciones cotidianas y en la industria, así como su repercusión medioambiental. (B.4) (EAE 3, 8, 8.1; EAE 3, 8, 8.2; EAE 3, 8, 8.3)
- O.5. Describir las reacciones ácido-base, reacciones de neutralización, reacciones de oxidación-reducción y reacciones de combustión, haciendo referencia a reactivos y productos obtenidos. (B.2) (EAE 3, 8, 8.1; EAE 3, 8, 8.2; EAE 3, 8, 8.3)
- O.6. Indicar el carácter ácido, básico o neutro de una disolución empleando la escala de pH. (B.2) (EAE 6, 6, 6.1; EAE 6, 6, 6.2)

Relación de los Contenidos, objetivos, con cada sesión.

A continuación, en la Tabla 3 se relacionan los contenidos con los objetivos y a su vez con la sesión en la que se van a impartir.

Tabla 3. Relación de contenidos, objetivos y número de sesión.

Contenidos Sesión	Nº	Sesión 1	Sesión 2	Sesión 3	Sesión 4	Sesión 5	Sesión 6	Sesión 7	Sesión 8	Sesión 9
Contenidos Conceptuales										
C.C.1. Reacciones químicas (O.1.)		X	X						X	X
C.C.2. Ecuaciones químicas. (O.1.)			X						X	X
C.C.3. Ley de conservación de masa o ley de Lavoisier. (O.1.)				X					X	X
C.C.4. Ley de los volúmenes de combinación. Ley de Avogadro. (O.1.)				X					X	X
C.C.5. Clasificación de las reacciones químicas. (O.1, O.3.)					X				X	X
C.C.6. Velocidad de la reacción. (O.2.)						X			X	X
C.C.7. Energía de las reacciones químicas. (O.3.)						X			X	X
C.C.8. Reacciones químicas de especial interés. (O.4, O.5.)							X	X	X	X
C.C.9. Teoría de Arrhenius (O.5.)							X		X	X
C.C.10. Concepto de pH. (O.6.)							X		X	X
Contenidos Procedimentales										
C.P.1. Ajuste de ecuaciones químicas. (O.1.)			X						X	X
C.P.2. Cálculos a partir de ecuaciones químicas, según la ley de los volúmenes de combinación. (O.1.)				X					X	X
C.P.3. Representación de ecuaciones de disociación de reacciones ácido-base, neutralización, oxidación-reducción y combustión. (O.5.)							X	X	X	X
Procedimientos Actitudinales										
C.A.1. Apreciación de las reacciones químicas que se producen en el entorno. (O.4, O.5.)		X					X			
C.A.2. Interpretación y seguimiento de normas y pasos de los procedimientos. (O.7)							X			

Como material de apoyo se utilizará el libro de texto (Arróspide Román, 2016) para el desarrollo de esta unidad didáctica. La unidad didáctica de la presente programación corresponde con la unidad 9: “Los cambios químicos” del libro de texto.

1ª Sesión. Introducción a la unidad. Las reacciones químicas

Metodología:

Presentación de los contenidos. Introducción de la unidad didáctica por medio de un **debate**, preguntando a los alumnos qué tipo de reacciones químicas conocen, con el objetivo de captar la atención. Se espera que respondan las reacciones de combustión, de oxidación, incluso reacciones que no son químicas sino de cambios físicos. (10 minutos)

Se visualizará un [video](#) introductorio de reacciones y cambios tanto físicos como químicos (mNACTEC, 2007) de 2 min de duración. Al finalizar, se volverá a preguntar a los alumnos qué reacciones químicas han observado, de manera que puedan observar ellos mismos que conocen más reacciones de las que habían enunciado en un principio (10 minutos).

Cuestionario previo. Para detectar las ideas preconcebidas de los alumnos, se utilizará el cuestionario que se muestra en la Tabla 4, previo a la explicación teórica del curso. Esto servirá para que el profesor muestre las ideas erróneas de los alumnos durante las clases y para que los propios alumnos sean conscientes de sus ideas antes de estudiar el tema.

El cuestionario previo se podrá realizar por Microsoft Forms, de manera que sea más atractivo para el alumno y se utilicen las TIC. El alumno tendrá que introducir la página web y contestar el cuestionario. Se podrá realizar a través del móvil. (15 minutos)

Tabla 4. Cuestionario de ideas previas sobre reacciones químicas. Preguntas extraídas de otros estudios (Méndez, 2013) (Dávila, Cañada, & Sánchez, 2017):

Cuestionario de reacciones químicas	
1. Un cambio químico ocurre cuando:	<ul style="list-style-type: none"> a) Al disolver una sustancia en otra. b) Una sustancia cambia de estado de agregación. c) Se obtienen nuevas sustancias. d) Hay un cambio físico.
2. ¿Qué efecto produce una reacción química?	<ul style="list-style-type: none"> a) Se unen unas sustancias. b) Una explosión. c) Un cambio de sustancias. d) Un cambio de cualidades como el color, peso, volumen...
3. ¿Con qué relacionas una combustión?	<ul style="list-style-type: none"> a) Con cenizas. b) Con una bomba. c) Con agua. d) Ninguna de las anteriores.
4. Un cambio físico ocurre cuando:	<ul style="list-style-type: none"> a) Al disolver una sustancia en otra. b) Una sustancia cambia de estado de agregación. c) Se obtienen nuevas sustancias. a) Hay un cambio químico.

5. ¿Qué necesita una combustión?	a) Fuego. b) Hidrógeno. c) Oxígeno. d) Materia orgánica.
6. ¿Qué efecto tiene una neutralización?	a) Paraliza a alguien. b) Transforma una sustancia en algo parecido a un ácido. c) No lo sé. d) Transforma una sustancia en algo parecido al agua.
7. ¿Qué ocurre en una reacción de formación o síntesis?	a) Que se cambia una o varias sustancias. b) Que se sustituye una sustancia por otra. c) Que se sustituye una parte de una sustancia por otra. d) Ninguna de las anteriores.
8. En un recipiente hermético del que no sale el aire, arden unos papeles permaneciendo intacto el recipiente, ¿permanece la masa constante antes y después de la combustión? ¿Por qué?	
9. ¿Qué ocurre en una reacción de descomposición?	a) Se desintegra la sustancia. b) Se separa una sustancia en distintas partes. c) La sustancia desaparece. d) Se rompe una sustancia formando otras distintas.
10. Si algo es ácido, ¿qué puedes decir? ¿y si es básico?	
11. Si tengo 100 gramos de C y 100 gramos de O ₂ , ¿cuántos gramos se formarían de CO ₂ ?	
12. ¿Cómo puedes hacer que una reacción química se produzca más rápido?	a) Animándola. b) Subiendo la temperatura. c) Agitando el frasco. d) Ninguna de las anteriores
13. ¿Qué son los catalizadores?	
14. ¿Qué le pasa a una reacción química en relación con la energía?	a) Nada. b) Puede producirla. c) Puede gastarla. d) Produce lo mismo que gasta.
15. Observa la siguiente ecuación: $\text{Fe} + \text{O}_2 \rightarrow \text{FeO}$ ¿Qué le ocurre?	a) Nada. b) No lo sé. c) Es imposible, ¿por qué? d) Falla algo, ¿qué?
16. Si agrego sal en un vaso con agua, tendrá lugar:	a) Un cambio físico. b) No ocurrirá ningún cambio. c) Un cambio químico. d) Ninguna de las anteriores.
17. Al quemar un trozo de cinta de magnesio y pesar las cenizas obtenidas, hay un aumento en la masa ¿Cómo lo explicas?	a) El magnesio se calienta y al dilatarse aumenta su masa. b) El compuesto formado procede de la combinación del magnesio con el oxígeno del aire. c) El aumento de masa se debe a que hemos añadido calor al magnesio. d) La masa aumenta debido a la masa del fuego de la llama del mechero.
18. En un recipiente abierto se hace reaccionar ácido clorhídrico con carbonato cálcico observándose la formación de gas carbónico, entre otros productos. Si el proceso se realiza sobre una balanza debidamente equilibrada, ¿qué ocurrirá durante la reacción?	a) Al desprenderse un gas disminuirá la masa, desequilibrándose la balanza. b) Nada, aunque se desprenda un gas, como éste no pesa, el equilibrio de la balanza no se altera. c) La balanza permanece en equilibrio tanto si tapamos como si no el recipiente. d) Se mantendrá equilibrada si tapamos el recipiente, pues el gas desprendido queda en su interior.

Tras la introducción y el cuestionario, se volverá a explicar, mediante la realización de un esquema en la pizarra, los distintos estados de agregación, qué son los cambios de estado, mezclas y disoluciones, haciendo hincapié en la corrección de las ideas previas comentadas anteriormente. Se realizará en base al siguiente esquema mostrado en la Ilustración 2 (Pozo, Gomez Crespo, Limón, & Sanz Serrano, 1991): (20 minutos)

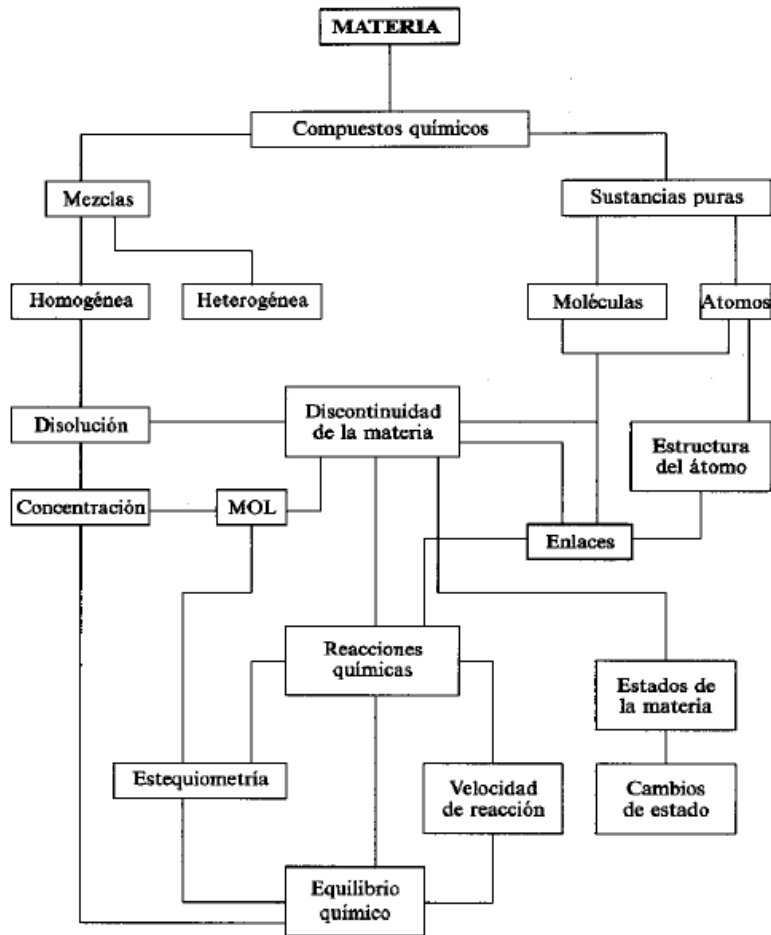


Ilustración 2. Conceptos químicos más importantes. Fuente: (Pozo, Gomez Crespo, Limón, & Sanz Serrano, 1991).

2ª Sesión. Ecuaciones químicas.

Metodología

Método expositivo. Se explicará qué es una reacción química, qué son los reactivos, los productos y cómo se representan, utilizando el libro de texto como material de referencia. Se volverá a plantear la pregunta nº 15 del cuestionario previo de la 1ª sesión (según la Tabla 4) para captar la atención de los alumnos. Se trata de mostrar a los alumnos la relación con sus respuestas, y si han contestado erróneamente, que sean conscientes de ello. Se les volverá a dar a los alumnos una copia del cuestionario previo con sus respuestas, y una columna extra de modo que completen ellos mismos con la respuesta correcta, tal y como se muestra en el ejemplo de la Tabla 5.

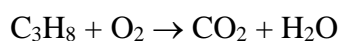
Tabla 5. Ficha comparativa ideas previas

Cuestionario de reacciones químicas		Respuesta alumno antes de tratar el tema		Respuesta correcta
1. Un cambio químico ocurre cuando:	<ul style="list-style-type: none"> a) Al disolver una sustancia en otra. b) Una sustancia cambia de estado de agregación. c) Se obtienen nuevas sustancias. d) Hay un cambio físico. 			
2. ¿Qué efecto produce una reacción química?	<ul style="list-style-type: none"> a) Se unen unas sustancias. b) Una explosión. c) Un cambio de sustancias. d) Un cambio de cualidades como el color, peso, volumen... 			

Se explicaría que la reacción no está ajustada. Por eso puede que les haya llamado la atención y que los alumnos pueden haber contestado que no hay 2 oxígenos en los productos, que no está ajustada o incluso puede que como respuesta hayan escrito que se formaría FeO₂ (Méndez, ¿Cómo afrontan los alumnos en secundaria las reacciones químicas?, 2013). (15 minutos)

A continuación, se explicarán las reacciones químicas y el método de ajuste de las ecuaciones químicas, por medio de ejemplos.

Se utilizará el ejemplo que viene en el libro de texto, para demostrar el ajuste en la pizarra:

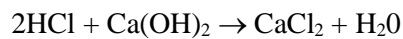
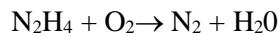
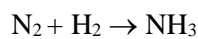
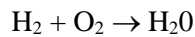


El ejercicio se resolverá por tanteo. (10 minutos)

Tras este primer ejercicio, se demostrarán otros en la pizarra por parte del profesor. En este caso se pedirá la colaboración de los alumnos para la resolución de los ajustes,

realizando **preguntas abiertas** a los alumnos. También se promoverá que los alumnos relacionen lo tratado en los temas anteriores con este, de manera que relacionen la formulación y nomenclatura usada en la ecuación química. Así, el profesor nombrará los elementos o compuestos y los alumnos tendrán que decir cómo se formula. De esta manera se intenta captar la atención de los alumnos y se intenta que los alumnos se familiaricen con los distintos tipos de ecuaciones, su expresión y nomenclatura de los compuestos químicos. (15 minutos)

Ejemplos:



Simulación. Otra manera de mostrarlo será mediante una [simulación](#) de balanceo de ecuaciones químicas (University of Colorado, 2020). El profesor hará una demostración, explicándolo. A continuación, los alumnos pueden hacer la simulación en modo juego, que consiste en intentar ajustar las reacciones y comprobar la solución. (15 minutos)

Esta primera sesión, se corresponde con la parte “1. Las reacciones químicas”, del libro de texto (página 204).

Problemas y ejercicios lápiz y papel. Ejercicios para que los alumnos realicen de manera autónoma en casa. Ejercicios del libro de texto, de la Ilustración 3.

1 Ajusta estas ecuaciones químicas:

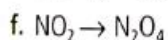
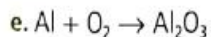
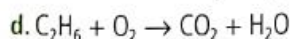
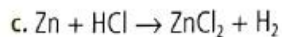
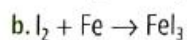
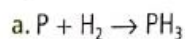


Ilustración 3. (Arróspide Román, 2016, p. 205)

Como material de refuerzo para aquellos alumnos que tengan dificultades, además se propondrá la realización del Ejercicio 1, de la Ilustración 4.

1 Ajusta las siguientes ecuaciones químicas.

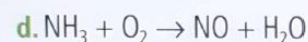
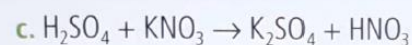
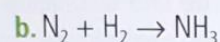
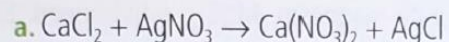


Ilustración 4. (Arróspide Román, 2016, p. 221)

3ª Sesión. Ley de conservación de la masa y leyes de los volúmenes de combinación.

Metodología:

Resumen en 5 minutos de la clase anterior.

Se revisará que los alumnos traen hechos los ejercicios. Se les dará la corrección de los ejercicios para que ellos mismos se los corrijan en casa.

Debate: Se introducirá la clase con la siguiente pregunta: ¿los gases pesan? ¿tienen masa? También, se formulan las preguntas 8 y 18 correspondiente al cuestionario de la 1ª sesión (Tabla 2) a toda la clase de manera conjunta, para que recuerden sus ideas. De nuevo tendrán que revisar la ficha dada a cada alumno con sus respuestas (modelo en Tabla 3) y cuando termine la clase, contestar la respuesta correcta a esas cuestiones.

Se realiza el debate con intención de captar la atención y que cada alumno recuerde sus respuestas. (10 minutos).

Experiencia de cátedra. Demostración de la ley de Lavoisier, que realiza el profesor delante de los alumnos, con ayuda de algún voluntario, siguiendo la práctica descrita en la Tabla 6.

Tabla 6. Práctica demostración de la ley de Lavoisier

Materiales

- Bicarbonato de sodio
- Vinagre (ácido acético)
- Balanza
- Una botella de plástico
- Vidrio de reloj
- Un globo

Procedimiento

1. Sobre una balanza, colocar la botella y añadir unos 100 ml de vinagre.
2. Añadir 2 cucharaditas de bicarbonato de sodio dentro del globo.
3. Colocar la goma del globo en la boca de la botella, procurando que no caiga bicarbonato de sodio dentro de la botella.
4. Una vez ajustado el globo, comprobar el peso del conjunto botella con vinagre, globo y bicarbonato. Apuntar.
5. Volcar el contenido del globo dentro de la botella, manteniendo el conjunto hermético. Observar la reacción. Apuntar el peso final y sacar conclusiones según la suma del peso.
6. Realizar la misma experiencia sin el globo y comparar los resultados.

Se hará un debate de lo observado. (10 minutos)

Para concluir con la práctica, el profesor aclarará lo observado por medio de la *ley de la conservación de masa o ley de Lavoisier*, tal y cómo han comprobado los alumnos y resolverá un ejercicio lápiz y papel en la pizarra (según la Ilustración 5). (10 minutos).

Mediante el ejercicio se relaciona la masa de las sustancias que reaccionan con la masa de los productos.

- 2 Se calientan 45 g de plomo con 15 g de azufre. Si la relación entre m_{pb} y m_{s} es 6,5, ¿cuánto sulfuro de plomo(II), PbS , se formará? ¿Sobraré plomo? ¿Sobraré azufre?

Ilustración 5. (Arróspide Román, 2016, p. 205)

Se explicará la *ley de los volúmenes de combinación* con el apoyo del libro de texto. A continuación, se relacionará con Ley de Avogadro. Se explicarán los dos postulados.

Se propondrá realizar ejercicios de ley de los volúmenes de combinación: ejercicios 5 y 6 de la página 206, mostrados en la Ilustración 7, por parte de los alumnos en clase. (20 minutos).

- 5 Escribe, según la ley de Avogadro, las siguientes ecuaciones químicas, que aparecen expresadas de acuerdo con la ley de Gay-Lussac:
- 1 volumen de hidrógeno + 1 volumen de cloro → 2 volúmenes de cloruro de hidrógeno
 - 3 volúmenes de hidrógeno + 1 volumen de nitrógeno → 2 volúmenes de amoníaco
- 6 Calcula para la siguiente ecuación química:
- $$\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})$$
- El volumen de amoníaco que se obtendrá a partir de 10 L de nitrógeno.
 - El volumen de hidrógeno que ha reaccionado.
 - Enuncia la ley que esta reacción química demuestra.

Ilustración 6. (Arróspide Román, 2016, p. 206)

Problemas y ejercicios lápiz y papel. Ejercicio de aplicación de la ley de Lavoisier, que se propondrán para hacer a los alumnos de manera individual en casa.

- 3 Cuando reaccionan 32 g de oxígeno con 4 g de hidrógeno, se forman 36 g de agua. Calcula la cantidad de oxígeno que reaccionará con 30 g de hidrógeno y la masa de agua resultante de esa reacción.
- 4 El científico inglés Robert Boyle (1627-1691) en el siglo XVII calcinó un metal durante horas en un recipiente abierto y observó que la masa había aumentado.
- ¿Contradice esto la ley de conservación de la masa? ¿Qué pudo haber sucedido?
 - ¿Se obtendrá el mismo resultado si esa misma reacción se realiza en un recipiente cerrado?

Ilustración 7. (Arróspide Román, 2016, p. 205)

Se propondrán como deberes el ejercicio 4 de la página 205, Ilustración 7, y los ejercicios 2, 3 y 4 de la página 221, mostrados en la Ilustración 8.

2 Se hace reaccionar cobre y azufre en un tubo cerrado y se obtienen los siguientes datos.

SUSTANCIAS	MASA (g)
Tubo + tapón	30,45
Tubo + tapón + Cu + S (antes de la reacción)	33,41
Tubo + tapón + Cu + S (después de la reacción)	33,39

- ¿Cuál era la masa de las sustancias antes de que se produjera la reacción?
- ¿Cuánto ha cambiado la masa de las sustancias?
- ¿Crees que se ha cumplido la ley de Lavoisier?
- ¿A qué se debe el cambio de masa experimentado?

3 Se observa que, en una reacción química, 10 L de nitrógeno, N_2 , reaccionan con 30 L de hidrógeno, H_2 , y se forman 20 L de amoníaco, NH_3 .

- Escribe la ecuación química correspondiente a este proceso.
- Enuncia la ley que responde a los datos del enunciado.
- Si a la misma cantidad de nitrógeno se le añaden 40 L de hidrógeno, ¿cuánto amoníaco se formará?

4 A 110 °C se mezclan 4 L de hidrógeno con 2 L de oxígeno para formar vapor de agua.

- Escribe la ecuación ajustada que exprese la formación del agua.
- ¿Cuántos litros de vapor de agua se formarán?
- ¿Qué ley se ha cumplido?

Ilustración 8. (Arróspide Román, 2016, p. 221)

Esta sesión se corresponde con la parte “2. Ley de conservación de la masa o ley de Lavoisier” y “3. Leyes de los volúmenes de combinación”, del libro de texto (Arróspide Román, 2016).

4ª Sesión. Clasificación de las reacciones químicas.

Metodología:

Resumen y corrección de algún ejercicio de la clase anterior (10 minutos).

El docente revisará que los alumnos tienen los ejercicios realizados. El profesor leerá el enunciado de cada ejercicio y lo corregirá en la pizarra con la ayuda de los alumnos, formulando preguntas abiertas o dirigidas para ello. Se entregará una ficha con la resolución de los ejercicios para que los alumnos comprueben en casa.

Método expositivo. Se expondrá la clasificación de las reacciones químicas: se explicará que hay diversos criterios de clasificación: según la organización de los átomos, según la velocidad de reacción y según la energía intercambiada.

Esta sesión tratará el primero de ellos, *según la organización de los átomos*. Se explicará las reacciones de síntesis o combinación, las reacciones de descomposición y las reacciones de sustitución utilizando el libro de texto para la explicación. Esta parte de la unidad corresponde con la parte 4. “Clasificación de las reacciones químicas” del libro de texto. Además, se escribirán otros ejemplos en la pizarra obtenidos de (Agrega. Junta de Andalucía, 2010). El profesor realizará preguntas dirigidas, para escribir la simbología de los elementos, de manera que se vaya repasando el nombre y símbolo de elementos y compuestos, su formulación, y los ajustes de las reacciones al escribirlas.

Después de cada grupo de ejemplos, se pondrá un video ejemplificando estas reacciones.

Los ejemplos y vídeos serán los siguientes:

Actividad 1. Reacción de síntesis. Ejemplos obtenidos de (Agrega. Junta de Andalucía, 2010). (10 minutos)

- Se describirán los siguientes ejemplos:
 - $2 \text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ZnO}$
 - $4 \text{Al} + 3 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{Al}_2\text{O}_3$
 - $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
 - $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$
 - $2 \text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl}$

Vídeo demostrativo. Corresponde al último ejemplo dado como reacción de síntesis.

Ejemplo 1. [Reacción de sodio y cloro gas](#) (sciencevidds, 2007). 50 seg.

Actividad 2. Reacciones de descomposición. Ejemplos obtenidos de (Agrega. Junta de Andalucía, 2010). (10 minutos).

- $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- $2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_2 + \text{O}_2$
- $2 \text{AlCl}_3 \rightarrow 2 \text{Al} + 3 \text{Cl}_2$
- $2 \text{KClO}_3 \rightarrow 2 \text{KCl} + 3 \text{O}_2$
- $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

Vídeo demostrativo. Corresponde al último ejemplo dado como [reacción de descomposición](#), la reacción de descomposición del agua oxigenada (Experimentos Niños, 2018). (2:53min). Mientras se visualiza el video, se comentará que se añade el yoduro potásico para acelerar la reacción, pero no interviene en la propia reacción.

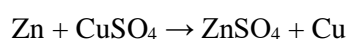
Actividad 3. Reacciones de sustitución. (10 minutos). Ejemplos obtenidos de (Agrega. Junta de Andalucía, 2010).

- $2 \text{Al} + 3 \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{Cu}$
- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2 \text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2 \text{Fe}$
- $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$
- $2 \text{Al} + 6 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2$
- $2 \text{AgNO}_3 + \text{Cu(s)} \rightarrow \text{Cu(NO}_3)_2 + 2 \text{Ag}$

Vídeos demostrativos.

Ejemplo 1: Ejemplo de la última [reacción de sustitución](#) explicada, nitrato de plata y cobre (nuclearrabbit, 2006). (51 seg). Mientras se visualiza el video, el profesor comentará el proceso, ya que está en inglés sin subtítulos. En el vídeo se muestra un alambre de cobre en un vaso. Al añadir una solución de nitrato de plata, se observa una reacción sobre el alambre a lo largo del tiempo: se observa cambio de color, y el alambre más grueso. Pasado un tiempo, se observan los cristales de plata depositados sobre el alambre y una solución coloreada, el nitrato de cobre. Al agitar el alambre, la plata depositada sobre el alambre se despeja y se deposita sobre el fondo del vaso.

Ejemplo 2: [Reacción de sustitución](#) de cinc y sulfato de cobre (Cienciabit: Ciencia y Tecnología, 2016) (3:32 min):



Problemas y ejercicios lápiz y papel. Tras los ejemplos y la visualización de los videos, se propondrán ejercicios a los alumnos para realizarlos en casa. Se trata de ejercicios tipo: dadas unas reacciones químicas, para que diferencien y expliquen qué tipo de reacciones son. Los ejercicios para realizar son 9, página 208 mostrado en la Ilustración 9, y 6 página 221, mostrado en la Ilustración 10.

- 9 Clasifica las siguientes ecuaciones según el tipo de reacción:
- $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$
 - $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$
 - $2 \text{KClO}_3 \rightarrow 2 \text{KCl} + 3 \text{O}_2$
 - $\text{N}_2\text{O}_4 \rightarrow 2 \text{NO}_2$

Ilustración 9. (Arróspide Román, 2016, p. 208)

- 6 Clasifica las siguientes ecuaciones según sean reacciones de síntesis, de descomposición o de sustitución.
- $2 \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g})$
 - $\text{Zn}(\text{s}) + 2 \text{HBr}(\text{ac}) \rightarrow \text{ZnBr}_2(\text{ac}) + \text{H}_2(\text{g})$
 - $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$
 - $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
 - $\text{H}_2\text{CO}_3(\text{ac}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
 - $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{ac}) + 2 \text{HCl}(\text{ac}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{s}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$

Ilustración 10. (Arróspide Román, 2016, p. 221)

5ª Sesión. Clasificación de las reacciones químicas. Velocidad de reacción. Energía de las reacciones.

Metodología:

Resumen en 5 minutos de la clase anterior, realizando el mapa mental de la Ilustración 11 en la pizarra. Para su realización, el profesor irá realizando preguntas abiertas a los alumnos, del tipo ¿qué tipo de reacciones químicas existen? Etc., para lograr realizar las conexiones del mapa mental. El alumno tendrá que recordar lo tratado en la clase anterior.

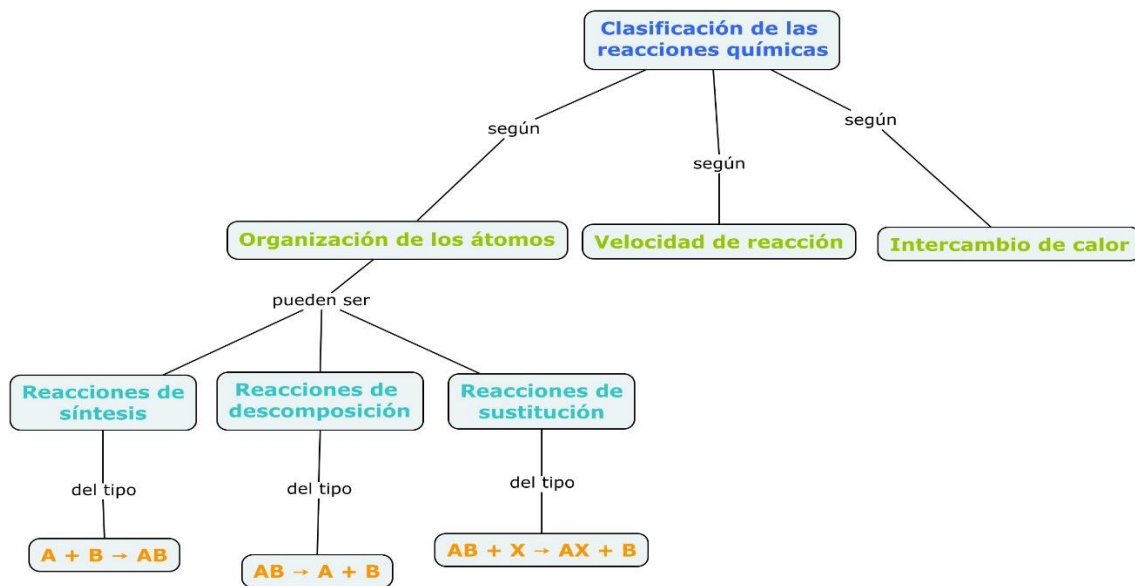


Ilustración 11. Mapa mental de clasificación de las reacciones químicas

Práctica en aula

Se continúa con la clasificación de las reacciones químicas. El profesor se apoyará en el esquema realizado anteriormente, que tiene que permanecer en una parte de la pizarra durante toda la clase, para introducir el segundo criterio, **según la velocidad de reacción**. Explicará qué es la velocidad de reacción y que las reacciones pueden ser clasificarse en lentas o rápidas. Se preguntará a los alumnos por reacciones rápidas y lentas que puedan conocer. Respuestas esperadas: Rápidas: explosiones, detonaciones. Lentas: corrosión de metales, descomposición de la carne. (5 minutos)

Demostración de la influencia de distintos factores en la velocidad de reacción (20 minutos): Los alumnos y alumnas realizarán una actividad práctica, siguiendo el guion de la Tabla 11, en el aula antes de la explicación, en grupos de 3 personas. Los componentes del grupo serán elegidos por el profesor, de manera que sean grupos heterogéneos.

Tabla 7. Práctica de demostración de la influencia de factores en la velocidad de reacción.

Materiales

- **4 pastillas efervescentes.**
- **4 vasos de plástico.**
- **Agua fría.**
- **Agua caliente.**

Procedimiento

Comprobación de la velocidad en la reacción en los siguientes casos.

- **Caso 1.**
 - En un vaso echar agua caliente y en otro vaso agua fría. La misma cantidad aproximadamente.
 - Echar una pastilla en cada vaso y observar qué ocurre y cómo se ve afectada la velocidad de reacción.
- **Caso 2**
 - En dos vasos, echar la misma cantidad de agua fría (misma temperatura).
 - Romper una de las pastillas efervescentes en trocitos pequeños.
 - En un vaso echar la pastilla partida previamente en trozos, en el otro, la pastilla entera. Tendrá que echarse al mismo tiempo. Observar qué ocurre y cómo se ve afectada la velocidad de reacción.
- **Caso 3.**
 - Visualizar el [vídeo \(fq-experimentos, 2011\)](#) (1:32min). (En el video se observa la velocidad de reacción en función de la concentración) y observar cómo se ve afectada la velocidad de reacción.

En cada caso, los alumnos deben observar qué ocurre en cada caso, cuál es el parámetro que varía y sacar sus conclusiones. Deberán explicar:

- Cómo influye la temperatura en la velocidad de reacción.
- Cómo influye la superficie de contacto de los reactivos en la velocidad de reacción.
- Cómo influye la concentración de los reactivos en la velocidad de reacción.

Debate: Al final de la práctica se realizará un debate entre toda la clase para sacar conclusiones. El profesor tomará nota y resumirá los factores que influyen en una reacción química en la pizarra. (10 minutos)

También incluirá el de la utilización de los catalizadores. Se hará referencia al vídeo visto en la clase anterior (Experimentos Niños, 2018), cuando en la reacción de

descomposición del agua oxigenada, se añadía otro compuesto para acelerar la reacción. Se puede volver a visualizar ese [video](#) si los alumnos no lo recuerdan.

Por último, el profesor explicará brevemente las reacciones químicas en base al criterio de la **energía intercambiada**, utilizando el libro de texto. (10 minutos)

Se explicarán las reacciones exotérmicas y endotérmicas brevemente. Se introducirá el concepto de calor de reacción y se escribirán ecuaciones químicas con el calor de reacción.

Se volverá a recordar reacción de descomposición del agua oxigenada según el [video](#) (Experimentos Niños, 2018), ya que la reacción era exotérmica.

Se explicará el concepto de calor de reacción y energía de activación.

Problemas y ejercicios lápiz y papel. Se realizaría un ejercicio para diferenciar reacciones endotérmicas o exotérmicas (ejercicio 10 de la página 209, tal y como se muestra en la Ilustración 12). Se realizaría de manera común, realizando preguntas abiertas a los alumnos para la resolución.

10 Indica si estas reacciones son endotérmicas o exotérmicas.

a. $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l}); Q = -286 \text{ kJ}$

b. $2 \text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}); Q = 92 \text{ kJ}$

c. $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) + 180,6 \text{ kJ} \rightarrow 2 \text{NO}(\text{g})$

d. $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) + \frac{13}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4 \text{CO}_2(\text{g}) + 5 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 2883 \text{ kJ}$

11 En la combustión de 46 g de etanol se desprenden 1370 kJ. Calcula qué cantidad de calor se liberará cuando se quemen:

a. 100 g b. 250 g c. 1 kg

Ilustración 12. (Arróspide Román, 2016, p. 209)

7 ¿Por qué las reacciones entre gases son más rápidas que entre sólidos? ¿Por qué la concentración de los reactivos aumenta la velocidad de una reacción química?

8 Al quemar un terrón de azúcar, la sacarosa, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, reacciona con el oxígeno y se produce dióxido de carbono. Ahora bien, al acercar un mechero, el azúcar se carameliza y no arde; sin embargo, si se le echa un poco de ceniza encima, el azúcar arde con llama, ¿puedes explicar por qué sucede esto?

Ilustración 13. (Arróspide Román, 2016, p. 208)

Simulación: Como material de refuerzo, se recomienda a los alumnos que utilicen en casa la [simulación](#) de velocidad de reacción (University of Colorado, 2020).

También se propondrán como deberes los ejercicios 7, 8 de la página 208 (Ilustración 13), el ejercicio 5 de la página 221 (Ilustración 14), referentes a la velocidad de reacción, y el ejercicio 11 de la página 209 (Ilustración 12), referente a la energía intercambiada.

5 Una piedra caliza reacciona con ácido clorhídrico produciendo dióxido de carbono, entre otras sustancias. ¿Cuándo se observará un mayor desprendimiento de burbujas, cuando la piedra caliza se encuentre en una sola pieza o si está triturada? Justifica tu respuesta.

Ilustración 14. (Arróspide Román, 2016, p. 221)

6ª Sesión. Reacciones químicas de interés. Reacciones ácido-base.

Metodología: En esta sesión se tratarán las reacciones ácido-base. La clase se realizará **en el laboratorio.**

Se revisará que los alumnos han realizado los deberes y se entregará una ficha con la resolución de los ejercicios para que los alumnos lo comprueben en casa.

Método expositivo. Se explicarán e introducirá las distintas reacciones químicas de especial interés, como son: ácido-base, neutralización, oxidación-reducción y combustión. Estas se caracterizan o definen según sus productos y reactivos. (10 minutos)

Se realizarán **preguntas dirigidas** a los alumnos: ¿que entienden por algo ácido? ¿y por base? De esta manera se tratará de conocer las ideas previas sobre los ácidos y bases. Así, se introducirán las propiedades de las sustancias ácidas y básicas y se escribirá la Tabla 8 en la pizarra.

Tabla 8. Comparación de sustancias ácidas y básicas.

Ácidos	Bases
<ul style="list-style-type: none"> Tienen sabor agrio Cambian el color de muchos colorantes vegetales (tornan a rojo). Disuelven metales desprendiendo hidrógeno. Pierden sus propiedades al reaccionar con bases (neutralizan). 	<ul style="list-style-type: none"> Tienen sabor amargo. Cambian de color de colorantes vegetales (tornan a azul). Tienen tacto jabonoso. Pierden sus propiedades al reaccionar con los ácidos (neutralizan).

Debate: Posteriormente se pretende fomentar un debate para enumerar los productos ácidos y básicos que conocen los alumnos y alumnas y que se utilizan en la vida cotidiana y así relacionarlo con la práctica. (5 minutos)

Ejemplos de ácidos: vinagre, ácido acetilsalicílico de la aspirina, la acetona.

Bases: amoníaco, sosa cáustica, la lejía y los detergentes.

Se explicará de forma resumida el desarrollo del descubrimiento de las teorías sobre los ácidos y las bases a lo largo de la historia. Para ello se utilizará el libro de texto, haciendo un esquema en la pizarra.

Tras esta explicación se explicará la teoría de Arrhenius para ácidos y bases, realizando un esquema en la pizarra:

- Ácidos: ceden iones hidrógeno, H^+ .
- Base: cede iones hidroxilo, OH^- .

Se realizarán actividades en la pizarra para mostrar cómo se expresa la disociación de ácidos y las bases. Ejemplos de disociación de HCl, H₂SO₄, NaOH y Ca(OH)₂. (10 minutos)

A continuación, se introducirá el concepto de pH. Se definirá y se explicará la escala de pH.

Se explicará que para medir el pH se pueden utilizar indicadores, sustancias que se añaden en pequeñas cantidades y que adquiere un color determinado en base a la solución con la que entren en contacto. Para demostrar esto, se realizará la siguiente práctica.

Práctica en el laboratorio. Medida de pH. (30 minutos)

Trabajo en grupo: de 4 personas, mezclando personas de altas capacidades, con medias y bajas.

El agua de cocción de la lombarda es violeta, y se puede utilizar como un indicador del pH (del Val, 2020). La práctica consiste en usar este indicador en distintos productos de la vida cotidiana.

Los alumnos tendrán que adicionar el indicador a distintos productos, observar y asociar el pH según el cambio de color de la sustancia cuando se añade el indicador.

Un pH neutro, en torno a 7, dará una coloración morada. Una sustancia ácida tendrá coloración rojiza. Una sustancia básica, tendrá una coloración verde amarilla. El guion de la práctica se muestra en la Tabla 9 y los colores que la escala de colores referentes al pH utilizando el agua de lombarda como indicador se muestra en la Ilustración 15.

El profesor preparará previamente y llevará al laboratorio el agua de cocción de una lombarda.

Tabla 9. Práctica de medida de pH.

<p>Materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guantes. • Pipetas Pasteur de plástico. • Vasos. • Agua de cocción de una lombarda. • Agua, como indicador de la coloración de pH neutro. • Desatascador de cañería, que contiene ácido sulfúrico, diluido. • Solución de bicarbonato. • Amoniaco diluido. • pH-metro
<p>Precauciones</p> <ul style="list-style-type: none"> – Las sustancias de desatascador y amoniaco serán diluidos previamente con agua por el profesor. – Es muy importante que se utilicen guantes como equipo de protección para el manejo de los productos químicos, especialmente para el desatascador de cañería y amoniaco, ya que son productos corrosivos.
<p>Procedimiento</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Echar una pequeña cantidad de agua en un vaso. 2. Echar unas gotas de la solución indicadora (agua de cocción de la lombarda). El vaso con agua se tomará como referencia para el color, que torna a un color morado. 3. A continuación, echar una pequeña cantidad de cada sustancia en cada vaso. 4. Echar unas gotas de la solución indicadora a cada vaso. 5. Observar el cambio de coloración e indicar qué pH aproximado tiene cada sustancia. Un pH neutro, en torno a 7, dará una coloración morada. Una sustancia ácida tendrá coloración rojiza. Una sustancia básica, tendrá una coloración verde amarilla. 6. Volver a medir las sustancias con un pH-metro y comparar los resultados.
<p>Referencia de la práctica (classesamida, 2015)</p>

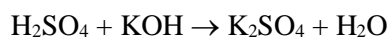
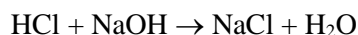


Ilustración 15. Escala de pH para el indicador con col-lombarda (del Val, 2020)

Tras la realización de esta práctica, se apuntará en la pizarra el pH de los distintos productos, según los resultados obtenidos por los alumnos. Se realizará un debate para tratarlo.

A continuación, se explicarán las reacciones de neutralización y se aprovechará que los alumnos disponen de una solución ácida y una básica, para mostrar lo que ocurre al mezclarlas. Ellos mismos tendrán que mezclar la solución de vinagre con la de amoniaco y sacar una conclusión acerca del pH de la disolución formada por neutralización.

Se escribirán un ejemplo de reacción de neutralización en la pizarra, para mostrar qué ha pasado. Ejemplo:



Se recordará a los alumnos que se recojan los materiales utilizados. Se llevará un envase para echar los distintos líquidos. El aula tiene que quedar limpia y ordenada

Problemas y ejercicios lápiz y papel. Para terminar la sesión, se propondrán los ejercicios 12 y 13 de la página 211 (Ilustración 16) para realizar en casa (ejercicios de ecuaciones de disociación).

Simulación: Se pedirá a los alumnos que utilicen el [simulador virtual](#) de (Fundación Ibercaja, s.f.) en casa, como refuerzo de la práctica realizada en el laboratorio, para determinar el pH de una disolución observando el color de la disolución al añadir indicadores de pH.

12 Escribe las ecuaciones de disociación de los siguientes ácidos: HNO_3 , HBr , H_2CO_3 .

13 Escribe las ecuaciones de disociación de estas bases: KOH , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$.

14 Escribe las siguientes reacciones de neutralización.

a. Ácido bromhídrico con hidróxido de calcio.

b. Ácido sulfúrico con hidróxido de potasio.

c. Ácido nítrico con hidróxido de magnesio.

d. Ácido clorhídrico con hidróxido de aluminio.

Ilustración 16. (Arróspide Román, 2016, p. 211)

7ª Sesión. Reacciones químicas de interés. Reacciones de oxidación-reducción y de combustión.

Metodología:

Resumen y corrección de los deberes de la sesión anterior (10 minutos). Se utilizará el mapa mental de la Ilustración 17 para realizar el resumen.

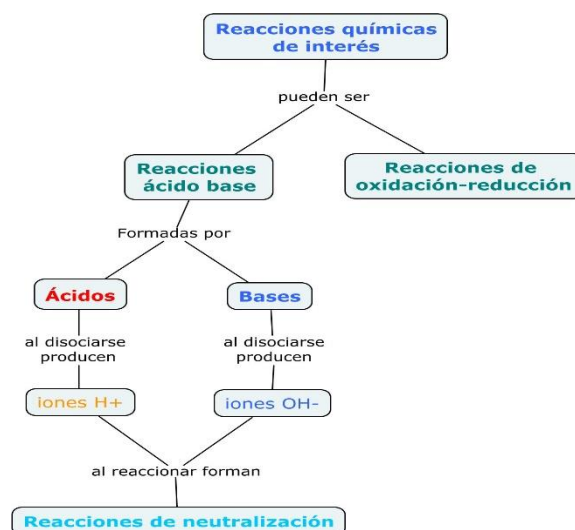


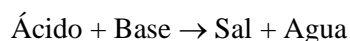
Ilustración 17. Mapa mental de reacciones químicas

El mapa mental tendrá que mantenerse en una parte de la pizarra ya que servirá para introducir el tema.

Se revisará que los alumnos tienen los ejercicios realizados. Se pedirá a algunos alumnos que salgan a la pizarra para la corrección. Se elegirá a los que no hayan participado en corrección de ejercicios anteriores para fomentar la participación en el aula. Si en algún momento no sabe contestar, el profesor orientará al alumno para llegar a resolver el ejercicio.

Resolución de ejercicios. Se continuará con la resolución de ejercicios de neutralización, por parte del profesor. (10 minutos)

Se recordarán las reacciones de neutralización, que tienen lugar entre ácidos y bases, para dar como productos sal y agua. Se escribirá la fórmula general en la pizarra:



Se realizará el ejercicio 14 de la página 211 (Ilustración 16). El profesor leerá el enunciado y preguntará la fórmula a los alumnos antes de escribir en la pizarra. Repasaré las reacciones de disociación de cada compuesto, antes de escribir la reacción de neutralización.

- 13 Escribe las ecuaciones que representan la oxidación de la plata y la combustión del gas propano, C_3H_8 . ¿Qué tienen en común? ¿En qué se diferencian?
- 14 Cuando en una cocina se queman 16 g de gas metano, CH_4 , se desprenden 889,5 kJ.
- Escribe la ecuación termoquímica correspondiente.
 - Halla el calor desprendido al quemar 480 g de metano.
 - Calcula el calor que se desprende por cada gramo de metano quemado.

Ilustración 20. (Arróspide Román, 2016, p. 222)

Trabajo individual: Se encargará a los alumnos que busquen información sobre alguna reacción de interés, de neutralización o de combustión, que sea útil en la industria, y que hagan una redacción de la reacción en cuestión y de su impacto en la industria y sociedad. Extensión máxima 2 caras en formato Word, para entregar. Deberán indicar la fuente de información que utilizan.

8ª Sesión. Repaso de todos los contenidos

Metodología

Glosario y mapa mental. Los alumnos tendrán que realizar un glosario con los conceptos más importantes de la unidad y un mapa mental que relacione todos los conceptos. Esto servirá para que el alumno repase los conceptos más importantes del tema. El mapa mental lo realizarán en clase. Se les dará a los alumnos una copia del mapa mental con huecos a rellenar, tal y como se muestra en la Ilustración 21.

Se espera que los alumnos hagan un mapa mental similar al de la Ilustración 22. El glosario lo tendrán que hacer en casa. Los términos más importantes deberán contener los que están en el mapa mental. (20 minutos).

Debate: se realizará un debate repasando el cuestionario que se realizó en la primera clase para que los alumnos vuelvan a contestar. Se pretende que los alumnos se den cuenta de sus propios errores y los corrijan. (20 minutos)

Autoevaluación: Se realizarán ejercicios para que los alumnos se autoevalúen en lo aprendido. Se utilizarán los ejercicios del libro de texto (Ilustración 20) relacionados con el tema (ejercicios del 1 al 10). Se realizarán algunos en clase y otros los tendrán que realizar los alumnos en casa. Se darán las soluciones a los alumnos para que los comprueben en casa. (15 minutos)

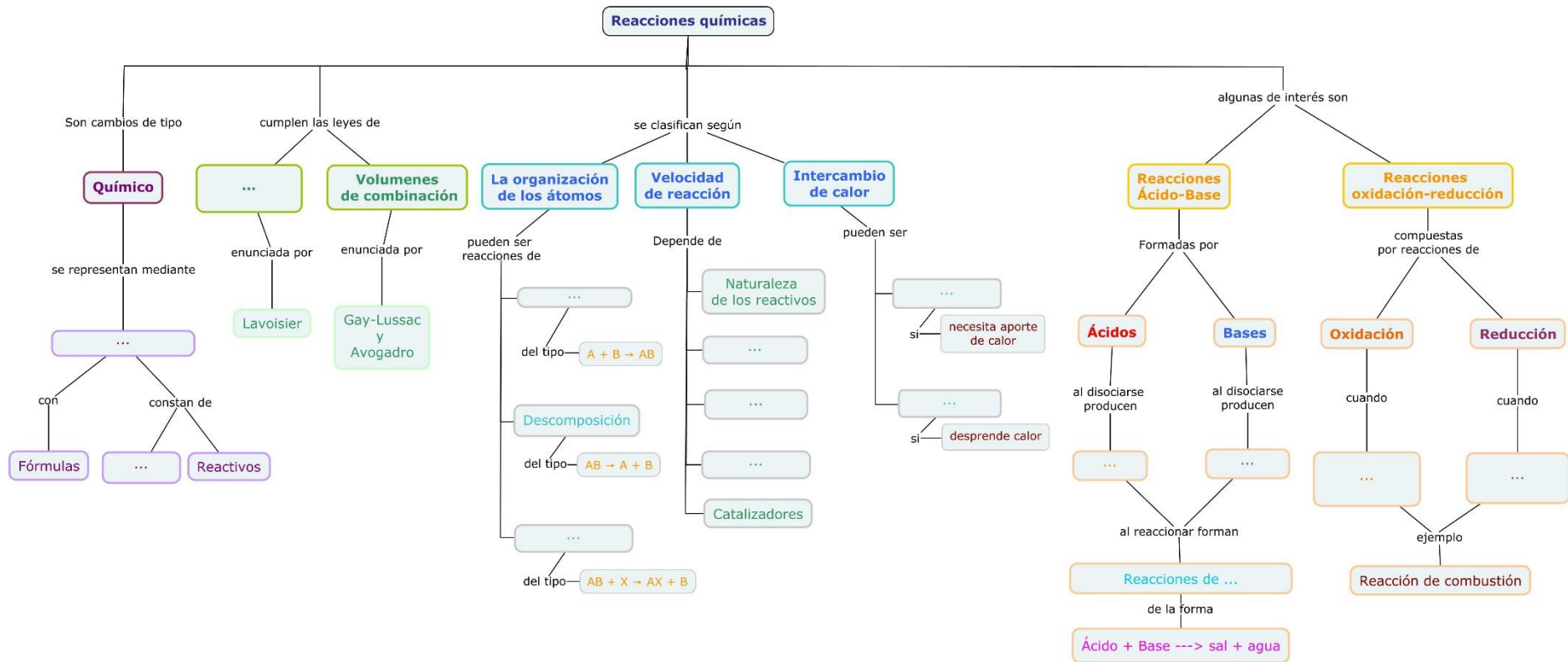


Ilustración 21. Mapa mental de la unidad para los alumnos

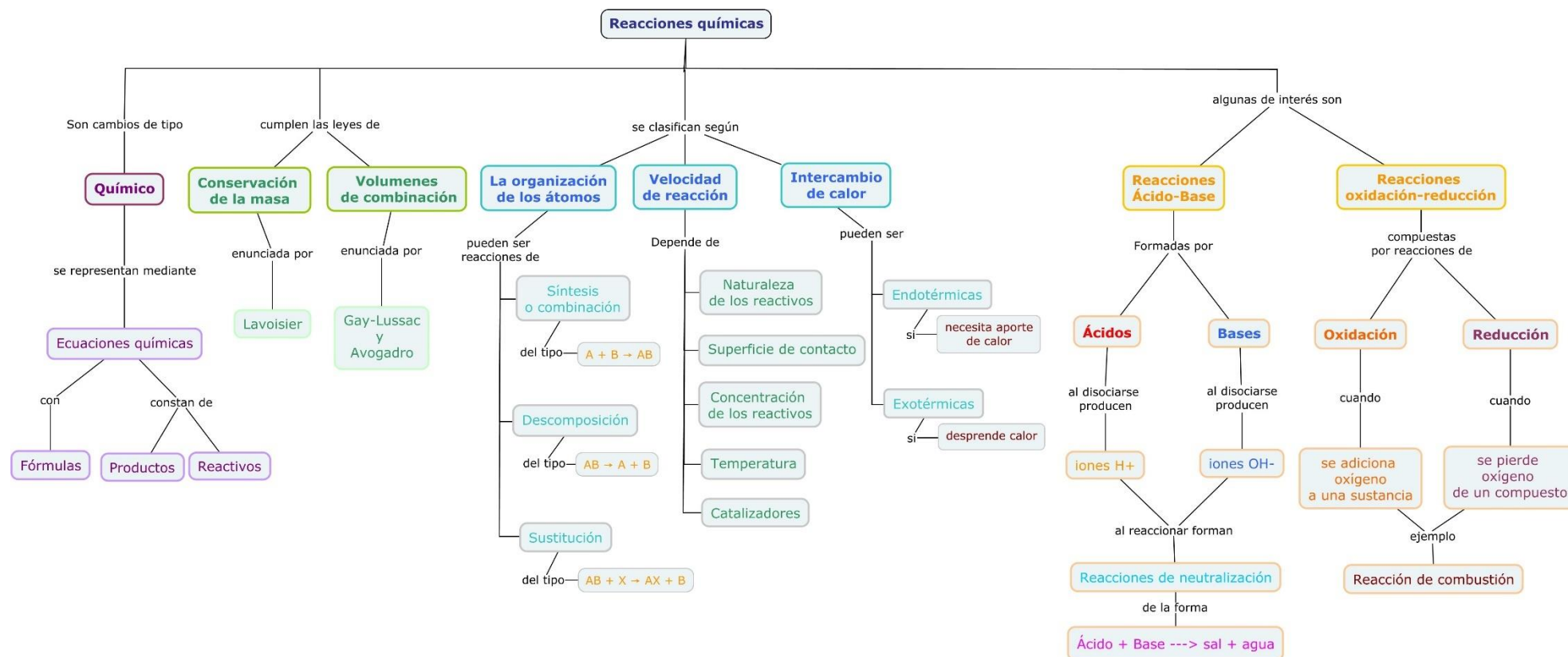


Ilustración 22. Mapa mental de la unidad.

1 La reacción de combustión del benceno es:

$$C_6H_6(l) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(l)$$

Los coeficientes necesarios para que esté ajustada son:

a. 1; 15 \rightarrow 6; 3 c. 2; 15 \rightarrow 12; 6
b. 1; 7 \rightarrow 3; 3 d. 2; 7,5 \rightarrow 6; 6

2 Cuando 48 g de oxígeno reaccionan con 6 g de hidrógeno, se forman 54 g de agua; entonces, la cantidad de oxígeno que reaccionará con 100 g de hidrógeno será:

a. 800 g b. 12 g c. 50 g d. 1000 g

3 En 4 mol de metano, CH_4 , hay:

a. 20 moléculas
b. $2,4088 \cdot 10^{23}$ moléculas
c. $6,022 \cdot 10^{23}$ moléculas
d. $20 \cdot 10^{23}$ moléculas

4 La masa molar de la glucosa, $C_6H_{12}O_6$, es:

a. 180 b. 240 c. 320 g d. 180 g/mol

5 Se tienen 315 g de ácido nítrico, HNO_3 , que equivalen a:

a. 2 mol b. 0,5 mol c. 5 mol d. 0,2 mol

6 En condiciones estándar de presión y temperatura ($p = 10^5$ Pa, $t = 0^\circ C$), 5 mol de CO_2 ocupan un volumen de:

a. 5 L b. 113,5 L c. 15 L d. 22,4 L

7 ¿Qué volumen, medido en condiciones estándar de presión y temperatura ($p = 10^5$ Pa, $t = 0^\circ C$), ocuparán 320 g de O_2 ?

a. 454 L b. 320 L c. 227 L d. 717 L

8 ¿Cuál de las siguientes ecuaciones corresponde a una reacción de sustitución?

a. $PCl_5 \rightarrow PCl_3 + Cl_2$ c. $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
b. $Br_2 + 2 KI \rightarrow I_2 + 2 KBr$ d. $2 HgO \rightarrow 2 Hg + O_2$

9 La reacción que representa la ecuación química siguiente:

$$2 KI(s) + Pb(NO_3)_2(s) \rightarrow PbI_2(s) + 2 KNO_3(s)$$

a. Es de descomposición.
b. Es de síntesis.
c. Es de doble sustitución.
d. Es de ácido-base.

10 El vinagre es una disolución de ácido acético. ¿Cómo será su pH?

a. $pH > 7$ b. $pH > 8$ c. $pH = 14$ d. $pH < 7$

11 Se dispone de 250 g de una muestra de carbonato de sodio, Na_2CO_3 , con una pureza del 80 %. ¿Cuánto carbonato de sodio contiene la muestra?

a. 250 g b. 50 g c. 200 g d. 312,5 g

12 Si disponemos de carbonato de sodio y se descompone en óxido de sodio y dióxido de carbono, según la ecuación:

$$Na_2CO_3(s) \rightarrow Na_2O(s) + CO_2(g)$$

¿Qué masa de óxido de sodio se obtendrá?

a. 117 g b. 146,2 g c. 32,9 g d. 150 g

13 A partir de la reacción de obtención de cloruro de hidrógeno:


$$H_2(g) + Cl_2(g) \rightarrow 2 HCl(g)$$

¿Qué volumen de cloruro de hidrógeno se obtendrá, medido en condiciones estándar de presión y temperatura, si reaccionan 4 mol de hidrógeno?

a. 179,2 cm^3 b. 179,2 L c. 89,6 L d. 22,4 cm^3


14 Se dispone de 20 g de un mineral que contiene un 60 % de cinc. ¿Qué cantidad de sulfato de cinc se obtendrá cuando el mineral reaccione con exceso de ácido sulfúrico?

a. 83,44 g de $ZnSO_4$ c. 133,50 g de $ZnSO_4$
b. 52,27 g de $ZnSO_4$ d. 20,00 g de $ZnSO_4$



15 ¿Qué masa de hidróxido de sodio hay que pesar para preparar 0,5 L de una disolución 0,2 M?

a. 8 g b. 2 g c. 5 g d. 4 g

DIARIO DE APRENTIZAJE 

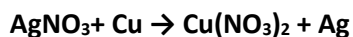
¿Qué conocimientos previos me han resultado útiles para entender esta unidad?

Ilustración 23. (Arróspide Román, 2016, p. 223)

9ª Sesión. Examen de la unidad didáctica

Prueba de Evaluación: Reacciones químicas

1. Ajusta las siguientes reacciones:



(2,5 puntos)

2. Enumera los factores que afectan a la velocidad de reacción en una reacción química e indica de qué manera afectan.

(2,5 puntos)

3. Dada la siguiente reacción:



Marca la respuesta correcta de cada pregunta.

1.1. ¿Qué tipo de reacción es?

- a. Reacción de combustión.
- b. Reacción ácido-base.
- c. Reacción de síntesis.
- d. Reacción de neutralización.

1.2. Según el calor intercambiado, la reacción se considera:

- a. Endotérmica
- b. Exotérmica

1.3. La sustancia que arde se denomina:

- a. Caliente
- b. Corrosivo
- c. Combustible
- d. Comburente

1.4. En la reacción química, el ajuste es correcto:

- a. Verdadero
- b. Falso

1.5. En una reacción de combustión, la reacción:

- a. Genera una sal y agua.
- b. Genera dióxido de carbono y agua.
- c. Produce oxígeno.
- d. Produce una sustancia distinta.

(2,5 puntos)

4. Dada el siguiente texto, rellena los siguientes huecos:

El pH indica la concentración de iones _____. Sirve para determinar si una sustancia es _____ o _____. Para medir el pH se utilizan _____, como por ejemplo _____.

(2,5 puntos)

El examen será corregido en base a la guía mostrada en la Tabla 10:

Tabla 10. Guía para la corrección de la prueba de evaluación.

Pregunta 1	Puntuación
Cada reacción vale 1,5 puntos. El alumno ajusta la reacción de forma correcta.	1,25 puntos/ reacción
El alumno ajusta la parte de productos	0,5 puntos/reacción
El alumno ajusta un único producto correctamente	0,25 puntos/ reacción
Resto de opciones	0 puntos
Pregunta 2	
Por cada factor que lista (Naturaleza de los reactivos, superficie de contacto, concentración de reactivos, temperatura y catalizadores)	0,25 puntos
Por cada factor que lista y explica.	0,5 puntos
Enuncia los 5 factores y no los explica.	1,25 puntos
Enuncia los 5 factores y los explica.	2,5 puntos
Pregunta 3	
Por cada respuesta correcta	0,5 puntos
Los fallos no penalizan	
Pregunta 4	
Por cada palabra correcta	0,5 puntos
Los fallos no penalizan	

Criterios de evaluación

- Comprender el mecanismo de una reacción química y deducir la ley de conservación de la masa a partir del concepto de la reorganización atómica que tiene lugar.
- Razonar cómo se altera la velocidad de una reacción química al modificar alguno de los factores que influyen sobre la misma.
- Interpretar ecuaciones termoquímicas y distinguir entre reacciones endotérmicas y exotérmicas.
- Identificar ácidos y bases, conocer su comportamiento químico y medir su fortaleza utilizando indicadores y el pH-metro digital.
- Valorar la importancia de las reacciones químicas de síntesis, combustión y neutralización en los procesos biológicos, aplicaciones cotidianas y en la industria, así como su repercusión medioambiental.

Para evaluar el desarrollo del proceso, el profesor analizará cada sesión revisando si se cumplen o no los objetivos de aprendizaje. Se tendrá en cuenta:

- El interés de los alumnos.
- El comportamiento.
- La participación.
- Alcance de los objetivos.

Por cada objetivo se evaluará la participación en clase (interés, comportamiento y participación), el trabajo realizado en cada sesión y en casa, y/o mediante examen. El % dedicado a cada parte se muestra en el encabezado de la Tabla 9.

El interés, el comportamiento y la participación en clase supondrá un 10% de la nota, y se pondrá nota de manera global al finalizar la unidad didáctica (8 sesiones).

El alcance de los objetivos se tendrá en cuenta mediante la realización de prácticas en clase o trabajos y deberes en casa y mediante el examen final. La parte de trabajos supondrá un 40% de la nota y en cada sesión se pondrá nota. Si hay trabajo en clase y trabajo en casa, cada parte sumará el 20%. Si sólo hay parte de trabajo en casa, valdrá el 40%. La parte de trabajos se evaluará utilizando la **rúbrica** de la Tabla 12. Rúbrica evaluación continua. El examen supondrá un 50 % de la nota, y servirá para evaluar los resultados en cuanto a la adquisición de los conocimientos.

A continuación, se muestra en la **Tabla 11. Tabla de especificaciones**, en la que se indica la relación de contenidos, objetivos, estándares de aprendizaje y modo de evaluación.

Tabla 11. Tabla de especificaciones

Contenidos	Objetivos	Estándar de Aprendizaje Evaluable (EAE 3)	Nº de Sesión	Participación	Trabajos		Examen
					Deberes realizados	Trabajo en aula	
				10%	20%	20%	50%
C.C.1. Reacciones químicas C.C.2. Ecuaciones químicas. C.C.3. Ley de conservación de masa o ley de Lavoisier. C.C.4. Ley de los volúmenes de combinación. Ley de Avogadro. C.P.1. Ajuste de ecuaciones químicas. C.P.2. Cálculos a partir de ecuaciones químicas, según la ley de los volúmenes de combinación.	O.1. Ajustar e interpretar reacciones químicas en función de reactivos y productos. (B.3) (EAE 3, 1, 1.1; EAE 3, 5, 5.1)	1.1. Interpreta reacciones químicas sencillas usando la teoría de colisiones y deduce la ley de conservación de la masa.	1				Pregunta 1 (20%)
		5.1. Interpreta los coeficientes de una ecuación química en términos de partículas, moles y, en el caso de reacciones entre gases, en términos de volúmenes. Ajusta reacciones químicas.	2		Deberes Sesión 2		
			3		Deberes sesión 3		
C.C.6. Velocidad de la reacción.	O.2. Predecir el efecto que produce la concentración de los reactivos, la temperatura, la superficie de contacto y los catalizadores, sobre la velocidad de reacción. (B.5) (EAE 3, 2, 2.1; EAE 3, 2, 2.2)	2.1. Predice el efecto que sobre la velocidad de reacción tienen la concentración de los reactivos, la temperatura, el grado de división de los reactivos sólidos y los catalizadores.	5		Deberes sesión 5	Trabajo práctico en aula sesión 5	Pregunta 2 (20%)
		2.2. Analiza el efecto de los distintos factores que afectan a la velocidad de una reacción química ya sea a través de experiencias de laboratorio o mediante aplicaciones virtuales interactivas en las que la manipulación de las distintas variables permita extraer conclusiones.					
C.C.5. Clasificación de las reacciones químicas. C.C.7. Energía de las reacciones químicas.	O.3. Diferenciar los distintos tipos de reacciones química en función de los reactivos y los productos obtenidos. (B.4) (EAE, 3, 3, 3.1)	3.1. Determina el carácter endotérmico o exotérmico de una reacción química analizando el signo del calor de reacción asociado. Diferencia los distintos tipos de reacciones químicas	4		Deberes sesión 4		Pregunta 3 (20%)

Contenidos	Objetivos	Estándar de Aprendizaje Evaluable (EAE 3)	Nº de Sesión	Participación	Trabajos		Examen
					Deberes realizados	Trabajo en aula	
				10%	20%	20%	50%
C.A.1. Apreciación de las reacciones químicas que se producen en el entorno.	O.4. Valorar la importancia de las reacciones químicas de síntesis, combustión y neutralización en los procesos biológicos, aplicaciones cotidianas y en la industria, así como su repercusión medioambiental. (B.4) (EAE 3, 8, 8.1; EAE 3, 8, 8.2; EAE 3, 8, 8.3)	8.1. Describe las reacciones de síntesis industrial del amoníaco y del ácido sulfúrico, así como los usos de estas sustancias en la industria química. Describe la importancia de reacciones químicas de síntesis, combustión y neutralización en procesos de aplicaciones cotidianas o en la industria.	7		Deberes y Trabajo individual sesión 7.	Glosario y mapa mental, sesión 8.	Pregunta 4 (20%)
C.C.8. Reacciones químicas de especial interés. C.P.3. Representación de ecuaciones de disociación de reacciones ácido-base, neutralización, oxidación-reducción y combustión.	O.5. Describir las reacciones ácido-base, reacciones de neutralización, reacciones de oxidación-reducción y reacciones de combustión, haciendo referencia a reactivos y productos obtenidos. (B.2) (EAE 3, 8, 8.1; EAE 3, 8, 8.2; EAE 3, 8, 8.3)	8.2. Justifica la importancia de las reacciones de combustión en la generación de electricidad en centrales térmicas, en la automoción y en la respiración celular. 8.3. Interpreta casos concretos de reacciones de neutralización de importancia biológica e industrial.					
C.C.9. Teoría de Arrhenius C.C.10. Concepto de pH. C.A.2. Interpretación y seguimiento de normas y pasos de los procedimientos.	O.6. Indicar el carácter ácido, básico o neutro de una disolución empleando la escala de pH. (B.2) (EAE 6, 6, 6.1; EAE 6, 6, 6.2)	6.1. Usa la teoría de Arrhenius para describir el comportamiento químico de ácidos y bases. 6.2. Establece el carácter ácido, básico o neutro de una disolución empleando la escala de pH.	6		Deberes sesión 6	Práctica en laboratorio Sesión 6.	

Tabla 12. Rúbrica evaluación continua

Evaluación continua	Insuficiente (1-4)	Suficiente (5-6)	Notable (7-8)	Sobresaliente (9-10)
Trabajo en el laboratorio				
<i>Organización y limpieza</i>	No muestran interés, casi no trabajan.	Trabajan sin organización	En ocasiones hay falta de organización	Trabajan muy organizados
<i>Participación</i>	Prefiere que los demás trabajen	Trabajo lo justo para desarrollar la práctica, sin mucho interés	Trabaja activamente	Se implica, trabaja activamente e implica a los demás
<i>Responsabilidad en la ejecución de tareas</i>	Deja que otros realicen el trabajo.	Realiza alguna parte del trabajo únicamente.	Se deja llevar por los compañeros, pero realiza el trabajo.	Se muestra responsable del trabajo a realizar.
<i>Trabajo en equipo</i>	No hay interacción con los compañeros. En ocasiones está ausente	Escuchan alguna idea o sugerencias, pero no las llevan a cabo.	Escuchan a los demás y los respetan, pero no aceptan otras ideas o sugerencias.	Escucha a los demás, los respeta, acepta ideas del grupo para la mejora del trabajo y del ambiente.
Trabajo individual Sesión 7ª				
<i>Elección de la reacción</i>	No entrega el trabajo o no tiene nada que ver con lo que se pide.	La reacción elegida se corresponde suficientemente con lo acordado.	La reacción elegida se corresponde bastante con lo acordado.	La reacción elegida se corresponde con lo acordado.
<i>Presentación</i>	No hay orden en la ejecución del trabajo y es difícil de leer.	La información se presenta suficientemente ordenada y estructurada.	La información se presenta ordenada y casi siempre bien estructurada.	La información se presenta perfectamente limpia y ordenada, en diversos apartados y bien estructurada.
<i>Información</i>	La información no es coherente con el trabajo propuesto o se ha copiado literalmente de la bibliografía. No se muestran fórmulas ni imágenes que apoyen la explicación.	La información es suficientemente coherente con el trabajo propuesto, está suficientemente analizada, resumida y explicada. No se muestran fórmulas ni imágenes que apoyen la explicación.	La información es coherente con el trabajo propuesto, está bastante analizada, resumida y explicada. Se muestra alguna imagen o fórmula que se relacione con el texto explicativo.	La información es coherente con el trabajo propuesto, está perfectamente analizada, resumida y explicada. Se muestran muchas imágenes o fórmulas que relacionen con el texto explicativo.
<i>Otros recursos</i>	Pocas imágenes o bibliografía.	Las imágenes o enlaces a páginas web o bibliografía en ocasiones no está relacionada con el tema.	Aparecen imágenes, enlaces a páginas web o bibliografía bastante relacionada con el tema.	Aparecen imágenes, enlaces a páginas web o bibliografía muy relacionada con el tema.
Otros trabajos del alumno				
<i>Deberes</i>	Realiza los deberes de manera insuficiente o no los realiza.	Realiza los problemas y ejercicios lápiz y papel propuestos.	Realiza todos los problemas y ejercicios lápiz y papel propuestos bastante correcta, incluso realiza los recomendados, pero no obligatorios.	Realiza todos los problemas y ejercicios lápiz y papel propuestos de manera correcta, incluso realiza los recomendados, pero no obligatorios y aporta comentarios.

Anexo II. Objetivos generales de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria

El currículo de Física y Química en 2º, 3º y 4º de ESO viene enmarcado por el referente que suponen los **objetivos generales de la etapa**, recogidos en el art. 12 del D. 40/2015.

Los objetivos generales son:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- b) 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.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.
- e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g) 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.

- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado 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. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.
- l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

Anexo III. Formato de tabla de las unidades didácticas

Tabla 13. Formato de tabla de las unidades didácticas

Unidad Didáctica. N° de unidad y título.	
<p>Temporalización: n° Evaluación, n° sesiones Ubicación temporal de la evaluación en la que se imparte y n° de sesiones esperadas.</p>	
<p>Justificación: Explicación de la importancia del aprendizaje de los contenidos de la unidad didáctica para el alumnado.</p>	
Objetivos UD	Relación Objetivos Materia
<p>Ejemplo: O.1. Identificar.... (B.3) (EAE 2, 3, 3.1).</p> <p>Formato: O.X. Descripción del objetivo. (B.X.) (EAE X. Y. Y.Z) Siendo: O.X. Objetivo, siendo X la numeración en orden correlativo. (B.X): Nivel taxonómico del objetivo según la taxonomía de Bloom, siendo X el nivel. (EAE X. Y. Y.Z): Estándar de aprendizaje evaluable relacionado con el objetivo, según el D. 40/2015, siendo el X el bloque, Y el criterio de evaluación relacionado, Z el estándar de aprendizaje evaluable)</p>	<p>Objetivos relacionados según el apartado 3.2.2.</p>
Competencias clave	<p>Siglas de las competencias clave relacionadas según el apartado 3.1.</p>
Nivel Cognitivo	
<p>Estimación del nivel cognitivo de los contenidos tratados, según la taxonomía de (Shayer & Adey, 1984).</p>	
Contenidos	
<p>Contenidos de la unidad, separados en contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.</p>	<p>Objetivo relacionado</p>
<p>Conceptuales</p>	<p>Ejemplo O.1. Objetivos relacionados con los contenidos de la misma fila. Formato O.X. siendo X el n° de objetivo.</p>
<p>Procedimentales</p>	
<p>Actitudinales</p>	
Metodología	
<p>Explicación de la metodología utilizada.</p>	

Anexo IV. Análisis de libros de texto

Para escoger el libro de texto en que se basa esta programación se ha hecho un análisis de dos libros de texto de Física y Química de 4º ESO:

Se evalúa el libro de Física y Química de la editorial EDELVIVES (color azul) y el de la editorial McGrawHill (color verde).

Tabla 14. Análisis de libros de texto

Aspectos a analizar sobre el contenido	Valoración				
	0	0.5	1	1.5	2
Los contenidos conceptuales y procedimentales se relacionan entre sí.				X X	
Los contenidos se apoyan en el uso de tablas, esquemas, gráficos, imágenes...					X X
El nivel de dificultad de los contenidos es adecuado al curso.					X X
El material es adecuado para el aprendizaje de los contenidos procedimentales especificados.			X	X	
Aspectos a analizar sobre las actividades	Valoración				
	0	0.5	1	1.5	2
Para cada contenido se prevén las actividades necesarias para facilitar su aprendizaje.					X X
Las actividades propuestas son en general adecuadas para la consecución del aprendizaje de los contenidos.					X X
Para el aprendizaje de los contenidos, se da una adecuada progresión de las actividades.				X X	
Se muestra la solución de los ejercicios.	X			X	
Aparecen ejercicios y problemas resueltos.			X X		
Los ejercicios y problemas aparecen clasificados de acuerdo al apartado del tema del que tratan.			X		X
Aspectos a analizar sobre la evaluación	Valoración				
	0	0.5	1	1.5	2
Incluye propuestas de autoevaluación	X			X	
Las propuestas de autoevaluación se encuentran en función del aprendizaje de los contenidos que se pretende alcanzar.	X			X	
Aspectos a analizar sobre materiales informativos	Valoración				
	0	0.5	1	1.5	2
Los conceptos están expuestos de forma clara.					X X
Las frases no son excesivamente largas ni rebuscadas.			X	X	

La densidad informativa es adecuada.				X	X
Existen introducciones que pretenden facilitar la conexión de los nuevos contenidos con los aprendizajes previos de los alumnos.			X	X	
Hay elementos que potencian la motivación.			X	X	
Existen síntesis y resúmenes que facilitan realmente la comprensión de los aspectos esenciales del texto.					X X
Aparecen reseñas históricas que ayudan a contextualizar la información.			X	X	
La síntesis y los resúmenes son adecuados a los contenidos que analiza el libro.					X X
Aspectos a analizar sobre materiales con propuestas de actividades	Valoración				
	0	0.5	1	1.5	2
Se proponen actividades o se sugieren pautas para realizar una evaluación inicial.		X X			
Existen actividades que pretenden promover la motivación y ayudar a conectar con la realidad.				X	X
Se plantean interrogantes que ayudan a reflexionar.			X X		
Se proponen actividades de búsqueda de información.		X X			
Se proponen actividades grupales.		X X			
Aparecen ejercicios resueltos.				X X	
Se plantean actividades mediante guiones de prácticas.				X X	
Las actividades promueven el uso de recursos interactivos.		X X			
Se proponen trabajos prácticos, experimentales.				X X	
Aspectos a analizar sobre la atención a la diversidad	Valoración				
	0	0.5	1	1.5	2
Se explicitan distintos niveles de realización de las actividades.	X X				
Se proponen actividades de ampliación.		X X			
Se proponen actividades de refuerzo.					X X
Puntuación total (sobre 64)	Editorial Edelvives		Editorial McGrawHill		
	(44)		(39)		

Anexo V. Tablas comparativas Unidades didácticas

Tabla 15. Relación entre nivel taxonómico de Bloom y unidades didácticas.

	U. 1	U. 2	U. 3	U. 4	U. 5	U. 6	U. 7	U. 8	U. 9	U. 10	U. 11	U. 12	U.13	U. 14	U. 15
Nivel 1				x	x						x	x			
Nivel 2	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
Nivel 3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
Nivel 4	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	
Nivel 5						x									
Nivel 6															

Tabla 16. Relación entre metodologías y unidades didácticas.

	U. 1	U. 2	U. 3	U. 4	U. 5	U. 6	U. 7	U. 8	U. 9	U. 10	U. 11	U. 12	U.13	U. 14	U. 15
IIP	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x
E	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
V	x				x	x							x	x	
N				x						x	x				x
D		x		x	x	x									
ec						x	x	x	x				x		
Lp	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Pa	x	x	x						x						x
Pd	x									x					x
mc		x		x		x							x		x
g				x					x	x	x				
R							x	x				x		x	
Ti	x					x					x				
Tg	x		x		x				x			x	x		x
S		x		x	x	x		x	x	x		x	x	x	x
LAB						x						x			
AUL						x		x							

Anexo VI. Evaluación práctica docente

Tabla 17. Plantilla para la evaluación de unidades didácticas.

PLANTILLA PARA LA EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA POR EL DOCENTE														
Componentes	Indicadores de evaluación	Respuesta												
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
OBJETIVOS	¿Se han trabajado todos los objetivos?													
	¿Se ha profundizado en algunos objetivos?													
	Grado de consecución de los objetivos													
CONTENIDOS	¿Se han trabajado todos los contenidos?													
	¿Se han desarrollado contenidos más profundamente en función de la dificultad de su comprensión?													
	Grado de adquisición de conceptos teóricos y prácticos.													
	La unidad incluye contenidos específicos para trabajar el aprendizaje cooperativo													
METODOLOGÍA	Las metodologías que se han utilizado han resultado eficaces													
	El alumno se muestra motivado con la metodología utilizada.													
	¿Las actividades realizadas han sido útiles?													
	Se ha previsto la organización del aula con diferentes tipos de agrupamientos, ambientes de aprendizaje, roles, materiales de grupo													
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	¿Se ha trabajado la superación de todos los criterios?													
	Todos los criterios de evaluación son alcanzados.													
	Grado de consecución de los criterios y de los indicadores													
RECURSOS DIDÁCTICOS	¿Se han aprovechado los recursos disponibles del Centro?													
	Se ha aprovechado el material didáctico													
	Se ha aprovechado el material audiovisual													
	Se ha aprovechado el material informático													
	¿Ha existido una buena coordinación con otros profesores para trabajar contenidos interdisciplinares?													
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	¿Se han empleado medidas de apoyo?													
	¿Las medidas utilizadas han sido efectivas?													
	¿La unidad prevé algún sistema de diferenciación de contenidos o actividades en función de la diversidad?													
Observaciones o mejoras propuestas:														

Tabla 18. Plantilla evaluación práctica docente

PLANTILLA EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DOCENTE											
<i>Cuestiones</i>	<i>Respuesta</i>										
	0: Totalmente en desacuerdo 10: Totalmente de acuerdo										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
El profesor da suficiente información al inicio del curso de manera que se conozca cómo se va a desarrollar el curso.											
Se dan a conocer los criterios de evaluación de la asignatura.											
El contenido de las clases se corresponde con el programa de la asignatura.											
La forma de impartir las clases contribuya a que el alumno aprenda los contenidos de la asignatura.											
El profesor prepara las clases, explica de manera clara y ordenada.											
La metodología empleada es adecuada para tratar los contenidos de la asignatura											
El profesor contesta de manera clara y precisa a las preguntas que se le plantean.											
El profesor se preocupa porque los alumnos comprendan sus explicaciones.											
En general, estoy satisfecho con calidad de la formación recibida.											
Los recursos empleados han sido suficientes para el desarrollo de las actividades planteadas.											
Observaciones o mejoras propuestas:											