

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Programación Didáctica Anual de Física y Química para 4º curso de Educación Secundaria Obligatoria y desarrollo de la situación de aprendizaje “Uniones que conllevan cambios”

MODALIDAD: PRÁCTICA EDUCATIVA

**MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE
EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y
BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y
ENSEÑANZAS DE IDIOMAS**

Curso académico 2019-2020

Convocatoria: JULIO

Autor/a: Diego Manuel Monzón Rodríguez

Tutor/a: Juan José Marrero Galván

ÍNDICE

RESUMEN.....	7
ABSTRACT	7
1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL CENTRO.....	14
2.1. Datos identificativos del centro	14
2.2. Descripción de las características estructurales del centro	15
2.3. Descripción del contexto del centro	16
2.4. Vertebración pedagógica del centro	18
3. ANÁLISIS REFLEXIVO Y VALORACIÓN CRÍTICA DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DEL DEPARTAMENTO	21
3.1. Justificación y contextualización.....	22
3.2. Concreción curricular.....	22
3.3. Descripción de la metodología didáctica	24
3.4. Atención a la diversidad	25
3.5. Procedimientos e instrumentos de evaluación	27
3.6. Medidas de recuperación.....	28
3.7. Actividades complementarias.....	28
3.8. Consideraciones.....	29
4. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA ANUAL DE FÍSICA Y QUÍMICA PARA 4º ESO	31
4.1. Ubicación.....	32
4.2. Características del alumnado.....	32
4.3. Marco legal	33
4.4. Metodología	34
4.4.1. Aprendizaje cooperativo	35
4.4.2. Aprendizaje basado en problemas	36
4.4.3. Modelos de enseñanza.....	36
4.4.4. Organización de los espacios.....	37
4.4.5. Materiales y recursos didácticos.....	38
4.4.6. Agrupamientos	39
4.5. Concreción curricular.....	40
4.5.1. Objetivos.....	40
4.5.2. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje.....	41
4.5.3. Secuenciación.....	43
4.5.4. Competencias clave.....	44

4.5.5.	<i>Situaciones de aprendizaje</i>	47
4.6.	Atención a la diversidad y adaptaciones curriculares	66
4.7.	Educación en valores	67
4.8.	Actividades de recuperación y refuerzo	68
4.9.	Adaptación a proyectos específicos de centro	69
4.10.	Actividades complementarias	69
4.11.	Evaluación	70
4.12.	Evaluación de la PDA	72
5.	SITUACIÓN DE APRENDIZAJE “UNIONES QUE CONLLEVAN CAMBIOS” ...	73
5.1.	Sinopsis	73
5.2.	Justificación	73
5.3.	Fundamentación curricular	74
5.4.	Fundamentación metodológica	75
5.5.	Secuencia de actividades	76
5.5.1.	<i>Actividad 1. Los malentendidos llevan a la confusión (Introducción al enlace químico)</i>	78
5.5.2.	<i>Actividad 2. Buscando estabilidad (Relación entre configuraciones electrónicas y enlaces químicos)</i>	78
5.5.3.	<i>Actividad 3. El mayor premio es compartirlos (Resolución de ejercicios de estructuras de Lewis y enlace químico)</i>	79
5.5.4.	<i>Actividad 4. Ojos que no ven, simulación que lo aclara (Simulaciones de enlace químico)</i>	80
5.5.5.	<i>Actividad 5. Tan fuerte como un metal (Investigación grupal sobre metales)</i>	81
5.5.6.	<i>Actividad 6. Y si no me acuerdo, no pasó. (Introducción a las reacciones químicas)</i>	82
5.5.7.	<i>Actividad 7. Hay cosas que no duran para siempre (Reacciones químicas)</i>	83
5.5.8.	<i>Actividad 8. Las cantidades sí importan (Resolución de problemas de cantidad de materia y concentración en disoluciones)</i>	83
5.5.9.	<i>Actividad 9. Las palabras se las lleva el viento (Experimentación práctica en el laboratorio)</i>	84
5.5.10.	<i>Actividad 10. Reacción como ruptura y formación de nuevos enlaces</i>	86
5.5.11.	<i>Actividad 11. Prueba escrita final</i>	87
5.6.	Evaluación	87
5.7.	Adaptación de la Situación de Aprendizaje a una modalidad no presencial	88
6.	CONCLUSIONES	90
7.	BIBLIOGRAFÍA	91
7.1.	Referencias bibliográficas	91
7.2.	Documentos institucionales del centro	93
7.3.	Documentos oficiales	93

8.	ANEXOS	96
8.1.	Anexo I. Lista de acrónimos	96
8.2.	Anexo II Objetivos de etapa	98
8.3.	Anexo III. Criterios de evaluación. Nivel 4º de ESO	100
8.4.	Anexo IV. Estándares de aprendizaje	112

RESUMEN

Este Trabajo de Fin de Máster aborda la elaboración de una Programación Didáctica Anual de Física y Química para el 4º curso de la ESO dirigida al alumnado del I.E.S. Tegueste. Para su diseño se parte del análisis y valoración de la del departamento didáctico de Física y Química de este mismo centro. Además, se describe con detalle el desarrollo de una de las situaciones de aprendizaje que componen la propuesta de programación, que lleva como título “Uniones que conllevan cambios”, siguiendo un enfoque práctico en el que se relacionan de manera lógica los contenidos indicados en la normativa vigente.

ABSTRACT

This Master’s Thesis addresses the preparation of an Annual Teaching Program in Physics and Chemistry for the 4th year of compulsory secondary school aimed at teaching for the students of I.E.S. Tegueste based on the analysis and assessment of the Annual Teaching Program of the Didactic Department of Physics and Chemistry. In addition, the development of one of the learning situations that make up the Teaching Program proposal is described in detail, which is entitled “Bonds involving changes”, following a practical approach in which the contents that are set down in the current regulations are logically related.

1. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias experimentales en la educación secundaria obligatoria requiere un enfoque generalista y de nivel básico, lo que contrasta con la formación disciplinar específica que ha recibido el docente durante su etapa universitaria. El profesorado que se inicia en la docencia en la etapa de secundaria, debido a su poca experiencia y su preocupación por desenvolverse bien en el aula, suele priorizar un modelo de enseñanza transmisora, centrada en las explicaciones de los contenidos y los ejemplos a utilizar, así como en conseguir la implicación del alumnado en los trabajos asignados y en el control de las actitudes disruptivas durante la clase. No obstante, va a ser mucho más frecuente en el aula enfrentarse a las dificultades que manifieste el alumnado en el aprendizaje de los contenidos y ayudar a superarlas, al igual que interactuar con el grupo para regular y guiar su aprendizaje y, en general, gestionar todas las interacciones en el aula (Ametller et al., 2011).

Además, resulta prácticamente imprescindible la adaptación del conocimiento científico hacia una ciencia escolar, adecuando el vocabulario para que sea comprensible para el alumnado de nivel de educación secundaria, así como una actualización y contextualización de los contenidos, que acerque la ciencia a la vida cotidiana, pudiendo establecer relaciones directas para facilitar la asimilación de contenidos científicos, y que también permita el desarrollo de competencias clave.

Aunque es fundamental que el profesorado tenga un conocimiento disciplinar específico, para el adecuado desempeño de la labor docente en la educación secundaria, debe tener la capacidad para generalizar los contenidos de una materia específica e integrarlo con los de otras disciplinas, especialmente cuando se trata de las ciencias experimentales, que muestran infinidad de relaciones conceptuales entre sí. De esta manera, se puede proporcionar al educando una visión holística de la ciencia, y la interrelación de conceptos de distintas disciplinas que ayuda a la comprensión de los conocimientos que se quieren transmitir. Esto debe estar unido a la habilidad en el uso de distintas herramientas y estrategias didácticas para diseñar actividades que permitan cumplir los objetivos educativos perseguidos.

Este planteamiento tiene su base en que un amplio porcentaje de estudiantes no continúa su formación en ámbitos relacionados con las ciencias experimentales, sino que se diversifica en otro tipo de estudios, ya sean relacionados con las humanidades, ciencias

sociales o formación profesional de otros ámbitos, sin contar el que accede directamente al mercado laboral tras finalizar la Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Sin embargo, todo este alumnado también debe recibir una formación científica durante la ESO, es decir, las clases de Física y Química deberían estar diseñadas tanto para este colectivo como para los futuros científicos. Teniendo en cuenta este propósito, es importante que los contenidos, procedimientos e incluso las actitudes relacionadas con las ciencias, tengan una utilidad o aplicación real en la vida cotidiana del alumnado en general, además de que los aprendizajes adquiridos en las materias científicas consigan formar mejores ciudadanos, desarrolle hábitos de vida saludable o contribuyan a la concienciación para un futuro más sostenible (Ametller et al., 2011). En definitiva, que los estudiantes puedan aplicar los aprendizajes adquiridos en las asignaturas de ciencias para su estilo de vida y su uso cotidiano, independientemente de su labor en el ámbito científico.

Otro objetivo importante en la etapa de educación secundaria es formar al alumnado de modo que afronte de manera crítica las contradicciones que plantean el contenido científico erróneo o pseudocientífico en la publicidad, los medios de comunicación, Internet, etc., y que tenga las herramientas cognitivas para que pueda evitar posibles fraudes al respecto. Esto se podría conseguir abordando los contenidos científicos de manera contextualizada, estableciendo referencias de los mismos en las fuentes de información citadas anteriormente y desmintiendo o corroborando con evidencias la veracidad de los datos transmitidos. De esta forma, no sólo se trabajan los contenidos teóricos y prácticos de la materia de Física y Química, sino que también se desarrollan una serie de competencias de cara a la formación integral del alumnado en esta etapa.

La actual legislación educativa establece el aprendizaje por competencias como pilar de la educación, ya que constituye una *“condición indispensable para lograr que los individuos alcancen un pleno desarrollo personal, social y profesional”* (Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, p. 1). Se resalta para los fines educativos las competencias clave, considerándolas como esenciales para el *“desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo”* (Orden ECD/65/2015, p. 2). Las competencias son definidas como las capacidades de las personas para *“responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada”* (Orden ECD/65/2015, p. 1), o bien, de manera eficiente en un contexto determinado. Por tanto,

la contextualización de las enseñanzas, incluyendo en ellas los intereses y necesidades individuales y sociales del alumnado, contribuye al aprendizaje competencial a la vez que a una correcta asimilación de contenidos en el estudiantado (Rodríguez-Moreno, Molina-Jaén y Martínez-Labela, 2019).

Por otra parte, para que el proceso de enseñanza y aprendizaje resulte más eficaz es trascendental considerar el papel que juegan las actitudes y emociones del alumnado hacia las ciencias (Cheung, 2011). Las emociones condicionan el aprendizaje ya que en el desarrollo personal del individuo intervienen componentes tanto cognitivos como afectivos. Así, las emociones positivas como la diversión, la confianza o el entusiasmo favorecen el aprendizaje, al contrario que las emociones negativas, como el aburrimiento, la ansiedad o la vergüenza, las cuales limitan la capacidad de aprender (Dávila, Cañada, Sánchez y Borrachero, 2017). Además, durante la ESO el estudiantado tiene que decidir los itinerarios correspondientes a las ramas de profesiones en las que está interesado, por lo que las emociones hacia las materias de estudio cobran bastante relevancia en su decisión futura.

La generación de emociones positivas en el alumnado durante las clases de ciencias, y en general, en cualquier materia de estudio aumenta la motivación del mismo y, por tanto, la implicación en el trabajo en el aula. En el caso de la Física y Química, la realización de actividades prácticas, tanto dentro como fuera del aula, produce emociones positivas, mientras que la resolución de problemas, las exposiciones orales y la participación en debates en el aula suele llevar a emociones negativas (Dávila et al., 2017). Por estas razones, tiene un gran interés el diseño de propuestas de intervención que mejoren las emociones del alumnado en las clases de ciencias, sobre todo en aquellas actividades en las que muestran apatía o desinterés. Los estudiantes aprenden mejor en comunidades de aprendizaje afectuosas y unidas (Brophy, 2001), por lo que es importante establecer un clima relacional idóneo en el aula, proporcionando confianza al alumnado para que sea más participativo, y relacionar o adaptar los contenidos con los intereses y necesidades del alumnado, es decir, contextualizando y combinando el trabajo individual con el cooperativo (Fraser y Tobin, 1989; Garritz, 2009; Henderson, Fisher y Fraser, 2000; Olitshy y Milne, 2012).

Estas medidas deben comenzar con el establecimiento de condiciones idóneas para desarrollar las propuestas educativas teniendo en cuenta las características del alumnado, y en muchas ocasiones eso conlleva ajustar las actividades e incluso elementos

del currículo para que los estudiantes logren los objetivos educativos participando en la dinámica general del aula, especialmente para el alumnado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE). Y aunque este colectivo generalmente requiere una atención individualizada, es muy importante garantizar la integración del alumnado que precisa adaptaciones curriculares en la medida de lo posible, principalmente con la participación activa en las actividades comunes para todo el grupo (Arnáiz-Sánchez y Garrido-Gil, 1999). Cada estudiante tiene su propio ritmo de aprendizaje independientemente de sus características, y a pesar de que lo ideal sería la atención individualizada, este tipo de tutorización es prácticamente inviable, ya que el elevado número de estudiantes que debe atender el docente en el aula resulta un claro obstáculo. Por ello, el aprendizaje cooperativo resulta una alternativa muy eficaz para mejorar la atención a la diversidad, pues permite al alumnado avanzar de manera conjunta en el aprendizaje y disminuir la carga de tutorización, con lo cual el profesorado puede atender mejor a todo el grupo (Pujolàs-Maset, 2001). No obstante, en el Proyecto Educativo de Centro deben estar concretadas las decisiones que permiten contextualizar las propuestas educativas y dar respuesta a las necesidades de formación del alumnado en su diversidad (Rodríguez-Torres, 2010).

Para alcanzar una enseñanza de calidad que tenga en cuenta todo lo indicado y que satisfaga las necesidades educativas del alumnado, es fundamental llevar a cabo una planificación de los procesos, las actividades y las estrategias educativas mediante la elaboración de una programación didáctica acorde a la realidad educativa actual. En ella, se integran todos los elementos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje (objetivos, contenidos, recursos, metodología...), y se especifican las acciones a realizar en el curso académico para alcanzar los objetivos tanto del alumnado como del profesorado, para el desarrollo de las competencias y para evaluar los resultados del aprendizaje del alumnado. La programación didáctica sirve como documento guía que orienta al docente en su labor en el aula, minimizando improvisaciones y el descontrol de las funciones en la enseñanza, a la vez que permite introducir propuestas de mejora del proceso educativo para cursos posteriores (Palomar, 2010). Es decir, proporciona al profesorado un marco de referencia de su trabajo, la realidad educativa en donde se enmarca y las necesidades e intereses de aprendizaje de sus estudiantes, para que pueda realizar un análisis crítico en función de los resultados y tomar medidas estratégicas y

coherentes con los principios y finalidades del modelo educativo del centro (González y Navaridas, 2014).

Una buena programación didáctica debe ser funcional, estableciendo objetivos interesantes y prácticos para el alumnado, realista y viable, es decir, que muestre coherencia entre los elementos y procesos educativos, con un plan de actuación que se pueda llevar a cabo y con objetivos factibles. También debería ser flexible a cambios durante el curso académico, para modificar estrategias didácticas que no aporten los resultados esperados, y creativa, con un dinamismo que evite la monotonía en los métodos de enseñanza con el fin de que el alumnado muestre una buena predisposición hacia el aprendizaje. Para esto, resulta esencial la adecuación de las enseñanzas al contexto, como es el entorno social y cultural del centro, además de las características y necesidades del alumnado (Palomar, 2010).

En definitiva, el inicio de la labor docente pasa por la elaboración de una programación didáctica en la que se planifican las actividades y se diseñan los procesos educativos para obtener resultados que logren alcanzar los objetivos propuestos. Entre muchos otros aspectos, la programación debe especificar los contenidos, de manera que estén contextualizados y, si es posible, relacionados con los de otras áreas, que sean de interés para el alumnado. También debe definir una metodología didáctica que impulse el desarrollo de las competencias clave, que genere emociones positivas hacia la materia, en este caso, de Física y Química, con una educación en valores, que cree un clima relacional adecuado y cooperativo, que tenga en cuenta la atención a la diversidad y que permita reforzar aspectos prácticos con el fin de mejorar los resultados académicos del alumnado.

En este trabajo, se ha elaborado una programación didáctica de la asignatura de Física y Química para el curso de 4º de ESO y se ha detallado la situación de aprendizaje titulada “Uniones que conllevan cambios”.

2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL CENTRO

Para elaborar la programación didáctica, es necesario tener en cuenta el contexto del centro y del alumnado al que va dirigida. Por una parte, las características del centro, su ubicación, la infraestructura y recursos disponibles, su entorno inmediato, las instituciones con las que tiene relación y su conexión con la comunidad. Por otro lado, la realidad socioeconómica del alumnado, su situación familiar y económica, sus características generales y las particularidades entre otros aspectos.

La importancia de la adaptación del currículo según el contexto del alumnado y del centro reside en que permite un mejor diseño de las actividades y las experiencias educativas con el fin de optimizar los resultados académicos y el logro de los objetivos educativos. Así, el diseño contextualizado de las actividades puede contribuir a un aprendizaje significativo, puesto que permite relacionar los conceptos con elementos cotidianos, así como establecer medidas específicas para atender a la diversidad. Además, permitiría aprovechar las oportunidades que ofrece la infraestructura, los recursos y las redes de interacción del centro con otras instituciones, empresas o con las familias para realizar actividades complementarias fuera del aula (excursiones a industrias, visitas a laboratorios, etc.) que puedan ser de interés para el alumnado. Esto podría enriquecer su formación a la vez que proporcionarle orientación laboral, o incluso brindarle oportunidades de trabajo en su entorno. Por último, promover actividades relacionadas con la comunidad del entorno fomentaría la conciencia cultural del alumnado y acercaría la dinámica educativa del centro a las familias y a la comunidad en torno al mismo, lo cual generalmente contribuye a un mejor clima relacional.

A continuación, se describe la contextualización del I.E.S. Tegueste, en la cual se detallan los aspectos organizativos y del entorno del centro que tienen influencia en la elaboración de la programación didáctica.

2.1. Datos identificativos del centro

En la siguiente tabla, se especifica la información que identifica al centro que se ha seleccionado para la elaboración de este trabajo:

Denominación	I.E.S. Tegueste
Tipo de centro	Instituto de Educación Secundaria (I.E.S.)
Dirección	Carretera General La Laguna-Punta del Hidalgo, Paraje Los Laureles 178, 38280, Tegueste, Santa Cruz de Tenerife
Correo electrónico	38011777@gobiernodecanarias.org
Página web	www.iestegueste.com

Tabla 1. Datos de identificación del centro. Elaboración propia

El I.E.S. Tegueste es un centro público, no confesional y de atención preferente de motóricos, que incluye en su oferta educativa todos los niveles de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), con sus correspondientes Programas de Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento (PMAR), los estudios de Bachillerato en las modalidades de ciencias, y de humanidades y ciencias sociales, el ciclo formativo de grado medio de “Química-Operaciones de Laboratorio”, y los ciclos formativos de grado superior de “Química Ambiental” y “Química-Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad”.

2.2. Descripción de las características estructurales del centro

El I.E.S. Tegueste tiene habilitadas aulas de uso general para todos los niveles educativos ofertados, las cuales disponen de ordenador con conexión a internet, proyector y equipo de sonido. Como aulas específicas, el centro cuenta con Aula Medusa, dos aulas de informática, un aula de audiovisuales, laboratorio de Física y Química, laboratorio de Ciencias Naturales, dos aulas de Tecnología, dos aulas de Plástica, además de que los Ciclos Medio y Superior cuentan con sus propias instalaciones dentro del recinto. Los espacios deportivos están distribuidos en una cancha, un pabellón cubierto y un terrero de lucha canaria.

Asimismo, en el instituto hay una biblioteca, una cafetería, un comedor, un ascensor, ya que el centro es de atención preferente a alumnado con discapacidad motora, un salón de actos, zonas de descanso para los recreos y otros espacios destinados a la gestión de la convivencia y a la recepción de padres y madres por parte del profesorado.



Figura 1. Vista aérea del I.E.S. Tegueste. Fuente: Google Maps

2.3. Descripción del contexto del centro

El I.E.S. Tegueste se localiza en un valle del noreste de Tenerife, entre el macizo de Anaga y la vega lagunera. La villa de Tegueste tiene la particular característica de estar ubicado dentro del término municipal de San Cristóbal de La Laguna, por lo que es uno de los pocos municipios de la isla que no tiene salida al mar. Está formada por un núcleo poblacional principal y una zona de mayor peso agrícola, el área de El Portezuelo-El Socorro.

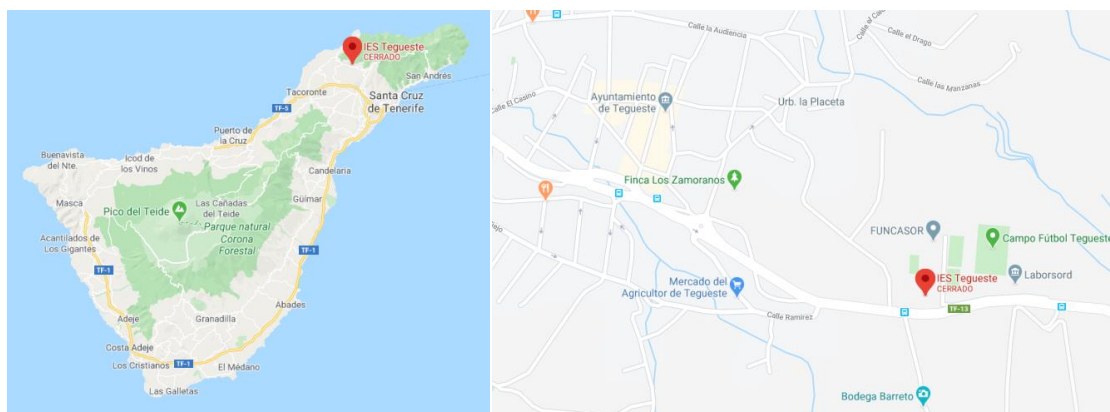


Figura 2. Ubicación del I.E.S. Tegueste. Fuente: Google Maps

Desde mediados de los años ochenta ha tenido lugar una transformación progresiva del panorama demográfico y social del municipio, debido a la llegada de nuevos habitantes, generalmente con vinculación laboral al área metropolitana Santa Cruz-La Laguna, los cuales representan un amplio porcentaje de los vecinos de la

villa de Tegueste. Por tanto, ha pasado de ser predominantemente de vocación agrícola a tener otro modelo socioeconómico distinto con un aumento del sector servicios en el casco para cubrir las necesidades de los residentes locales. Asimismo, a diferencia de otros municipios que son fundamentalmente turísticos, los residentes no autóctonos en Tegueste representan una población fija que suele permanecer de manera indefinida en el municipio por razones laborales. De entre los inmigrantes, aproximadamente la mitad proceden de Venezuela y en un porcentaje menor pero también significativo se encuentran los de origen portugués y argentino. La villa de Tegueste es un municipio netamente receptor de habitantes, con una amplia tasa de inmigración, principalmente interior, es decir, procedente de otros municipios de Tenerife.

Respecto a la parte económica, como se ha comentado anteriormente, el modelo ha ido cambiando durante las últimas décadas, incrementándose las actividades económicas del sector servicios, principalmente en el ámbito de la restauración, hasta convertirse en el sector predominante. A continuación, se sitúa el sector secundario (industria y construcción), relegando al último lugar al sector primario, que representa un porcentaje muy bajo de la ocupación laboral.

El alumnado del centro procede en su mayoría de los colegios de educación infantil y primaria del municipio, a excepción de un pequeño porcentaje de alumnado procedente de zonas limítrofes del término municipal de La Laguna con Tegueste. El nivel socioeconómico del alumnado en general es medio, con grupos minoritarios que provienen de estratos más altos o más bajos. Sin embargo, en los últimos tiempos se ha producido un incremento de situaciones de desempleo en las familias del alumnado del centro, debido a las circunstancias económicas actuales. Por otra parte, el I.E.S. Tegueste, al ser un “*centro ordinario de atención educativa preferente de alumnado con NEE por discapacidad motora*” (PEC del I.E.S. Tegueste), está adaptado con los recursos personales y materiales para atender las necesidades del alumnado con este tipo de discapacidad. Asimismo, en el centro se organizan las clases con grupos heterogéneos para promover la inclusión y la integración del alumnado.

El Claustro del centro educativo lo componen 68 profesores, que se distribuyen en los correspondientes departamentos didácticos, y respecto al personal de administración y Servicios, éste está formado por 2 subalternas (conserjes), 2 auxiliares administrativas, 2 auxiliares educativos para el alumnado con discapacidad motórica y un encargado de mantenimiento.

2.4. Vertebración pedagógica del centro

De entre los objetivos educativos del I.E.S. Tegueste destacan la preparación del alumnado para el ejercicio de la ciudadanía y la participación activa en la vida económica, social y cultural, con actitud crítica y responsable; la educación en valores democráticos (tolerancia, paz, solidaridad); la conciencia hacia el cuidado del medio ambiente y la cultura de la igualdad de género, y finalmente, el desarrollo de las capacidades de aprendizaje del alumnado, su confianza, creatividad e iniciativa.

El sistema pedagógico por el que se rige el centro educativo para alcanzar dichos objetivos está basado en la contextualización de las enseñanzas al entorno y momento histórico actual partiendo de los intereses del alumnado, la integración de aplicaciones prácticas de teorías y conceptos, y el uso crítico de las TIC, ofreciendo una enseñanza adaptada e integradora de la diversidad. El planteamiento pedagógico propuesto atiende a las necesidades tanto individuales como colectivas del alumnado, y proporciona estrategias didácticas para la participación activa, de manera que el proceso de aprendizaje resulte más ameno y motivante.

No obstante, se adoptan diferentes metodologías didácticas en función de la experiencia previa del profesorado y de la Comisión de Coordinación Pedagógica (CCP). Las propuestas pedagógicas están basadas en una serie de líneas de trabajo, entre las que se encuentran un plan de comunicación lingüística para mejorar la destreza en la comprensión y expresión oral y escrita; la innovación pedagógica o el trabajo interdisciplinar entre los departamentos didácticos, llevando a cabo un intercambio de experiencias a través del diseño de tareas y proyectos con un centro de interés común. Con esto último se puede conseguir que el alumnado sea capaz de relacionar conceptos de distintas materias de estudio, y tenga lugar un aprendizaje holístico, consiguiendo además una mejor coordinación docente horizontal y vertical. Para desarrollar este planteamiento es fundamental el trabajo cooperativo del profesorado, el cual es también la esencia de otro de los planteamientos pedagógicos del centro, la puesta en práctica de proyectos educativos, de redes colaborativas con otros centros y de proyectos Erasmus+.

El tratamiento transversal de la educación en valores se concreta a través de la participación en distintas redes y proyectos. En este curso, el centro participa en la Red de Escuelas Promotoras de Salud, Red Canaria de Escuelas Solidarias, Red de Sostenibilidad “RedEcos”, Red de Centros para la Igualdad y Red BIBESCAN (Bibliotecas Escolares de Canarias), a través de las cuales se coordinan y se programan

charlas, talleres y actividades que permitan el tratamiento de la educación en valores en distintos contextos. Además, está previsto el desarrollo del Proyecto de la Radio en el I.E.S. Tegueste y las Miniolimpiadas.

Asimismo, según el Decreto 25/2018, por el que se regula la atención a la diversidad en el ámbito de las enseñanzas no universitarias de la Comunidad Autónoma de Canarias, es esencial una enseñanza individualizada, adaptada a cada estudiante, de manera que se tenga en consideración los diferentes ritmos de aprendizaje del alumnado y sus intereses o necesidades, así como asegurar la atención a todo el grupo, garantizando la igualdad de oportunidades. Por otro lado, es importante conseguir la inclusión y la integración en el aula, aún con las limitaciones iniciales que presenten, de estudiantes que requieran recursos o medidas específicas, como es el caso del alumnado con NEAE. Para lograr este propósito, se apuesta por un aprendizaje colaborativo con una serie de actividades a realizar en grupo, de manera que los miembros con un mejor desempeño académico puedan cooperar y ayudar a los que tienen más dificultades.

Cabe destacar que el I.E.S. Tegueste, al ser un “*centro ordinario de atención educativa preferente de alumnado con NEE por discapacidad motora*”, proporciona recursos personales y materiales adicionales para satisfacer las necesidades de este colectivo, y establece una serie de medidas para facilitar la movilidad de este tipo de alumnado en el aula y en el centro, aunque actualmente, a excepción de la asignatura de Educación Física, no son necesarios recursos didácticos especiales.

Por otro lado, este instituto ha sido dotado de un buen equipamiento tecnológico y el profesorado siempre ha mantenido una buena predisposición y ha realizado un gran esfuerzo para potenciar el uso de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), tanto en el aula como para trabajos administrativos. De hecho, prácticamente todas las aulas en las que se imparte docencia, así como la biblioteca y el salón de actos, disponen de acceso a internet, equipos informáticos y proyector. Se ha integrado el uso de las TIC para todo tipo de funciones, no sólo a nivel pedagógico, con recursos web o aplicaciones empleadas como herramientas didácticas o para el desarrollo de competencias del alumnado, sino también para otros fines necesarios en el centro educativo. Estas otras aplicaciones incluyen la comunicación entre los miembros de la comunidad educativa, hacer visible la oferta educativa y otra información de interés del centro, o la creación de un puente de comunicación con otros centros o instituciones para desarrollar actividades y proyectos, fomentando además el trabajo cooperativo entre el

profesorado para la mejora de su práctica profesional y la innovación educativa. Del mismo modo, el uso de las TIC ha sido fundamental para el desarrollo de la actividad docente y directiva del centro durante el estado de alarma sanitaria por COVID-19, en la que los medios de contacto habituales, aparte del correo electrónico, han sido las videollamadas por la aplicación Cisco Webex, recomendada por la Consejería de Educación, y las labores docentes y de seguimiento del trabajo del alumnado a través del portal web EVAGD (Entorno Virtual de Aprendizaje de Gestión Distribuida).

3. ANÁLISIS REFLEXIVO Y VALORACIÓN CRÍTICA DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DEL DEPARTAMENTO

Según el Decreto 81/2010 por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias, en la Programación Didáctica Anual (PDA) se desarrolla un plan de temporalización del trabajo docente, es decir, del diseño de las clases, actividades, materiales, etc., a llevar a cabo durante el curso escolar. En la PDA se especifican los objetivos educativos planteados, las competencias clave a desarrollar, la secuenciación de contenidos y actividades durante todo el curso, la metodología didáctica que se va a emplear, y las diferentes estrategias, criterios y procedimientos de evaluación. De esta manera, la programación se compone de una serie de Unidades Didácticas (UD) o Situaciones de Aprendizaje (SA) a desarrollar en un tiempo determinado, las cuales se diseñan generalmente con una selección de actividades y experiencias educativas que tengan como fin el progreso y desarrollo de las competencias establecidas por la 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.

Atendiendo a los principios definidos en el Decreto 81/2010, la PDA debe incluir también distintos aspectos como la concreción curricular, estrategias de enseñanza, instrumentos de evaluación, actividades complementarias, etc. En el conjunto de SA o unidades didácticas que componen la PDA deben estar incluidas, además, las medidas de atención a la diversidad del alumnado a aplicar en cada caso, con las correspondientes adaptaciones curriculares en caso de que sea necesario.

En el siguiente apartado se lleva a cabo un análisis crítico de la PDA de la asignatura de Física y Química para el nivel de 4º de ESO del centro I.E.S. Tegueste. Se realiza una valoración del contenido y la estructura de la programación en función del nivel de detalle con la que se describe la planificación y la coherencia que muestra con la documentación específica del centro, en concreto, el Proyecto Educativo de Centro (PEC) y la Programación General Anual (PGA).

3.1. Justificación y contextualización

La PDA comienza con un apartado de justificación donde se indican los criterios y los principios generales que se han seguido para la elaboración de la misma. En este caso, es de destacar la referencia al uso de recursos variados, entre ellos los relacionados con las nuevas tecnologías, teniendo en cuenta las demandas de aprendizaje, además de la mención a la flexibilidad de la programación, la cual se podría modificar en función de las características del alumnado, del ritmo de aprendizaje, y de si hay progresos o dificultades a lo largo del tiempo de implementación.

Asimismo, dentro de los propósitos que se pretenden conseguir se incluyen, no sólo la adquisición de conocimientos científicos básicos por parte del alumnado, sino también el desarrollo de la capacidad de análisis, el espíritu crítico, la responsabilidad y la disciplina de trabajo, que determinan una adecuada maduración intelectual y humana, para afrontar estudios superiores con garantías.

También se muestran otros aspectos generales de interés como la contribución de las materias de Física y de Química a otras ciencias como medicina, biología, farmacia, etc., y carreras técnicas, o relacionadas con la industria, así como el enfoque de la programación con medidas de atención a la diversidad del alumnado en función de sus características, intereses y necesidades. Dada la condición del I.E.S. Tegueste como *“centro ordinario de atención educativa preferente de alumnado con NEE por discapacidad motora”* existen unos criterios específicos que orientan la organización de la respuesta educativa para este colectivo como la habilitación del espacio educativo y los recursos didácticos, transporte escolar adaptado y Auxiliar Educativo. Para la elaboración de la PDA, las estrategias pedagógicas planteadas están orientadas a fomentar valores educativos que se promueven en el centro como el respeto, la tolerancia y la solidaridad. Desde el punto de vista de la didáctica de la Física y Química, se proponen proyectos específicos de integración entre teorías y aplicaciones prácticas de dichas teorías, así como el intercambio de experiencias que permita la reflexión y el análisis crítico del alumnado.

3.2. Concreción curricular

La concreción curricular consiste en la relación de los objetivos, criterios de evaluación, contenidos, estándares de aprendizaje y competencias clave que se desarrollarán en la asignatura, incluyendo la planificación temporal de las unidades

didácticas o situaciones de aprendizaje durante el curso escolar. En este caso, en la PDA analizada se indican, en primer lugar, todos los objetivos de etapa de la ESO, establecidos en artículo 11 del Real Decreto 1105/2014, además de los criterios de evaluación, los contenidos y los estándares de aprendizaje, tal y como aparecen textualmente en el Decreto 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias.

A continuación, se presenta en una tabla la distribución temporal de las unidades didácticas y los criterios de evaluación que se trabajarán en cada una de ellas, y se indica si se harán de forma parcial o completa, dependiendo de los aprendizajes adquiridos en 3º curso de ESO. Concretamente, los criterios que se desarrollan parcialmente son el número 3 y el número 4, cuyos contenidos se imparten con profundidad en cursos anteriores, por lo que en 4º de ESO se lleva a cabo un repaso para afianzar conceptos necesarios para el resto de bloques temáticos de la materia de Química. Se sigue el mismo orden de criterios que en el currículo establecido, ya que en el inicio del curso el alumnado todavía no domina las herramientas matemáticas necesarias para trabajar los contenidos y resolver cuestiones y problemas de la materia de Física, como por ejemplo los vectores. Cabe destacar que se detalla el desarrollo del criterio de evaluación 1, referente a la actividad de investigación científica y la valoración de las relaciones existentes entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medioambiente (relaciones CTSA) durante todo el curso, lo cual representa la forma de trabajar propia de las disciplinas científicas y que permite al alumnado tener conciencia de los procedimientos seguidos en estos ámbitos y que se acostumbre a aplicar el pensamiento científico durante todo el periodo de aprendizaje, siendo esto uno de los puntos fuertes de este apartado.

No obstante, la tabla de distribución temporal de unidades didácticas resulta bastante escueta, y quedaría más ilustrativa si se redactara una breve descripción de los bloques temáticos asociados a cada una de las unidades didácticas, permitiendo una visión global de la distribución de contenidos durante el curso. Asimismo, si se especificase el número de los estándares de aprendizaje o al menos las competencias trabajadas en cada unidad didáctica, es mucho más fácil establecer una relación entre los distintos elementos del currículo y localizarlos de cara a posibles cambios en la programación didáctica durante el curso. Finalmente, aunque el criterio 2 es uno de los criterios transversales de la materia de Física y Química en 4º de ESO, sólo está ubicado en dos unidades didácticas, concretamente en las que se imparten los contenidos de movimientos y fuerzas, lo cual

tiene lógica, porque el criterio 2 está relacionado con el estudio de las magnitudes fundamentales y el uso de los vectores. Sin embargo, no hay que olvidar que en dicho criterio se trabajan los procesos de redondeo, los conceptos de errores asociados a la medida, el uso de la notación científica para la expresión de resultados de medidas y la correcta aplicación de las pautas para determinar las cifras significativas. Por esta razón, sería adecuado incluir el criterio de evaluación 2 en las unidades didácticas donde también se desarrollen los contenidos de los criterios 4 y 6. Esto se podría realizar adaptando los problemas numéricos planteados en los correspondientes bloques de aprendizaje, para que también se asocien los conceptos de notación científica, errores en las medidas y las cifras significativas a la materia de Química porque, tal y como está planteado en la PDA analizada, se perciben como conceptos exclusivos del ámbito de la Física.

3.3. Descripción de la metodología didáctica

Respecto a la metodología didáctica, en la PDA se tienen en cuenta, por un lado, los principios pedagógicos que se aplican a nivel general en el centro y que están especificados también en el PEC y, por otro lado, aspectos metodológicos propios de las materias de Física y Química.

En general, la metodología didáctica establecida en la programación analizada es coherente con las pautas definidas en el PEC, principalmente con aspectos como el planteamiento de situaciones de aprendizaje contextualizadas, que sean motivadoras, que tengan sentido y que sean próximas al entorno del alumnado, considerando los intereses y necesidades del mismo. Se propone que dichas SA sean diseñadas de manera que estén orientadas a la aplicación de los conceptos teóricos para resolver problemas prácticos, a la actualización autónoma de conocimientos por parte del alumnado, y a la experimentación y la investigación en el aula, con lo que se contribuye al desarrollo de las competencias clave. Otros aspectos pedagógicos en los que se hace especial hincapié tanto en la PDA como en el PEC van dirigidos a conseguir que el alumnado desarrolle unos criterios propios, a través de la reflexión y el análisis crítico, así como una actitud ética personal y social que favorezca el desarrollo personal y su adaptación e integración a la sociedad actual.

La presencia de una secuencia didáctica para el desarrollo de las UD es un factor a destacar en la PDA, ya que en ella se tiene en cuenta los distintos procesos de aprendizaje. Inicialmente, la detección de ideas previas y su relación con el nuevo

conocimiento, o bien, produciendo un cambio conceptual. En siguiente lugar, la activación de la curiosidad y la motivación del alumnado con actividades de indagación de situaciones de especial trascendencia científica y que puedan ser de su interés. A continuación, se llevarían a cabo actividades diversas de dificultad gradual, de las correspondientes UD, bien sean de repaso, profundización o refuerzo y entre las que se mencionan la realización de trabajos prácticos, ejercicios individuales, trabajos en grupo, etc., y finalmente, la evaluación de la consecución de los objetivos educativos. Toda esta secuencia, y en general, la metodología didáctica de la PDA analizada, muestra un fundamento lógico claro, y de la forma en que está planteada, se correlaciona con los principios para conseguir un aprendizaje significativo, por lo que representa una de las fortalezas de esta programación.

Por otro lado, se echa en falta la descripción de los modelos de enseñanza empleados, y de algunos ejemplos de estrategias didácticas que pudiesen aplicarse en el aula, que pudiesen servir como referencia para la valoración de los resultados y para futuras propuestas de mejora. A pesar de esto, sí se ha especificado los distintos tipos de agrupaciones para la realización de las actividades en el aula, incidiendo en que serán flexibles en base al tipo de experiencia planificada, y cómo contribuyen a los objetivos educativos en cada caso.

Al mismo tiempo, a pesar de la importancia que ha adquirido el uso de las TIC en la sociedad actual, y siendo uno de los principios en los que se basa la ley educativa actual, no se especifica en este apartado el uso de recursos TIC y las medidas para que el alumnado aprenda a hacer un uso responsable y crítico de los mismos, además de tener en cuenta, entre otros aspectos, la fiabilidad y veracidad de la información que se obtiene en Internet. En este sentido, se debe valorar la opción de incluir este tipo de detalles en esta sección.

3.4. Atención a la diversidad

La atención a la diversidad constituye una de las acciones necesarias para eliminar las barreras al aprendizaje y proporcionar una respuesta específica a las necesidades educativas del alumnado con el fin de garantizar su desarrollo, la inclusión educativa, la igualdad de oportunidades y la cohesión social. Según el Decreto 25/2018, por el que se regula la atención a la diversidad en el ámbito de las enseñanzas no universitarias de la Comunidad Autónoma de Canarias, las medidas de atención a la diversidad constituyen

la base para una educación de calidad, adecuada a las características y necesidades del alumnado, que promueva *“el éxito escolar y la excelencia en todo el alumnado, de acuerdo a sus potencialidades, desde un enfoque inclusivo y competencial”* (Decreto 25/2018, p. 7806).

En el PEC se recoge el marco establecido para llevar a cabo las medidas organizativas, preventivas y de intervención que facilitan el acceso del alumnado al currículo en función de sus necesidades y características, con el objetivo de superar las dificultades, y lograr la consecución de las competencias básicas y los objetivos de la etapa. En dicho documento, se exponen los principios del centro respecto a la atención a la diversidad, de entre los cuales se puede destacar la adecuación flexible de la educación en función de los distintos ritmos de aprendizaje y necesidades específicas, potenciando su autonomía personal y su autoestima, garantizando la igualdad de oportunidades, la inclusión y la integración. Todo esto requeriría la colaboración y corresponsabilidad de todos los sectores de la comunidad educativa y de otras instituciones. Además, existe un Plan de Atención a la Diversidad (PAD) que se expone en la PGA, que incluye información más actualizada y específica, no sólo acerca de las medidas que se aplican cada curso en el centro, que incluyen las Adaptaciones de Acceso al Currículo (AAC), las Adaptaciones Curriculares (AC) y las Adaptaciones Curriculares Significativas (ACUS), sino también de la organización de los distintos grupos con alumnado NEAE y los cursos PMAR y post-PMAR entre otros aspectos.

La PDA de Física y Química analizada expone diferentes propuestas de atención a la diversidad, desde aquel alumnado que muestra una mayor dificultad de aprendizaje hasta estudiantes que tienen un nivel de adquisición de contenidos por encima de la media. Entre las medidas programadas resaltan la ayuda y orientación específica, el desarrollo de actividades de distintos grados de dificultad, pero asegurando la consolidación de contenidos mínimos, y la realización de actividades que conlleven una exposición en el aula o una puesta en común como método para complementar y ampliar contenidos. Para el caso de alumnado con ritmo de aprendizaje superior a la media, se proponen actividades de profundización o ampliación, además de asistencia específica en caso de asistir como participante a las Olimpiadas de Física y Química organizadas por la ULL.

Como posible mejora, sería recomendable presentar algunas de las medidas específicas más comunes para el alumnado NEAE en la materia de Física y Química, e

indicar que, en el caso de que se requiera adaptaciones curriculares se contará con el apoyo del Departamento de Orientación.

3.5. Procedimientos e instrumentos de evaluación

Para la evaluación del alumnado, tanto en la PDA, como en el PEC y la PGA, se siguen los procedimientos correspondientes según los criterios establecidos en la Orden de 3 de septiembre de 2016, por la que se regulan la evaluación y la promoción del alumnado que cursa las etapas de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, y se establecen los requisitos para la obtención de los títulos correspondientes, en la Comunidad Autónoma de Canarias. Para evaluar los contenidos adquiridos según los criterios de evaluación y el grado de adquisición de las competencias claves, se recurre al uso de una amplia gama de instrumentos de evaluación. Llama la atención que, además de los instrumentos escritos (pruebas o exámenes, trabajos individuales o en grupo, informes de prácticas, etc.) y orales (como por ejemplo exposiciones orales, presentaciones con diapositivas o debates), también se utilizan otros de tipo tecnológico, como las entradas de blogs, realización o aportación de vídeos, actividades por correos electrónicos o incluso de tipo artístico: elaboración de gráficos, murales, montajes, infografías, etc.

Asimismo, como herramientas de evaluación se utiliza la heteroevaluación, generalmente por parte del profesorado, además de la autoevaluación y la coevaluación, ya que esto también permite al alumnado ser crítico y reflexivo sobre su propio trabajo y el de sus compañeros, fomentando el desarrollo de actitudes y competencias.

Según está establecido en los documentos de programación del centro siguiendo el marco legal, se realiza evaluación continua de alumnado salvo para aquellos casos que, por falta de asistencia a clase, no pudieran acogerse a este tipo de evaluación. En ese último caso, se empleará un sistema de evaluación alternativo que sigue el formato de pruebas extraordinarias o, para casos justificados, se aplicarán medidas diferentes, siguiendo las pautas definidas en la PGA. Las pautas para la evaluación para el alumnado NEAE están definidas en el PAD, y serán acordadas con el Departamento de Orientación.

Algunas posibles propuestas de mejora para este apartado son, por un lado, detallar el uso de la plataforma EVAGD y ProIDEAC como herramientas tecnológicas para hacer el seguimiento y evaluación, en el primer caso, de las actividades entregadas por el alumnado de manera telemática, y en el segundo caso, de las competencias

adquiridas, sobre todo teniendo en cuenta las medidas educativas tomadas por la situación de alerta sanitaria debida al COVID-19. Por otro lado, sería recomendable plantear el uso de rúbricas para evaluar las competencias del alumnado en función de las actividades, principalmente en aquellas en las que es necesario valorar aspectos que suelen ser más subjetivos, tales como la observación de la manera en que el alumnado trabaja en grupo, las participación y aportaciones durante la clase, etc.

3.6. Medidas de recuperación

En la PDA analizada se exponen, en un apartado adicional, las medidas de recuperación para el alumnado que no consiguiera superar la materia. En dicho apartado se fijan las medidas alternativas de evaluación en algunos casos concretos y justificados en los que el alumnado no se puede acoger a la evaluación continua, como por ejemplo el alumnado con inmersión lingüística, que pasa un periodo del curso en un centro extranjero. Asimismo, se establece el formato de la prueba extraordinaria de recuperación dirigida al alumnado que no supera la materia en la convocatoria de junio, que será de formato similar, aunque obviamente de distinto nivel para el alumnado de 4º de ESO que tenga la materia pendiente pero no esté cursando Física y Química en el curso actual. Para el alumnado con la materia pendiente de cursos anteriores que sí esté cursando 4º de ESO Física y Química se aplicará la evaluación continua.

En cualquier caso, todos los planes de recuperación incluyen la entrega de actividades al alumnado que le sirva como repaso, orientación y apoyo para que pueda afrontar con garantías la prueba de recuperación, lo que representa un avance significativo.

3.7. Actividades complementarias

Generalmente, las propuestas de actividades complementarias se llevan a cabo con el fin de cumplir una serie de objetivos educativos y deben estar relacionados con los contenidos, ya que deberían representar experiencias enriquecedoras que no se pueden conseguir en el aula. En este apartado de la PDA, se fijan una serie de actividades fuera del centro que consisten principalmente en visitas a laboratorios, a museos de ciencia, a las dependencias del IAC o de la ULL. De igual modo, se especifica la organización por parte del departamento de Física y Química de una serie de actividades relacionadas con la ciencia en el propio centro, como la celebración del día de Ciencia, día del medio

ambiente, etc., lo cual resulta bastante didáctico y proporciona una experiencia muy positiva porque acercan la ciencia hacia un ámbito más cotidiano.

Otro aspecto relevante de la programación es que deja abierta la posibilidad de añadir más actividades complementarias o asistencia a eventos relacionados con la ciencia que no se pueden planificar con antelación, y que se irán fijando durante el curso cuando las circunstancias sean las adecuadas. Esto permite ajustar el tipo de actividad complementaria a las necesidades educativas y a los intereses del alumnado.

Sin embargo, en la programación analizada no se han especificado los objetivos educativos que se pretenden conseguir con las actividades complementarias propuestas, ni tampoco una relación con los elementos del currículo que se pretenden desarrollar en la misma, lo cual hace que sea un aspecto a mejorar en este apartado.

3.8. Consideraciones

Por último, se hace referencia a aspectos varios que no están reflejados en apartados de manera explícita o a puntos más específicos en la programación analizada. Uno de ellos es la evaluación del proceso de enseñanza, lo que permite al profesorado llevar a cabo una reflexión crítica de su labor docente, y establecer referencias para la mejora de las estrategias de enseñanza, a través de un rediseño de las mismas, el cambio de los recursos o, por el contrario, de continuar con las metodologías didácticas que proporcionen resultados satisfactorios. De entre los criterios en que se fundamenta la evaluación de la enseñanza se pueden citar el grado de cumplimiento de los objetivos educativos o el nivel de implicación del alumnado. Para esto, se tendrán en cuenta instrumentos de evaluación como los resultados del proceso de aprendizaje del alumnado y la información obtenida a partir de entrevistas con los padres y madres y los debates con el alumnado. Este análisis es clave para mejorar la calidad de la enseñanza, por lo que representa uno de los puntos fuertes de la PDA.

Por otro lado, aunque la programación es coherente con las pautas definidas en el PEC, y en él que se realiza una descripción muy general y superficial del tratamiento de la educación en valores, no se hace referencia explícita a los elementos transversales que figuran en las distintas áreas de currículo de la ESO, como son:

- La comprensión lectora y expresión oral y escrita
- Educación ambiental
- Educación para la salud
- Educación para la igualdad entre sexos
- Educación moral y cívica

Por esta razón, sería recomendable exponer en la PDA, acciones que indiquen cómo se podría abordar el tratamiento de estos elementos transversales en la materia de Física y Química, ya que permite establecer una relación entre el conocimiento científico y su contribución hacia el desarrollo personal, cívico y moral del alumnado.

En definitiva, tras haber analizado cada uno de los apartados de la programación didáctica, se concluye que cumple con los requisitos establecidos en la normativa vigente, sigue un orden lógico y detalla en profundidad los principales aspectos a tener en cuenta para el desarrollo de las clases. Además, expone propuestas interesantes con el fin de mejorar el aprendizaje del alumnado, tanto de conocimientos científicos como de aspectos morales y de desarrollo personal a los que se ha contribuido con las competencias desarrolladas en la materia de Física y Química. Asimismo, la PDA especifica las medidas para la gran mayoría de situaciones que tienen lugar en el aula y que resultan decisivas para las labores docentes con el fin de proporcionar una enseñanza de calidad.

No obstante, existen pequeños detalles que se podrían optimizar para conseguir una mayor comprensión de los procesos de enseñanza-aprendizaje llevados a cabo y su justificación para conseguir los resultados educativos esperados. Esto haría más fácil proporcionar una respuesta educativa a las situaciones adversas, como por ejemplo algunas dificultades de aprendizaje del alumnado.

En este Trabajo Fin de Máster se presenta un diseño de programación que incluyen algunas propuestas de mejora en aspectos como:

1. Establecer una continuidad en el desarrollo de las situaciones de aprendizaje. o incluso de los pequeños bloques de contenidos que se imparten en las mismas, relacionando los nuevos aprendizajes con los conocimientos adquiridos en las SA anteriores.
2. Detallar con mayor precisión las actividades y aspectos metodológicos planteados en las situaciones de aprendizaje especificando los objetivos por los que se proponen las medidas pedagógicas en cada caso.

4. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA ANUAL DE FÍSICA Y QUÍMICA PARA 4º ESO

Según la normativa actual, la enseñanza debe estar orientada hacia un aprendizaje competencial, y según el Real Decreto 1105/2014, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, una de las finalidades de la etapa de la ESO consiste en la preparación del alumnado para *“prepararles 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”* (Real Decreto 1105/2014, p. 10-11). Por esta razón, la programación didáctica de Física y Química debe estar diseñada para proporcionar al alumnado las herramientas y estrategias de aprendizaje que le permita adquirir un conocimiento científico básico y habilidades para desenvolverse en la vida cotidiana, en el mundo laboral, en estudios superiores y, por supuesto, para integrarse en la sociedad actual.

La elaboración de la PDA corresponde al departamento didáctico y al profesorado que lo integra, y se ubica en el tercer nivel de concreción curricular, es decir, que está bajo las bases del marco normativo general, tanto estatal como autonómico, el cual representa el primer nivel de concreción, y también sigue las pautas definidas por el centro en su PEC y PGA, que suponen el segundo nivel de concreción curricular. Entonces, es fundamental que el profesorado sea consciente de las circunstancias en las que va a ejercer la labor docente con el fin de que pueda ofrecer una enseñanza contextualizada y adaptada a las características del alumnado. Para ello, es fundamental la utilización de metodologías integradoras y recursos suficientes para hacer frente a las dificultades de aprendizaje que manifieste el alumnado y que permitan la mejora del proceso educativo escolar (Pérez y Gil, 2011).

De entre los problemas que se detectan generalmente en el alumnado en la asignatura de Física y Química a los que va dirigida esta programación, destacan la desmotivación y la baja participación en el aula. Respecto a sus competencias, se perciben carencias en la iniciativa y la autonomía, en el vocabulario, la ortografía, e incluso, en el dominio de la competencia digital. En este último caso, en relación a la selección adecuada de información tras las búsquedas bibliográficas a través de recursos TIC, o en el uso de herramientas básicas de editores de texto. Además, el alumnado generalmente

tiene limitaciones a la hora de establecer relaciones conceptuales entre los contenidos impartidos en la asignatura y elementos de la vida cotidiana.

Por tanto, el enfoque de la enseñanza que se pretende realizar principalmente en esta programación didáctica se basa en la adquisición de las competencias clave, sin dejar de lado el aprendizaje de los conocimientos científicos básicos, ya que hay que tener presente que no todo el alumnado continuará su formación en estudios superiores. Más aún, si se tiene presente que las competencias, según la LOMCE, son *“las capacidades para aplicar de forma integrada una combinación de conocimientos, habilidades prácticas, actitudes, valores éticos y otros componentes sociales y de comportamiento para la ejecución adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos”* (Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, p. 12). Teniendo en cuenta que, en base al marco legal, el sistema educativo tiene como prioridad promover el aprendizaje competencial, es esencial cambiar el centro de atención del proceso enseñanza-aprendizaje y hacer protagonista al alumnado, potenciando el desarrollo de las capacidades y los aprendizajes de cada estudiante (Rodríguez-Torres y Cruz-Cruz, 2015).

Por esa razón, en la PDA propuesta, se incide en resolver las dificultades de aprendizaje, pero también en potenciar la educación en valores, el pensamiento crítico y el desarrollo de los elementos transversales del currículo en la medida de lo posible. Del mismo modo, se intenta impulsar un hábito de trabajo y lograr una mayor implicación y motivación del alumnado, indicando la utilidad que pueden tener los conocimientos científicos y habilidades adquiridas en el futuro del alumnado, tanto en la vida cotidiana como en el ámbito laboral, incluso en aquellos empleos que no estén directamente relacionados con la Física y Química.

4.1. Ubicación

La Programación Didáctica Anual que se presenta en este trabajo está dirigida al curso de 4º de ESO del I.E.S. Tegueste, para la asignatura de Física y Química.

4.2. Características del alumnado

La materia de Física y Química en 4º de ESO se presenta como una asignatura troncal para la modalidad de enseñanzas académicas e itinerario científico, pero no se imparte en el itinerario humanístico ni en la modalidad de enseñanzas aplicadas, según el

Decreto 1105/2014. Como consecuencia, de los cinco grupos de alumnado que suelen formarse en 3º de ESO en el centro, pasan a ser dos grupos de 4º de ESO (4º B y 4º C), de 30 integrantes cada uno, los que cursan la asignatura de Física y Química.

Es muy importante conocer las características del alumnado para poder realizar un diseño idóneo de la programación didáctica, ya que permite pronosticar las potenciales dificultades de aprendizaje y poder abordarlas de manera conveniente, atendiendo a todo el grupo en el aula de manera que se pueda desarrollar eficazmente las competencias del alumnado a través de las actividades que mejor se adapten a su situación.

La mayoría del alumnado se conoce de cursos anteriores y no hay estudiantes con NEAE que requieran adaptaciones curriculares. Según el profesorado que ha impartido la asignatura de Física y Química en los niveles de 4º de ESO, en este curso escolar el rendimiento académico ha disminuido significativamente, principalmente en el grupo de 4º B, y es un alumnado al que le cuesta participar e implicarse en las actividades realizadas en el aula.

4.3. Marco legal

A continuación, se muestra la normativa que se ha tenido en cuenta para la elaboración de esta programación:

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE).
- Decreto 81/2010, de 8 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- 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.
- Decreto 315/2015, de 28 de agosto, por el que se establece la ordenación de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Decreto 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias

- Decreto 25/2018, de 26 de febrero, por el que se regula la atención a la diversidad en el ámbito de las enseñanzas no universitarias de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Orden del 13 de diciembre de 2010, por la que se regula la atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo en la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Real Decreto 310/2016, de 29 de julio, por el que se regulan las evaluaciones finales de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato.
- Orden de 3 de septiembre de 2016, por la que se regulan la evaluación y la promoción del alumnado que cursa las etapas de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, y se establecen los requisitos para la obtención de los títulos correspondientes, en la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Resolución de 24 de octubre de 2018, por la que se establecen las rúbricas de los criterios de evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, para orientar y facilitar la evaluación objetiva del alumnado en la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Orden de 15 de enero de 2001, por la que se regulan las actividades extraescolares y complementarias en los centros públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias.

4.4. Metodología

La metodología didáctica propuesta en esta PDA combina una variedad de modelos educativos que van desde el expositivo o de enseñanza directiva para transmitir los conceptos teórico-prácticos básicos, necesarios para la resolución de problemas típicos de la materia, a modelos en los que el alumnado tenga que estar más implicado y ser protagonista de su propio aprendizaje. Con este fin, se propone una gama de estrategias didácticas que promueva la participación del alumnado y la estimulación del pensamiento crítico entre otros aspectos, en el desarrollo de las distintas situaciones de aprendizaje que componen la programación didáctica.

El diseño de las SA que se proponen en esta programación se fundamenta en lograr una conexión entre los conocimientos que el alumnado va adquiriendo durante el curso, de manera que lo perciba como un aprendizaje continuo y no en bloques, en la medida de lo posible. Para que la PDA muestre una secuencia lógica y las situaciones de aprendizaje

estén conectadas, para los bloques de aprendizaje de Química, se plantea desde un punto de vista, en el que se comienza el estudio de las partículas desde lo más pequeño, en este caso, el átomo y las partículas subatómicas, y se continúa el estudio de la materia conforme se sube en la escala de tamaños. O bien, desde una perspectiva de construcción progresiva de los constituyentes de la materia, desde las dimensiones microscópicas a las macroscópicas. En el caso de la parte de Física consistiría en ir planteando la interacción de la materia con el medio que lo rodea, desde el reposo absoluto al movimiento, las fuerzas que intervienen y la energía asociada a los procesos. Con este planteamiento, se puede ir conectando los conocimientos nuevos con los anteriores, de forma que el alumnado los pueda relacionar. De esta manera, se favorece un aprendizaje significativo, lo que puede resultar más fácil para realizar una evaluación continua del alumnado.

Para conseguir un adecuado desarrollo competencial del alumnado, es esencial conocer el nivel competencial inicial del mismo, y avanzar gradualmente desde aprendizajes más simples hacia otros más complejos, teniendo en cuenta sus fortalezas y su potencial. Con el fin de alcanzar resultados satisfactorios en ese aspecto, es clave despertar la curiosidad y mantener en el alumnado la motivación, para lo cual es fundamental que cada estudiante sea protagonista activo y responsable de su aprendizaje. Esto se puede trabajar alternando el trabajo individual con metodologías como el aprendizaje cooperativo o el aprendizaje basado en problemas.

4.4.1. Aprendizaje cooperativo

De entre las numerosas ventajas que ofrece el aprendizaje cooperativo, hay que resaltar la constante interacción entre el alumnado de forma que se compartan las visiones y las aportaciones de cada uno de los miembros del grupo para afrontar una situación que se les plantea. Requiere que cada integrante se responsabilice de su parte del trabajo, pero en el que existan ayudas periódicas tanto de los compañeros y compañeras del grupo como del profesorado en ocasiones puntuales, en las que actuaría como orientador o guía, proporcionando al alumnado las herramientas necesarias para poder resolver las actividades. El compromiso que demuestra cada estudiante es esencial en el desempeño de las tareas del grupo, y en muchos casos, la idea de realizar un buen trabajo en equipo para tener éxito en una determinada actividad puede ser lo suficientemente estimulante y motivante para impulsar un hábito de trabajo en el alumnado.

Por estas razones, el aprendizaje cooperativo permite desarrollar habilidades sociales que contribuyen a la competencia social y cívica entre otras competencias clave, y facilita una atención a la diversidad más eficiente, puesto que, si se realiza con grupos heterogéneos, los integrantes con mayor ritmo de aprendizaje y niveles competenciales iniciales más elevados pueden ayudar a los miembros que tengan más dificultades para que todos cumplan los objetivos. Por otro lado, la autoevaluación grupal permitiría compartir responsabilidades a la hora de mejorar el trabajo en equipo (Pujolás-Maset, 2014).

4.4.2. Aprendizaje basado en problemas

En el caso del aprendizaje basado en problemas, por un lado, es posible contextualizar el aprendizaje a través del planteamiento de problemas reales, lo cual ofrece al alumnado una visión de utilidad de los conocimientos adquiridos al ser de aplicación a situaciones de la vida cotidiana. Como se proponen problemas abiertos, el alumnado tiene que pensar y analizar la manera de abordarlos y, en siguiente lugar, buscar información o investigar cómo puede resolverlos. Cuando cada estudiante propone una respuesta, tanto los compañeros y compañeras como el docente sugieren aportaciones para analizar los posibles errores, resultados inexactos o simplemente propuestas de mejora, de manera que se pone en práctica el trabajo cooperativo y el alumnado participante tiene la oportunidad de corregir y aprender de sus errores (Díaz-Barriga, 2005).

En definitiva, el aprendizaje basado en problemas contribuye de forma notable al aprendizaje competencial, ya que promueve el desarrollo de competencias clave, fundamentalmente la de aprender a aprender, entre otras. Al igual que en el aprendizaje cooperativo, cumple con varios de los principios pedagógicos de mayor relevancia en la educación actual como es el aprendizaje significativo, que se desarrolla de forma gradual y progresiva teniendo en cuenta el diseño de las metodologías y el establecimiento de un clima relacional afectivo y de confianza, que impulsa la participación del alumnado en las actividades o experiencias de aprendizaje (Moreira, 2014; Picquart, 2008).

4.4.3. Modelos de enseñanza

En la programación didáctica elaborada en este trabajo se llevarán a cabo distintos modelos de enseñanza en función de las SA diseñadas, y los objetivos de las actividades que las componen, las cuáles se citan a continuación:

- Enseñanza directiva
- Investigación grupal
- Jurisprudencial
- Organizadores previos
- Indagación científica
- Deductivo
- Expositivo
- Investigación guiada

Teniendo en cuenta la situación excepcional que ha tenido lugar durante el curso 2019/2020 con la alarma sanitaria por COVID-19, se plantea como alternativa una adaptación de las clases presenciales hacia una versión telemática basada en los principios de clase invertida. Aunque durante el confinamiento se han llevado a cabo actividades y clases a través de videollamadas, se propone el modelo de clase invertida (*Flipped Classroom*) como estrategia complementaria a los modelos de enseñanza mencionados anteriormente. Ésta consiste en la visualización de vídeos o videotutoriales en los que puedan adquirir los conocimientos y aprender cómo aplicarlos en determinados problemas, contextos o situaciones. También incluiría la realización de actividades a través del portal web EVAGD (Entorno Virtual de Aprendizaje de Gestión Distribuida) en el que se pueda llevar un seguimiento de la actividad del alumnado.

4.4.4. Organización de los espacios

En general, las sesiones de clase de la asignatura de Física y Química se imparten en el aula, manteniendo la orientación inicial de las mesas, a excepción de que algún alumno o alumna requiera alguna atención específica o en el caso de las sesiones en las que se realicen trabajos en grupos cooperativos. En estos últimos casos, se reorganizarán las mesas de manera que los equipos de trabajo formen una especie de círculo y todos los integrantes puedan mantener contacto visual y hablar entre ellos mientras desarrollan las tareas que surjan durante la clase.

No obstante, algunas actividades prácticas están diseñadas para realizarse en el laboratorio, y también se utilizará el aula de informática o aula Medusa para llevar a cabo búsquedas bibliográficas o de recursos digitales, o el uso de herramientas útiles para la elaboración de documentos de interés en la materia de Física y de Química (informes de prácticas, trabajos de investigación, resolución de problemas, etc.).

4.4.5. Materiales y recursos didácticos

Con el fin de ofrecer una enseñanza que permita al alumnado tener mayores posibilidades de aprendizaje, es conveniente hacer uso de diferentes recursos didácticos, de manera que cada estudiante, teniendo en cuenta la diversidad de características, sea capaz de comprender los conceptos y desarrollar habilidades con las alternativas que consigan mejorar su aprendizaje.

De entre los recursos didácticos más relevantes que se plantean en esta programación se encuentra la plataforma EVAGD, en la cual, aparte de la colaboración docente con el resto de profesorado para una multitud de funciones, permite proporcionar al alumnado materiales y contenidos educativos digitales complementarios que ayuden a su aprendizaje más allá del horario de clase. Del mismo modo, en EVAGD es posible habilitar la elaboración y entrega de actividades que se pueden realizar de manera telemática, como tareas, cuestionarios, foros de debate, etc. Por tanto, cada estudiante puede acceder a los recursos de la plataforma para repasar, resolver dudas que hayan surgido durante las sesiones de clase, afianzar conceptos, aprender bien procedimientos y mejorar habilidades, entre otros aspectos. Así, el alumnado también muestra evidencias de su trabajo autónomo para evaluar competencias relacionadas con la iniciativa (SIEE) y aprender a aprender (AA).

Siguiendo la línea de recursos digitales, se plantea el uso de videotutoriales para aquel alumnado que tenga dificultades para captar las ideas o conceptos abstractos y luego no sea capaz de llevar a cabo adecuadamente los procedimientos para la resolución de problemas o las experiencias prácticas. En estos casos, la enseñanza se percibe de una manera mucho más aplicada y aumenta la motivación por el aprendizaje e incluso una mayor comprensión de los contenidos (Araujo y Carneiro, 2008).

En casos puntuales, se puede hacer uso de mapas conceptuales como método para organizar el conocimiento que sirva, por ejemplo, como resumen de repaso previo a las pruebas escritas de evaluación, ya que le da coherencia y sentido lógico a la gran cantidad de información recibida durante las clases, además de que permite visualizar relaciones entre distintos conceptos de una manera más sencilla. También se utilizarán distintos recursos web con fines didácticos, a los que es posible acceder desde el repositorio de recursos del portal Medusa cuando sea necesario, para emplear simulaciones digitales que

ayuden a explicar conceptos que requieran de información visual, o bien cualquier otro tipo de aplicación de interés para una actividad concreta.

En esta programación se ha decidido prescindir de los libros de texto como guía principal para impartir los contenidos del currículo, y en su lugar, se utilizan contenidos seleccionados procedentes de distintos recursos web, ya que según Moreira (2005) este principio facilita el aprendizaje significativo crítico. De entre estos recursos cabe mencionar libros electrónicos de Física y Química o apuntes que provienen de blogs de profesores de educación secundaria, contrastando siempre la fiabilidad de la información extraída y de sus fuentes.

Respecto a los materiales didácticos a utilizar durante el curso, se propone el uso de la pizarra, en la que se puede desarrollar cualquier tipo de contenidos, y cuya función más importante a resaltar consistiría en que el alumnado resuelva ejercicios o problemas planteados, de manera que sea visible para el resto de estudiantes, y que los compañeros y compañeras del aula comenten los resultados y puedan corregir los posibles errores. Por otro lado, el alumnado siempre puede contar con materiales impresos disponibles en la biblioteca del centro como pueden ser libros de texto, revistas, textos científicos, etc.

Por último, en determinadas ocasiones se utilizarán materiales cotidianos para llevar a cabo experimentos o demostraciones prácticas, que tengan como objetivo la comprensión de conceptos, hipótesis o teorías.

4.4.6. Agrupamientos

Se utilizarán distintos tipos de agrupamientos en función de las actividades programadas en las situaciones de aprendizaje, desde la organización de gran grupo, pasando por la de pequeños grupos cooperativos, generalmente heterogéneos, hasta el trabajo individual. Alternando las distintas formas de agrupamiento, se pretende desarrollar competencias como la Competencia Social y Cívica (CSC) en los distintos equipos de trabajo, pero también la iniciativa (Sentido de la Iniciativa y el Espíritu Emprendedor, SIEE) y la competencia de aprender a aprender (AA) en actividades individuales.

Se procura que los grupos sean distintos en cada actividad, o al menos que cambien cada cierto tiempo con el fin de trabajar las habilidades sociales, de modo que el

alumnado se tenga que adaptar a distintos grupos y a afrontar diferentes puntos de vista, formas de trabajo y resolver los conflictos que puedan surgir.

4.5. Concreción curricular

4.5.1. Objetivos

Según el Real Decreto 1105/2014, la mayoría de los objetivos de etapa de la Educación Secundaria Obligatoria están orientados a aspectos generales, para el desarrollo personal y social del alumnado, y otros son más específicos, relacionados con disciplinas académicas troncales, pero igualmente necesarios para el desarrollo de competencias clave. En ese sentido, el grado de contribución al cumplimiento de los objetivos de etapa varía en función del nivel educativo y de las distintas materias que se imparten durante la ESO.

El Decreto 83/2016 determina que la asignatura de Física y Química contribuye principalmente al objetivo f) y de manera significativa al objetivo k), los cuáles se citan a continuación:

f) *“Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar y buscar las posibles soluciones a los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia”* (Decreto 83/2016, p. 17321 y Real Decreto 1105/2014, Núm. 3, Sec. I, p. 177).

k) *“Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar el autoconocimiento, la autoestima, la gestión de las emociones, los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la actividad, educación física y la práctica del deporte para favorecer estilos de vida saludables, en pro del 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 impacto del ser humano en el medioambiente y adoptar actitudes responsables hacia el cuidado de los seres vivos y el medioambiente, contribuyendo a su conservación y mejora, potenciando la construcción de un presente más sostenible”* (Decreto 83/2016, p. 17321, modificado del objetivo k) del Real Decreto 1105/2014).

En efecto, las materias de Física y de Química proporcionan al alumnado conceptos para la comprensión de fenómenos de la realidad diaria y habilidades y procedimientos para afrontar y resolver problemas, con lo cual se contribuye de manera implícita al cumplimiento de dichos objetivos.

En el diseño de la PDA propuesta en este trabajo se plantean distintas estrategias didácticas con el fin de alcanzar los objetivos citados anteriormente, además de cumplir, al menos parcialmente, otros objetivos generales relacionados con el desarrollo personal, cívico y social, como pueden ser los objetivos a), b), e) y g) (ver Anexo II). A través de actividades que impliquen trabajo cooperativo se contribuye al logro del objetivo a) partiendo de que el alumnado desarrolla el sentido de la responsabilidad y de actitudes cívicas que mantengan una buena convivencia y un adecuado clima relacional en el aula. Por otro lado, con la realización de actividades de indagación científica e investigación haciendo uso de recursos digitales, se logra el cumplimiento de los objetivos b), e) y g) teniendo en cuenta que esto supone que el alumnado muestra iniciativa personal, autonomía de trabajo, sentido crítico y uso responsable de las TIC.

4.5.2. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje

En esta programación se ha optado por una organización de los criterios de evaluación, contenidos y estándares de aprendizaje muy similar al orden en que aparecen en el Decreto 83/2016, empezando por los bloques de aprendizaje de Química y finalizando con los de Física ya que, a principios de curso, el alumnado todavía no domina las herramientas matemáticas esenciales para el desarrollo de los contenidos de los criterios de evaluación de Física, principalmente los vectores.

Por esta razón, en la **Tabla 2** se detalla la concreción curricular de cada una de las situaciones de aprendizaje propuestas en la elaboración de la presente PDA, en el orden en que se llevarán a cabo.

Tabla 2*Concreción curricular*

Situación de aprendizaje	Bloque de aprendizaje	Criterios de evaluación (Anexo III)	Contenidos (Anexo III)	Estándares de aprendizaje (Anexo IV)
Introducción a la asignatura	-	-	-	-
SA1. El átomo. Lo elemental es invisible a los ojos	II: la materia	3	Todos	10-13
SA2. Uniones que conllevan cambios	II: la materia	4	1,2,3	14-18, 20, 21
	III: los cambios en la materia	6*	2-5, 9	32-34
SA3. Nomenclatura y formulación. Dime cómo te llamas y te diré cómo te enlazas	II: la materia	4	4	19
		5	1, 3-4, 6-7	22, 24, 25, 27
SA4. Reacciones químicas. El cambio es el motor del mundo	III: los cambios en la materia	6	Todos	28-34
		7	Todos	35-38, 41
SA5. Cinemática. El universo en constante movimiento	IV: el movimiento y las fuerzas	8	Todos	42-50
SA6. Dinámica. La fuerza siempre estará contigo	IV: el movimiento y las fuerzas	9	Todos	51-60
SA7. Presión. Pisa el freno, sin prisa, pero sin pausa	IV: el movimiento y las fuerzas	10	1-5, 7-9	61-63, 65-69, 71
SA8. La energía. El combustible de todo proceso	V: la energía	11	Todos	73-77
		12	Todos	78-81, 84-85

*En esta situación de aprendizaje se trabajará el criterio 6, y algunos de sus contenidos y estándares de aprendizaje a modo de introducción y se profundizarán en la SA4.

También se tiene en cuenta, para esta forma de organizar los criterios, la manera en que se ha planteado la conexión de las situaciones de aprendizaje descritas en la programación.

Cabe resaltar que, respecto al bloque de aprendizaje I: La actividad científica, el criterio de evaluación 1 se trabajará de manera transversal durante todo el curso, y el criterio 2 también se desarrollará de manera transversal mientras se llevan a cabo las situaciones de aprendizaje relacionadas con los criterios 4 y 6 de la sección de Química y los criterios 8 y 9 de la parte de Física.

Dado que en cursos anteriores se han trabajado muchos de los contenidos del currículo de 4º de ESO de la materia de Química, aunque de una manera más básica, la docencia estará más bien enfocada en la profundización de los contenidos de los bloques de aprendizaje de dicha disciplina. Por tanto, se podrá dedicar un mayor tiempo a desarrollar los bloques de aprendizaje de Física, en los cuales el alumnado suele mostrar más dificultades. En cualquier caso, se destinarán varias sesiones durante el curso para repasar y resolver dudas en función de las necesidades de los estudiantes.

4.5.3. Secuenciación

La asignatura de Física y Química en el nivel de 4º de ESO dispone de 3 sesiones semanales, lo que implicaría alrededor de 100 sesiones totales durante el curso 2019-2020. Sin embargo, considerando los días festivos, las actividades complementarias y posibles situaciones imprevistas, se estima la disponibilidad de unas 90 sesiones.

Basándonos en este dato, se ha diseñado la secuencia de SA que se van a llevar a cabo, tal y como se muestra en la **Tabla 3**, en la cual se indican también los bloques de aprendizaje y el número de sesiones destinadas a cada SA.

Con el fin de facilitar la convivencia en clase, prevenir posibles conflictos y establecer un ambiente relacional adecuado para el trabajo cooperativo en el aula, se destinan algunas sesiones a realizar actividades para mejorar el ambiente afectivo y social entre el alumnado.

Tabla 3*Secuenciación y temporalización de las situaciones de aprendizaje*

Situación de aprendizaje	Bloque de aprendizaje	Criterios de evaluación (Anexo III)	Sesiones	Trimestre
Introducción a la asignatura	Introducción	-	3	1º/2º/3º
SA1. El átomo. Lo elemental es invisible a los ojos	II: La materia	3	9	1º
SA2. Uniones que conllevan cambios	II: La materia	4	12	1º
	III: Los cambios en la materia	6*		
SA3. Nomenclatura y formulación. Dime cómo te llamas y te diré cómo te enlazas	II: La materia	4	10	1º
		5		
SA4. Reacciones químicas. El cambio es el motor del mundo	III: Los cambios en la materia	6	11	1º/2º
		7		
SA5. Cinemática. El universo en constante movimiento	IV: El movimiento y las fuerzas	8	12	2º
SA6. Dinámica. La fuerza siempre estará contigo	IV: El movimiento y las fuerzas	9	10	2º/3º
SA7. Presión. Pisa el freno, sin prisa, pero sin pausa	IV: El movimiento y las fuerzas	10	11	3º
SA8. La energía. El combustible de todo proceso	V: La energía	11	12	3º
		12		

No obstante, el número de sesiones y la distribución inicial de las mismas dedicadas a cada SA puede variar en función de las circunstancias y las necesidades del alumnado.

4.5.4. Competencias clave

Según la Orden ECD/65/2015, las competencias clave incluyen la capacidad de aplicar el saber integrado para la resolución eficaz de problemas en un determinado contexto, y son precisas para el desarrollo personal, académico, social y profesional. También son indispensables para alcanzar los objetivos educativos definidos para cada etapa.

Las actividades propias de la práctica científica generalmente contribuyen de manera implícita al desarrollo de las competencias clave. Sin embargo, es importante señalar cómo se aplica la metodología didáctica en esta programación para lograr un aprendizaje competencial en las distintas SA.

- Competencia lingüística (CL): Esta competencia es imprescindible para la comunicación en cualquier ámbito, y en la asignatura de Física y Química es fundamental comprender los contenidos y saber expresar la información adquirida, tanto de forma oral como escrita. Para entender bien los conceptos y evitar la asimilación de ideas erróneas, es importante tener un buen vocabulario científico y saber enunciar una hipótesis o teoría. Por esta razón, esta competencia se trabaja a lo largo de todo el curso, a través de distintas actividades tales como la elaboración de definiciones, la redacción de trabajos escritos, los informes de prácticas, las pruebas escritas, o bien los debates en el aula, las exposiciones orales de presentación o la resolución de problemas entre otras.
- Competencia Matemática y Competencias Básicas en Ciencia y Tecnología (CMCT): Es evidente que prácticamente cualquier actividad realizada durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y Química, contribuye a esta competencia. Desde los conceptos teóricos hasta la resolución de problemas, pasando por la formulación de compuestos químicos, el análisis de las leyes de Newton, la notación científica, la expresión de unidades o la consideración de herramientas matemáticas como los vectores entre muchos otros aspectos, se aporta al desarrollo de la CMCT. No obstante, es importante diseñar actividades que hagan visible las relaciones CTSA (Ciencia, Tecnología, Sociedad y medio Ambiente), ya que permite contextualizar el aprendizaje y demostrar la utilidad e interés en la vida cotidiana de la Física y la Química, fomentando potenciar de esta manera el aprendizaje significativo.
- Competencia Digital (CD): La sociedad actual ha integrado las TIC en su modo de vida, con lo cual resulta esencial que el alumnado sea capaz de adquirir esta competencia para tener las garantías de integración, no sólo en el mercado laboral, sino también en el ámbito social. Para el desarrollo de esta competencia, por una parte, se trabajará frecuentemente en la plataforma EVAGD, en la que el alumnado dispondrá de materiales educativos digitales y recursos web de distinto tipo (aplicaciones de simulaciones, vídeos, apuntes adicionales, etc.) que

complementen su aprendizaje y se habilitará la entrega de tareas realizadas por medios digitales. Por otra parte, se proponen actividades de investigación o búsqueda de información en recursos TIC, y se destinarán clases para aprender a utilizar herramientas en editores de texto que son fundamentales en documentos científicos y fáciles de emplear, como por ejemplo el uso correcto de superíndices y subíndices (para fórmulas químicas, unidades de magnitudes, notación científica...), las fracciones y los vectores entre otras.

- Aprender a Aprender (AA): El desarrollo de esta competencia en el alumnado se monitoriza a través de actividades de indagación científica e investigación. Asimismo, se habilitarán en la plataforma EVAGD recursos educativos digitales complementarios al material proporcionado en el aula, con la posibilidad de resolver un cuestionario, o tareas alternativas, para evaluar esta competencia. La idea principal de esta estrategia didáctica es que, tras completar el cuestionario, el alumnado pueda ver sus respuestas y corregir sus errores y aprender de ellos.
- Competencias Sociales y Cívicas (CSC): Las diferentes actividades que se realicen con trabajos cooperativos en grupos, donde el alumnado tenga que debatir con los demás integrantes del equipo para tomar decisiones consensuadas contribuyen a esta competencia. Asimismo, también se desarrolla la CSC al proponer debates sobre temas de interés científico que sean foco de controversias por distintos motivos y donde el alumnado puede exponer sus ideas y opiniones y ser conscientes sobre las implicaciones sociales de los contenidos que está estudiando.
- Conciencia y Expresiones Culturales (CEC): Si bien es cierto que en la asignatura de Física y Química es complicado desarrollar esta competencia, al ser ciencias eminentemente experimentales, planteando los contenidos con referencias históricas o de aportaciones importantes de la ciencia a la vida cotidiana que hayan causado un gran impacto, se puede contribuir a la CEC.
- Sentido de Iniciativa y Espíritu Emprendedor (SIEE): Esta competencia se puede desarrollar mediante los trabajos de investigación o búsqueda de información que se planteen en el aula, o con aportaciones de material complementario a los contenidos que se estén impartiendo durante las clases. Aunque depende de la implicación del alumnado, no hay que olvidar que la iniciativa es una característica propia de la práctica científica, en cuanto a la toma de decisiones para resolver problemas que surjan.

En la siguiente tabla (**Tabla 4**), se muestra la lista de competencias que se desarrollan en cada una de las SA planteadas en esta programación:

Tabla 4

Competencias que se desarrollan en las situaciones de aprendizaje

Situación de aprendizaje	Competencias						
	CL	CMCT	CD	AA	CSC	CEC	SIEE
SA1. El átomo. Lo elemental es invisible a los ojos		✗	✗	✗	✗	✗	
SA2. Uniones que conllevan cambios	✗	✗	✗	✗	✗		✗
SA3. Nomenclatura y formulación. Dime cómo te llamas y te diré cómo te enlazas	✗	✗	✗	✗	✗	✗	
SA4. Reacciones químicas. El cambio es el motor del mundo	✗	✗	✗	✗	✗		✗
SA5. Cinemática. El universo en constante movimiento		✗	✗	✗	✗		
SA6. Dinámica. La fuerza siempre estará contigo		✗	✗	✗	✗		
SA7. Presión. Pisa el freno, sin prisa, pero sin pausa		✗	✗		✗		
SA8. La energía. El combustible de todo proceso	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗

4.5.5. Situaciones de aprendizaje

En los siguientes subapartados, se realiza una descripción de cada una de las SA diseñadas para el desarrollo de la presente programación. Se ha intentado utilizar metodologías variadas para llevar a cabo las actividades, y que el alumnado no perciba monotonía en las clases, sino que viva experiencias educativas nuevas que mantengan su interés y aumenten su motivación hacia el aprendizaje.

4.5.5.1. Introducción a la asignatura y clima del aula

Aunque una parte del alumnado se conoce desde cursos anteriores, hay estudiantes que no han coincidido en la misma clase. Por eso, con el fin de crear un ambiente adecuado, se proponen dinámicas de grupo para establecer un clima relacional positivo. Se ha planteado una situación de aprendizaje que permita que el alumnado se conozca mejor y establezca vínculos de confianza, fomentando valores de respeto, tolerancia, igualdad y solidaridad, fundamentales para el trabajo cooperativo en el aula. En principio,

se destinarán dos sesiones durante el curso para este fin, uno al inicio y otro durante el curso en función de las circunstancias, las necesidades del alumnado, o bien de imprevistos como retrasos en el contenido. Asimismo, en la última sesión de clase del curso, se pretende realizar un análisis del transcurso de la asignatura, una puesta en común de lo que el alumnado ha aprendido y de los posibles aspectos a mejorar.

En las siguientes tablas se detallan las actividades desarrolladas para esta SA:

Tabla 5

Sesión 1. Presentación de la asignatura y del alumnado	
Descripción	En primer lugar, se realiza una breve presentación de la asignatura, de cómo se van a distribuir las situaciones de aprendizaje de Física y Química durante el curso. Seguidamente, se procede con la dinámica de grupo para que el alumnado se presente y que todos se conozcan. Para ello, se colocan todas las sillas en círculo alrededor del aula de manera que todo el alumnado pueda estar en contacto visual. Se le da una pelota a un estudiante, la persona portadora de la pelota es la única que puede hablar, entonces esa persona debe decir en voz alta su nombre, una o dos aficiones y qué profesión le gustaría ejercer. Acto seguido, le pasaría la pelota a otro compañero o compañera que no haya intervenido, independientemente del lugar en que esté sentado. La nueva persona portadora de la pelota tendría que repetir la misma información, y así sucesivamente hasta que todo el grupo haya participado. La idea es que cada participante tarde no más de un minuto para que se pueda llevar a cabo en una sola sesión. En caso de que todavía quedase tiempo, se plantearía un coloquio para que el alumnado exprese la visión que tiene de las ciencias experimentales, en concreto de la Física y la Química.
Agrupamiento	Gran grupo
Recursos y materiales	Pelota de tamaño pequeño o mediano u otro objeto que sea representativo
Espacio	Aula

El objetivo de esta dinámica, aparte de promover un clima relacional inicial adecuado en el aula, es ubicar las necesidades e intereses del alumnado en lo que a aspiraciones profesionales se refiere. De esta manera, el profesorado puede contextualizar los contenidos, comentando las posibles relaciones o contribuciones de la Física y Química a las diferentes profesiones mencionadas en esta actividad y acercando al alumnado a una visión más exacta de las ciencias en la realidad, con lo que se espera que aumente su motivación hacia el aprendizaje de la asignatura.

Tabla 6

Sesión 2. La confianza mueve a las personas	
Descripción	Esta actividad se podrá realizar durante el curso, cuando se observe que el alumnado muestra dificultades al realizar trabajos cooperativos. Es una dinámica basada en el “ciego y el lazarillo”. Para empezar, se mueven las mesas y sillas del aula para que haya bastante espacio libre en el aula. A continuación, se traza con unas cintas adhesivas un sendero con trayectoria en forma de Z en el suelo. Para esta actividad se forman pequeños grupos (3-4 estudiantes) que tendrán que designar a un miembro para que haga de “ciego”. Se le tapan los ojos con una venda o cualquier trozo de tela de manera que no vea nada. Entonces, este participante se ubica al inicio de la trayectoria, y simplemente escuchando las indicaciones de sus compañeros de grupo, debe recorrer el camino trazado, sin salirse del recorrido marcado. Esto lo deben conseguir en un tiempo determinado, con lo cual la compenetración del equipo debe ser buena. A los equipos que logren el objetivo se les entregará una insignia en calidad de reconocimiento al trabajo bien hecho.
Agrupamiento	Pequeños grupos (4-5 personas)
Recursos y materiales	Cintas adhesivas y vendas o telas
Espacio	Aula

El propósito de esta actividad es que el alumnado se dé cuenta de la importancia de la confianza y el trabajo en equipo para lograr buenos resultados. Se realiza con el fin de mejorar la comunicación entre el grupo de aula.

Tabla 7

Sesión 3. El final es el principio de algo nuevo	
Descripción	En esta actividad, se colocan las sillas en círculo y se organiza un coloquio en el que el alumnado pone en común los aprendizajes que ha adquirido en la asignatura y valora lo que les ha aportado la Física y la Química para entender la realidad cotidiana o para su posterior formación, no sólo en el caso de los contenidos teóricos, sino también de las habilidades prácticas y competencias. Asimismo, se le realiza una pequeña encuesta sobre la visión que tienen de las ciencias experimentales tras el curso, para que sean conscientes de la importancia que tienen en la vida diaria. En dicha encuesta, también se les pide sugerencias o aspectos a mejorar en la enseñanza de esta asignatura.
Agrupamiento	Gran grupo
Espacio	Aula

Lo que se pretende con esta última actividad es que cada estudiante haga una reflexión crítica sobre su propio aprendizaje y conozca el poder que le proporciona el conocimiento y las destrezas adquiridas en la asignatura de Física y Química para enfrentarse a situaciones reales de su propio entorno y buscar soluciones a los problemas que le puedan surgir. Por otro lado, la encuesta realizada permite al profesorado entender la percepción que tiene el alumnado de la enseñanza impartida en este curso en la asignatura de Física y Química, a la vez que evaluar la metodología docente y proponer mejoras para los siguientes cursos.

4.5.5.2. SA1. El átomo. Lo elemental es invisible a los ojos

El alumnado de 4º de ESO parte con unas nociones previas de la estructura interna de la materia y de los átomos, pero muy básicas, con lo cual es necesario reforzar los conceptos ya adquiridos y profundizar en los contenidos nuevos.

La situación de aprendizaje comienza con un coloquio o debate sobre la estructura de la materia estimulando la curiosidad del alumnado e invitando a la participación del mismo, a través de la indagación científica, guiada por el docente, haciendo el desglose de objetos en sus componentes, hasta llegar a los átomos o partículas subatómicas. En este punto, situamos el inicio del hilo conductor de la programación para los bloques de aprendizaje de Química, que consiste en el estudio de la materia desde lo más pequeño (átomo y partículas subatómicas) hasta objetos o cuerpos formados por mezclas complejas.

Luego, se explicarán los modelos atómicos y los experimentos que respaldan o invalidan cada uno de dichos modelos a través de un eje cronológico, en el que se ubican los distintos personajes científicos que hicieron contribuciones importantes al estudio de la estructura interna de la materia. Asimismo, a partir del modelo atómico actual se enseñará la construcción de las configuraciones electrónicas de los átomos, relacionándolas con las propiedades de los elementos (metales o no metales) y con su ubicación en la Tabla Periódica. También se repasarán de manera breve conceptos impartidos en niveles anteriores como el número atómico, número másico o los isótopos y contenidos relacionados con el mismo, así como el nombre y símbolo de los elementos químicos, así como su posición en la Tabla Periódica, al menos para los elementos del bloque s y p.

Finalmente, en esta SA se pretende resaltar el papel de mujeres que han realizado notables aportaciones a la ciencia como por ejemplo Marie Curie con el descubrimiento de elementos como el Radio o el Polonio, Rosalind Franklin o Margarita Salas entre otras.

Tabla 8

Aspectos curriculares de la SA1.

SA1	El átomo. Lo elemental es invisible a los ojos	
Fundamentación curricular	Bloque de aprendizaje	I: La actividad científica II: La materia
	CE	1, 3
	EA	1, 3, 10-13
	Competencias	CMCT, CD, AA, CSC, CEC
Fundamentación metodológica	Modelos de enseñanza	Expositivo Indagación científica Enseñanza directiva
	Agrupamientos	Gran grupo, pequeño grupo (heterogéneo) y trabajo individual
	Recursos	Apuntes proporcionados por el profesorado (impresos y presentaciones) Simulaciones y recursos web ¹ Pizarra
	Espacios	Aula Aula de informática
	Sesiones	9
	Evaluación	Productos de evaluación
Resolución de ejercicios en pizarra		
Pruebas escritas		
Entrega de tareas en EVAGD		

¹ Recursos web donde hay simulaciones y apuntes sobre el contenido de esta situación de aprendizaje:
<https://fisquiweb.es/Apuntes/apun4.htm>
https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_es.html
<https://ptable.com/>
http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/tabla_period/tabla3.htm

4.5.5.3. SA2. Uniones que conllevan cambios

Una vez que el alumnado ya conoce las unidades más pequeñas que constituyen la materia, es decir, los átomos, se continúa el estudio de la materia subiendo en la escala de tamaños, que ahora implicaría la unión de los átomos para formar sustancias. Las propiedades de la materia dependen no sólo de los elementos que la componen sino del tipo de enlace que los unen, y en esto se basan la mayor parte de materiales que se utilizan en la industria y la tecnología, e incluso en el sector primario. Por esta razón, es importante que el alumnado profundice en el conocimiento del enlace químico, y que pueda relacionar el tipo de enlace con las propiedades de determinadas sustancias químicas.

Además, en esta SA ya se introduce el bloque de aprendizaje de los cambios en la materia, se presenta el concepto de reacción química vinculándolo con la ruptura y formación de nuevos enlaces. Esto permite darle un sentido lógico al análisis de la estructura interna de la materia ya que encuentra aplicación en el estudio de las reacciones químicas, que a su vez son fundamentales para entender fenómenos de la vida cotidiana y de gran interés en la industria y en la investigación. Con esto, también se puede introducir el concepto de cantidad de materia y el mol como unidad de medida, relacionando el mundo microscópico (átomos y moléculas) con el macroscópico (moles de sustancia) a través del número de Avogadro. Esto ayuda a comprender las magnitudes de concentración de una disolución partiendo de la solubilidad de las sustancias, y proporciona un conocimiento básico que permite al alumnado desenvolverse mejor en un laboratorio químico.

Por eso, en esta situación de aprendizaje se alternará el trabajo en el aula y en el aula de informática para impartir los conceptos teóricos, además de explicar los procedimientos para la resolución de ejercicios y la preparación de experimentos, con el trabajo en el laboratorio en el que se realizarán las experiencias prácticas que permitan comprender los conocimientos adquiridos anteriormente. De entre las estrategias didácticas planteadas, también se puede mencionar el uso de las TIC para reproducir vídeos que explican de una manera más gráfica los experimentos prácticos o el trabajo cooperativo para realizar investigaciones relacionadas con los contenidos impartidos.

Tabla 9*Aspectos curriculares de la SA2.*

SA2	Uniones que conllevan cambios	
Fundamentación curricular	Bloque de aprendizaje	I: La actividad científica II: La materia III: Los cambios en la materia
	CE	1, 2, 4, 6
	EA	5-9, 14-18, 20, 21, 32-34
	Competencias	CL, CMCT, CD, AA, CSC, SIEE
Fundamentación metodológica	Modelos de enseñanza	Expositivo Investigación guiada Enseñanza directiva Investigación grupal Organizadores previos
	Agrupamientos	Gran grupo, pequeño grupo (heterogéneo) y trabajo individual
	Recursos	Apuntes proporcionados por el profesorado (impresos y presentaciones) Simulaciones y recursos web ² Pizarra Material de laboratorio
	Espacios	Aula Aula de informática Laboratorio
	Sesiones	12
	Evaluación	Productos de evaluación

² Detallados en el desarrollo de la Situación de aprendizaje “Uniones que conllevan cambios” en el apartado 5.

4.5.5.4. SA3. Nomenclatura y formulación. Dime cómo te llamas y te diré cómo te enlazas

La ubicación de esta situación de aprendizaje tras la introducción a las reacciones químicas pone de manifiesto la importancia que tiene la nomenclatura y la formulación de los compuestos. El alumnado de 4º de ESO ya parte con un conocimiento básico de la nomenclatura de compuestos binarios sencillos, que se imparte en 3º de ESO. Sin embargo, el alumnado debe ampliar el conocimiento hacia los compuestos inorgánicos ternarios y a los compuestos orgánicos, puesto que la mayor parte de sustancias con las que se trabaja en laboratorios de química o incluso en muchas de las industrias son de este tipo. De igual modo, muchos de ellos están presentes en nuestra vida diaria y se emplean con mucha frecuencia así que se intentará relacionar algunos de estos compuestos con su uso cotidiano.

Dado que en esta SA se detalla la nomenclatura y formulación tanto de compuestos inorgánicos como de compuestos orgánicos, es necesario dedicar un cierto tiempo de asimilación de contenidos al alumnado, al ser la primera vez que estudian la rama de la química del carbono. De igual modo, esto implica que se imparte mucha información simultáneamente, con lo cual será necesario organizar los contenidos previamente con el fin de que el alumnado pueda comprender la información sin desorientarse. Para lograr esto, se hará uso de mapas conceptuales o de contenido, así como de recursos web que ayude al alumnado a trabajar de manera autónoma y dedicarle el tiempo que necesite para asimilarlo.

En el caso de la química orgánica, debido a razones de tiempo, sólo se profundizará en reconocimiento de los grupos funcionales y la nomenclatura y formulación, de manera que el resto de contenidos se imparte de manera superficial. No obstante, se proporcionará material complementario en la plataforma EVAGD para que el alumnado realice trabajos grupales de investigación. Éstos estarán relacionados con distintos aspectos de la contaminación debida al uso de hidrocarburos y combustibles fósiles y otros problemas medioambientales asociados a productos orgánicos. Al final, se realizará un debate para que el alumnado, tras la exposición del trabajo grupal, exprese sus conclusiones y su opinión acerca de la problemática medioambiental y cómo afrontarla.

Tabla 10*Aspectos curriculares de la SA3.*

SA3		Nomenclatura y formulación.	
Dime cómo te llamas y te diré cómo te enlazas			
Fundamentación curricular	Bloque de aprendizaje	I: La actividad científica II: La materia	
	CE	1, 4, 5	
	EA	2, 9, 19, 22, 24, 25, 27	
	Competencias	CL, CMCT, CD, AA, CSC, CEC	
Fundamentación metodológica	Modelos de enseñanza	Enseñanza directiva Organizadores previos Expositivo Deductivo Investigación grupal Jurisprudencial	
	Agrupamientos	Gran grupo, pequeño grupo (heterogéneo) y trabajo individual	
	Recursos	Apuntes proporcionados por el profesorado (impresos y presentaciones) Simulaciones y recursos web ³ Pizarra Material de laboratorio	
	Espacios	Aula Aula de informática	
	Sesiones	10	
	Evaluación	Productos de evaluación	Participación en clase
			Resolución de ejercicios en pizarra
Pruebas escritas			
Entrega de tareas en EVAGD			

³ Recursos web donde hay simulaciones y apuntes sobre el contenido de esta situación de aprendizaje:
<http://iesbinef.educa.aragon.es/fiqui/applets/teoria.htm#1.1%20Nomenclatura%20de%20composici%C3%B3n>
http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/3quincena8/3q8_index.htm
<http://www.alonsoformula.com/organica/>

4.5.5.5. SA4. Reacciones químicas. El cambio es el motor del mundo

Aunque ya se realizó una introducción a las reacciones químicas, es importante profundizar sobre las características de las mismas y los factores que afectan a dichos procesos. Las reacciones químicas están involucradas en todo tipo de procesos cotidianos, aunque no las podamos percibir, desde el procesado de alimentos en nuestro cuerpo a las reacciones que producen corriente eléctrica para hacer funcionar los dispositivos electrónicos portátiles que usamos a diario.

En otras ocasiones, sin embargo, sí es posible realizar un seguimiento visual de determinados tipos de reacción. Por eso, en esta SA se realizarán experiencias prácticas llevando a cabo distintos tipos de reacción tales como reacciones de síntesis, ácido-base y de combustión relacionándolas con procesos industriales de especial interés o incluso, con procesos biológicos fáciles de identificar. De esta manera, el alumnado puede comprender la relevancia que poseen las reacciones químicas por su aplicación en distintos contextos.

Por otro lado, es importante que el alumnado sepa las implicaciones que tienen las reacciones ya que prácticamente es la base del trabajo científico en la materia de Química, por lo que se trabajará con una dinámica de resolución de problemas asociados a las reacciones químicas y se llevarán a cabo tanto de manera individual como grupal.

Tabla 11*Aspectos curriculares de la SA4.*

SA4	Reacciones químicas. El cambio es el motor del mundo		
Fundamentación curricular	Bloque de aprendizaje	I: La actividad científica II: Los cambios en la materia	
	CE	1, 2, 6, 7	
	EA	2, 28-31, 35-38, 41	
	Competencias	CL, CMCT, CD, AA, CSC, SIEE	
Fundamentación metodológica	Modelos de enseñanza	Indagación científica Organizadores previos Expositivo Enseñanza directiva	
	Agrupamientos	Gran grupo, pequeño grupo (heterogéneo) y trabajo individual	
	Recursos	Apuntes proporcionados por el profesorado (impresos y presentaciones) Simulaciones y recursos web ⁴ Pizarra Material de laboratorio	
	Espacios	Aula Laboratorio	
	Sesiones	11	
	Evaluación	Productos de evaluación	Participación en clase
			Resolución de ejercicios en pizarra
Pruebas escritas			
Informe de prácticas de laboratorio Entrega de tareas en EVAGD			

⁴ Recursos web donde hay simulaciones y apuntes sobre el contenido de esta situación de aprendizaje:
<http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1416349643317/widget>
http://www.alonsoformula.com/FOESO/4_5_reacciones_quimicas.htm
<http://www.educaplus.org/game/indicador-de-ph>

4.5.5.6. Cinemática. El universo en constante movimiento

En este punto, una vez que se ha ido subiendo en la escala de tamaños en cuanto al estudio de la materia, llegando al nivel macroscópico y analizando los cambios que puede sufrir, queda investigar aquellos cambios que no afectan a la estructura interna de la materia, sino que afectan a su posición, es decir, el movimiento de los cuerpos.

En 3º de ESO el alumnado ha trabajado con gráficas de posición y velocidad, pero sin definirse los sistemas de referencia, que resultan fundamentales cuando se estudian movimientos más complejos que el rectilíneo o cuando se tienen en cuenta otros cuerpos. Por esa razón, es fundamental en 4º de ESO empezar definiendo los sistemas de referencia, que permitan establecer de manera inequívoca las variables que definen el movimiento como por ejemplo la posición, la velocidad y la aceleración. Asimismo, es importante que el alumnado comprenda la necesidad del uso de vectores para definir las magnitudes citadas anteriormente y que sepa utilizarlos de modo correcto.

En esta SA se intenta contextualizar los ejemplos utilizados para explicar los contenidos y también los problemas a resolver, de manera que se pueda establecer analogías y permita al alumnado una mejor comprensión de la información. Dado que los estudiantes suelen mostrar dificultades en este bloque de aprendizaje, el hecho de que tengan una participación activa durante las clases ayudará a que se impliquen y puedan resolver dudas y dificultades. Por tanto, se propone una metodología de aprendizaje basado en problemas con grupos de trabajo cooperativos.

Por otra parte, a partir de este momento, puesto que será extensivo el uso de vectores, y la expresión correcta de las unidades de medida de diferentes magnitudes, se ha destinado una sesión de esta SA para enseñar la utilización de herramientas básicas en editores de texto para introducir los superíndices y subíndices, las fracciones y los vectores en documentos digitales, ya que esto de gran interés y utilidad en trabajos científicos.

Tabla 12*Aspectos curriculares de la SA5.*

SA5	Cinemática. El universo en constante movimiento		
Fundamentación curricular	Bloque de aprendizaje	I: La actividad científica IV: El movimiento y las fuerzas	
	CE	1, 2, 8	
	EA	2-8, 42-50	
	Competencias	CMCT, CD, AA, CSC	
Fundamentación metodológica	Modelos de enseñanza	Indagación científica Enseñanza directiva Deductivo	
	Agrupamientos	Gran grupo, pequeño grupo (heterogéneo) y trabajo individual	
	Recursos	Apuntes proporcionados por el profesorado (impresos y presentaciones) Simulaciones y recursos web ⁵ Pizarra Material para simulaciones prácticas (cronómetro, cinta métrica, etc.)	
	Espacios	Aula Aula de informática	
	Sesiones	12	
	Evaluación	Productos de evaluación	Participación en clase Resolución de ejercicios en pizarra Pruebas escritas Entrega de tareas en EVAGD

⁵ Recursos web donde hay simulaciones y apuntes sobre el contenido de esta situación de aprendizaje:
<http://www.educaplus.org/movi/index.html>
<http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1416349687238>
<http://www.educaplus.org/game/periodo-y-frecuencia-en-el-mcu>
http://recursostic.educacion.es/ciencias/arquimedes2/web/objetos/fyq_040201_estudio_movimiento/index.html

4.5.5.7. Dinámica. La fuerza siempre estará contigo

La conexión de la cinemática con la dinámica aparece de forma automática al identificar las fuerzas como cambios en la velocidad de un cuerpo. Siguiendo con la misma mecánica de trabajo que en la anterior, y dadas las características de los contenidos asociados al criterio de evaluación, en esta SA se llevará a cabo un aprendizaje basado en problemas.

Asimismo, el estudio de la ley de gravitación universal y su aplicación en sistemas cotidianos permite diseñar más actividades contextualizadas y relacionarlas con la cinemática. En esta situación de aprendizaje seguirá siendo fundamental el repaso de las herramientas matemáticas utilizadas anteriormente y de la correcta asignación de unidades de medida a las correspondientes magnitudes.

Tabla 13*Aspectos curriculares de la SA6.*

SA6	Dinámica. La fuerza siempre estará contigo		
Fundamentación curricular	Bloque de aprendizaje	I: La actividad científica IV: El movimiento y las fuerzas	
	CE	1, 2, 9	
	EA	1-8, 51-60	
	Competencias	CMCT, CD, AA, CSC	
Fundamentación metodológica	Modelos de enseñanza	Organizadores previos Indagación científica Enseñanza directiva Deductivo	
	Agrupamientos	Gran grupo, pequeño grupo (heterogéneo) y trabajo individual	
	Recursos	Apuntes proporcionados por el profesorado (impresos y presentaciones) Simulaciones y recursos web ⁶ Pizarra Material para simulaciones prácticas	
	Espacios	Aula Aula de informática	
	Sesiones	10	
	Evaluación	Productos de evaluación	Participación en clase
			Resolución de ejercicios en pizarra
Pruebas escritas			
Entrega de tareas en EVAGD			

⁶ Recursos web donde hay simulaciones y apuntes sobre el contenido de esta situación de aprendizaje:
<https://fisquiweb.es/Dinamica/index.htm>
http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena3/4q3_index.htm
<http://procomun.educalab.es/es/ode/view/1416349667490/widget>

4.5.5.8. Presión. Pisa el freno, sin prisa, pero sin pausa

El concepto de presión se vincula de manera directa con la dinámica, al ser una magnitud derivada de la fuerza, y sus contenidos se pueden contextualizar de manera relativamente sencilla, con manifestaciones naturales como la presión atmosférica a distinta altura, la presión oceánica a distintas profundidades, géiseres; o bien, en aplicaciones tecnológicas como la prensa o los frenos hidráulicos entre otras.

No obstante, los contenidos de esta SA no se han impartido en cursos anteriores y el alumnado suele mostrar dificultades en este bloque de aprendizaje, con lo cual requiere una mayor dedicación, y avanzar más lentamente en contenidos para mejorar la asimilación de los conceptos. Por esta razón, se realizarán trabajos en grupos cooperativos donde el alumnado realice pequeñas investigaciones para construir los conocimientos que se establecen en el criterio de evaluación 10.

Aun así, se seguirán realizando ejercicios de problemas numéricos, y usando simulaciones digitales interactivos como en casos anteriores.

Tabla 14*Aspectos curriculares de la SA7.*

SA7	Presión. Pisa el freno, sin prisa, pero sin pausa		
Fundamentación curricular	Bloque de aprendizaje	I: La actividad científica IV: El movimiento y las fuerzas	
	CE	1, 2, 10	
	EA	1-3, 5, 7-9, 61-63, 65-69, 71	
	Competencias	CMCT, CD, CSC	
Fundamentación metodológica	Modelos de enseñanza	Organizadores previos Expositivo Enseñanza directiva Investigación guiada	
	Agrupamientos	Gran grupo, pequeño grupo (heterogéneo) y trabajo individual	
	Recursos	Apuntes proporcionados por el profesorado (impresos y presentaciones) Simulaciones y recursos web ⁷ Pizarra	
	Espacios	Aula Aula de informática	
	Sesiones	11	
	Evaluación	Productos de evaluación	Participación en clase
			Resolución de ejercicios en pizarra
Pruebas escritas			
Entrega de tareas en EVAGD			

⁷ Recursos web donde hay simulaciones y apuntes sobre el contenido de esta situación de aprendizaje:

http://www.alonsoformula.com/FQESO/4_8_fluidos.htm

<http://www.educaplus.org/game/principio-de-arquimedes>

<http://www.educaplus.org/game/principio-de-pascal>

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/under-pressure>

4.5.5.9. La energía. El combustible de todo proceso

Tal y como se indica en el título, la SA que se plantea en este apartado une los contenidos relativos a la energía con distintos tipos de procesos, tanto físicos como químicos, con lo cual se relaciona con los bloques de aprendizaje anteriores. El alumnado ya tiene nociones básicas de este tema, aunque en 4º de ESO es necesario profundizar un poco más e identificar de una manera mucho más directa las implicaciones de la transferencia de energía distintos tipos de procesos.

Por esta razón, la metodología empleada empieza con un repaso en el que el alumnado expone lo que recuerda sobre distintos tipos de energía, trabajo, calor..., y a qué tipo de fenómenos los relaciona, para así poder introducir los nuevos contenidos. En base a esto, se propone el uso de simulaciones digitales y la resolución de problemas numéricos para la comprensión de los conceptos, y su contextualización al vincular procesos de transferencia de energía a situaciones cotidianas en las que se manifiesten los conceptos estudiados, como por ejemplo los procesos de obtención de energía en las centrales eléctricas.

Se valora la realización de una práctica de laboratorio en el que alumnado pueda determinar la transferencia de calor a través de medidas de temperatura, u otros procesos de intercambio de energía.

Por último, el alumnado deberá realizar un trabajo grupal de investigación sobre la revolución industrial y también tendrá lugar un coloquio sobre las implicaciones de los distintos procesos para la obtención de energía para el consumo humano y las consecuencias que ha tenido y que sigue teniendo en el entorno.

Tabla 15*Aspectos curriculares de la SA8.*

SA8	La energía. El combustible de todo proceso		
Fundamentación curricular	Bloque de aprendizaje	I: La actividad científica V: La energía	
	CE	1, 11, 12	
	EA	1-3, 8-9, 73-81, 84-85	
	Competencias	CL, CMCT, CD, AA, CSC, CEC	
Fundamentación metodológica	Modelos de enseñanza	Organizadores previos Expositivo Enseñanza directiva Investigación grupal Jurisprudencial	
	Agrupamientos	Gran grupo, pequeño grupo (heterogéneo) y trabajo individual	
	Recursos	Apuntes proporcionados por el profesorado (impresos y presentaciones) Simulaciones y recursos web ⁸ Pizarra Material de laboratorio	
	Espacios	Aula Aula de informática Laboratorio	
	Sesiones	12	
	Evaluación	Productos de evaluación	Participación en clase
			Resolución de ejercicios en pizarra
Pruebas escritas			
Informe de laboratorio Entrega de tareas en EVAGD			

⁸ Recursos web donde hay simulaciones y apuntes sobre el contenido de esta situación de aprendizaje:
<https://phet.colorado.edu/en/simulation/energy-skate-park-basics#translations-header>
https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes_es.html
http://recursostic.educacion.es/ciencias/arquimedes2/web/objetos/fyq_040303_conservacion_y_transformacion/index.html
http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena6/4q6_index.htm
<http://www.educaplus.org/game/curva-de-calentamiento-del-agua>

4.6. Atención a la diversidad y adaptaciones curriculares

Según el marco legal actual, se persigue alcanzar la figura de *“un sistema educativo de calidad, entendido como un sistema que garantice la equidad y la excelencia, con capacidad de ofrecer a cada persona el tipo de atención pedagógica que necesita, garantizar una amplia igualdad de oportunidades”* (Decreto 25/2018, p. 7805). Este propósito conlleva la aplicación de medidas para la inclusión y la atención a la diversidad, puesto que cada estudiante tiene diferentes necesidades educativas.

En este sentido, es importante diferenciar entre medidas ordinarias de atención a la diversidad y medidas específicas destinadas a alumnado con NEAE que incluyen las adaptaciones de acceso al currículo (AAC), las adaptaciones curriculares (AC) y las adaptaciones curriculares significativas (ACUS). Aunque en todo momento el profesorado debe atender a todo el alumnado, en este último caso, las adaptaciones son establecidas en conjunto por el departamento de orientación del centro educativo y el departamento didáctico correspondiente, en este caso, el de Física y Química.

Sin embargo, las medidas ordinarias de atención a la diversidad generalmente son propuestas por el profesorado que imparte la asignatura. Respecto a esto, se ha presentado en el diseño de la PDA una metodología de aprendizaje cooperativo que permite afrontar de una manera más efectiva la atención a la diversidad del alumnado, puesto que, en los grupos heterogéneos que se proponen para trabajar en el aula, unos integrantes ayudan o colaboran con los otros para cumplir los objetivos de las tareas. De esta manera, contribuyen al desarrollo de las competencias propias y de los demás miembros del grupo.

Para la formación de los grupos heterogéneos, hay que tener en cuenta no sólo los aspectos cognitivos del alumnado como los distintos ritmos de aprendizaje, capacidades cognitivas o conocimientos, sino también las habilidades sociales y comunicativas, la personalidad, la necesidad de recibir ayuda o capacidad para prestarla, los intereses, motivaciones, etc. Esto se debe a que el fin de la metodología propuesta no consiste en que el equipo de trabajo consiga la mayor puntuación de la tarea por sus contenidos académicos, sino que el conjunto de estudiantes desarrolle sus competencias adecuadamente.

Por otro lado, aparte de los recursos del centro que pueda utilizar el alumnado para su aprendizaje, como por ejemplo los libros de los que dispone la biblioteca, el profesorado le proporcionará a través de la plataforma EVAGD un amplio abanico de

recursos web, que contienen simulaciones, videotutoriales, o noticias de carácter científico-académico que se puedan relacionar con los contenidos impartidos en el aula. Con esto, el alumnado puede complementar su formación y adquirir los contenidos respetando su ritmo de aprendizaje.

En la presente programación didáctica también se contempla la posibilidad de realizar adaptaciones curriculares (AC), aunque esta medida depende de que el Departamento de Orientación los considere oportuno. No obstante, existen algunos casos de estudiantes NEAE en los que no es estrictamente necesario recurrir a las AC, sino que una atención ordinaria puede ser suficiente e incluso favorable, ya que se mantiene a este tipo de alumnado más cómodo e integrado en el grupo de aula. En esos casos las AC se ofrecerían como medida secundaria o incluso extraordinaria.

Finalmente, atendiendo al Plan de Acción Tutorial del centro, se coordinará con el profesorado tutor de cada grupo y el Departamento de Orientación la aplicación de otras posibles medidas para la atención al alumnado.

4.7. Educación en valores

Las aportaciones de la ciencia y la tecnología para el estudio del universo y para cubrir las necesidades de la sociedad han sido de un gran valor y utilidad. A pesar de ello, en el ámbito científico-tecnológico siguen existiendo, a día de hoy, aspectos que suponen una controversia para la sociedad actual, como son las consecuencias del elevado consumo energético y de bienes materiales, su impacto en el medioambiente, y las desigualdades de género en lo que a participación y acceso a carreras científicas y técnicas se refiere (Alonso, 2020). Asimismo, es importante contrastar la información que publican los medios de comunicación ante la posibilidad de noticias falsas o pseudocientíficas, así como realizar una valoración crítica de las acciones que realizan las empresas en las que priman los intereses económicos sobre los valores éticos. Esto permite establecer un marco de referencia para fomentar una educación en valores y basada en el sentido crítico.

Por esta razón, en la presente programación se plantean las distintas SA, de manera que se desarrollen elementos transversales como son la comprensión lectora y expresión oral y escrita, la educación ambiental, moral y cívica, la educación para la salud y para la igualdad entre sexos.

Durante las sesiones de clase, puntualmente se lleva a cabo la lectura y análisis de algún texto o noticia actual de carácter científico para contextualizar los contenidos y, además, con la realización de trabajos en grupo y la exposición de los mismos se trata el primero de dichos elementos transversales, también relacionado con la competencia lingüística. Por otra parte, los diferentes coloquios que se proponen en las SA, están enfocados a que el alumnado desarrolle un pensamiento crítico y estará dirigido a promover los valores de respeto, empatía, solidaridad e igualdad, además de concienciar sobre cuestiones de especial relevancia como la contaminación medioambiental o el cambio climático. Para esto último, también se intenta promover medidas o que el alumnado sugiera acciones para reducir los residuos contaminantes y el consumo energético.

Finalmente, aunque se intenta promover la educación para la igualdad de género durante el desarrollo de las situaciones de aprendizaje, en el centro se celebran el Día Internacional de la Mujer y el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia, en el que se realicen actividades varias con el fin de concienciar para equiparar el papel de la mujer científica, eliminar las desigualdades de género y facilitar el acceso y la participación plena y equitativa en la ciencia para las mujeres y las niñas con el fin de minimizar la brecha de género en los sectores de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas.

4.8. Actividades de recuperación y refuerzo

El Plan de Atención a la Diversidad del I.E.S. Tegueste determina que cada departamento didáctico debe establecer las actividades para recuperar las asignaturas que el alumnado no ha superado.

El alumnado que no supera las pruebas escritas o cuya evaluación de las actividades no alcance los mínimos establecidos por los criterios de evaluación correspondientes a cada SA, deberá realizar pruebas o tareas de recuperación, teniendo en cuenta también el grado de desarrollo de las competencias.

Es decir, por un lado, se realizarán pruebas escritas para evaluar los contenidos adquiridos, y en el caso de que sea necesaria la recuperación para alcanzar el objetivo del desarrollo de determinadas competencias, se llevarán a cabo distintos tipos de actividades en función de las competencias a las que contribuye cada actividad. Por ejemplo, si fuese necesario una actividad de recuperación de las competencias CL y CD, valdría con

elaborar un trabajo de investigación, buscando información en la web y realizando una breve exposición oral del mismo.

En general, se aplicará la evaluación continua, salvo que por la falta de asistencia reiterada a las clases por distintos motivos no permita aplicar este tipo de evaluación. En tal caso, se emplearán sistemas de evaluación alternativos.

En cualquier caso, el profesorado facilitará un plan de refuerzo al alumnado que consiste en la realización de tareas, que le pueda servir de apoyo y orientación y que le permita afrontar con garantías las pruebas o actividades de evaluación de recuperación.

4.9. Adaptación a proyectos específicos de centro

El I.E.S. Tegueste pertenece a una serie de redes educativas para trabajar en el tratamiento de los elementos transversales para la educación en valores. Entre ellas se encuentran la Red de Escuelas Promotoras de Salud, Red Canaria de Escuelas Solidarias, Red de Sostenibilidad (RedECOS), Red de Centros para la Igualdad y Red BIBESCAN, esta última basada en el fomento de la lectura. Asimismo, el centro está involucrado en dos proyectos: la Radio del I.E.S. Tegueste y las Miniolimpiadas, aunque dichos proyectos aún se encuentran en fase de desarrollo temprano.

Para contribuir a las redes del centro desde la asignatura de Física y Química se pueden llevar a cabo acciones desde distintos bloques de aprendizaje, ya que se basan en los elementos transversales que se trabajan en las SA de la presente programación. Además, existen actividades propuestas a lo largo de la PDA que pueden aportar a las redes del centro. Esto está sujeto al tiempo disponible durante el curso, pero de entre las propuestas se encuentra la elaboración de un minicongreso de divulgación con pósters y alguna charla sobre la contaminación o el cambio climático para la RedECOS. Otra propuesta es la realización de un mural con mujeres científicas de gran relevancia en la historia, para celebrar el día Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia y contribuir de esa manera con acciones para la Red de Centros para la Igualdad.

4.10. Actividades complementarias

Para mejorar la calidad de la enseñanza y conseguir una formación integral del alumnado, en la asignatura de Física y Química se programan una serie de actividades complementarias que tienen como finalidad potenciar el desarrollo de acciones que

contribuyan a la consecución de los objetivos educativos. De entre las actividades propuestas se incluyen salidas o visitas a lugares de interés en los que el alumnado pueda ubicar el contexto real de los conocimientos adquiridos en el aula.

Una de las salidas propuestas es la visita guiada al ITER, ya que ahí el alumnado puede observar, por ejemplo, la conversión de un tipo de energía a otra, recordar el principio de conservación de la energía y reconocer una aplicación práctica de ese bloque de aprendizaje. Por otro lado, se propone la visita guiada a la refinería de CEPSA, más relacionada con los bloques de aprendizaje de Química. En caso de que, por las circunstancias no se pudiese asistir a algunas de estas dos visitas, se buscarían alternativas como por ejemplo visitas a dependencias de la ULL, participación en las jornadas de Acércate a la Química, visitas al IAC, etc.

4.11. Evaluación

Teniendo en cuenta la importancia del aprendizaje competencial en el sistema educativo actual, la evaluación constituye una acción para el seguimiento del aprendizaje del alumnado, en concreto para determinar el grado de desarrollo de las competencias y de cumplimiento de los objetivos de etapa.

Según la Orden de 3 de septiembre de 2016, por la que se regulan la evaluación y la promoción del alumnado que cursa las etapas de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, y se establecen los requisitos para la obtención de los títulos correspondientes, en la Comunidad Autónoma de Canarias, la evaluación debe ser continua, formativa e integradora, y debe tener como referencia los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje establecidos en el currículo.

Además, el proceso de evaluación permite descubrir cuáles son las necesidades educativas prioritarias del alumnado que se deben atender, es decir, detectar las dificultades de aprendizaje, para posteriormente poder aplicar *“medidas de apoyo educativo, individuales o grupales favoreciendo el principio de inclusión, la orientación al alumnado para la adquisición de las competencias, así como en sus elecciones curriculares, académicas y personales, a través del diseño de acciones tutoriales”* (Orden de 3 de septiembre, p. 24778).

Siguiendo los principios para conseguir un aprendizaje significativo, en la estructura general de las SA diseñadas en la presente programación, se destina la primera

sesión o, al menos una parte, a la detección de ideas y conocimientos previos del alumnado. Esto se lleva a cabo con el fin de construir los nuevos conocimientos en base a las ideas previas modificándolas y reestructurándolas. Por otro lado, este procedimiento permite determinar si hay un déficit preocupante de conocimientos y en tal caso aplicar un programa de refuerzo o las correspondientes adaptaciones curriculares, o incluso rediseñar los contenidos y los objetivos de la SA de manera que el alumnado pueda avanzar en su aprendizaje de forma realista.

Tal y como establece la Orden de 3 de septiembre de 2016, a lo largo de esta PDA se lleva a cabo una evaluación formativa o evaluación continua, que proporciona información sobre el progreso en el aprendizaje del alumnado, tanto a los propios estudiantes como al profesorado y a sus familias. La evaluación se aplica a nivel individual, y considerando el diseño de la mayor parte de las SA, en las que se suelen realizar trabajos en grupo, también se aplicará a nivel grupal, valorando en ambos casos los productos de evaluación de las actividades realizadas. Puntualmente, se procederá mediante la coevaluación entre los estudiantes y la autoevaluación del propio alumnado.

No obstante, también se seguirá un modelo de evaluación sumativa a través de pruebas escritas en las que el alumnado demuestra el grado de conocimientos de la materia y el saber aplicarlos a la resolución de problemas con el fin de garantizar la adquisición de los contenidos mínimos para afrontar con garantías estudios de nivel superior.

En la siguiente tabla, se muestra una descripción detallada del porcentaje de la calificación asignadas a cada aspecto de la evaluación:

Tabla 16

Porcentajes de la evaluación en las situaciones de aprendizaje (de manera general)

Evaluación			
Participación/ trabajo en el aula	10%		
Entrega de tareas en EVAGD	20%		
Actividades específicas de cada SA	30%	Trabajo autónomo	40%
		Trabajo en grupo	30%
		Producto de evaluación	30%
Pruebas escritas	40%		

La evaluación de las diferentes secciones definidas en la **Tabla 16** y de las actividades se llevará a cabo siguiendo las pautas de las rúbricas específicas para cada tipo de actividad. Todos los criterios de evaluación tendrán el mismo valor en la calificación, a excepción de los criterios 1 y 2, correspondientes al bloque de aprendizaje I: “La actividad científica”, puesto que se desarrollan a lo largo de todo el curso y, por tanto, se evaluarán de manera transversal.

En el I.E.S. Tegueste, las competencias se evalúan de manera conjunta con el resto de profesorado de las otras asignaturas, de manera se tiene una visión más global y representativa del aprendizaje competencial del alumnado.

4.12. Evaluación de la PDA

Con el fin de evaluar objetivamente el funcionamiento de esta propuesta educativa, se tendrán en cuenta una serie de indicadores, entre los cuales cabe mencionar el rendimiento académico en función de los resultados de aprendizaje del alumnado, su grado de adquisición de competencias y de cumplimiento de los objetivos educativos y su implicación en las actividades realizadas durante el curso entre otros.

También se considerará la medida en que se ha cumplido la temporalización programada y se llevará a cabo una encuesta de satisfacción al alumnado, que valorará la utilidad del diseño de la programación y de las actividades y de cómo ha contribuido a su aprendizaje, así como la aportación de sugerencias de posibles puntos de mejora.

Por último, se contempla realizar una memoria final al terminar el curso, en la que se recojan las modificaciones efectuadas en la PDA a lo largo del curso, los indicadores evaluados, los resultados obtenidos y otros aspectos para trazar el diseño de las acciones y medidas de mejora de la programación para el siguiente curso.

5. SITUACIÓN DE APRENDIZAJE “UNIONES QUE CONLLEVAN CAMBIOS”

5.1. Sinopsis

En esta situación de aprendizaje, se pretende que el alumnado sea consciente del papel y la importancia de los enlaces químicos y de las fuerzas intermoleculares en las propiedades de las sustancias y materiales que se utilizan en la vida diaria. Por otro lado, se procura introducir al alumnado al concepto de reacción química como ruptura y formación de nuevos enlaces y que conozca la relevancia que tiene, ya que es uno de los ejes principales de trabajo en la Química como ciencia. Para ello, se utilizarán metodologías didácticas que implican el pensamiento crítico, la investigación y la experimentación para demostrar la validez de los conceptos teóricos.

5.2. Justificación

El enlace químico es uno de los conceptos fundamentales en química puesto que proporciona la justificación de las propiedades físicas y químicas de las distintas sustancias y, por ende, los usos y aplicaciones por las que se utilizan dichas sustancias en diferentes ámbitos (aplicaciones industriales, en la construcción, en la agricultura, en el sector sanitario, etc.). De igual modo, representa uno de los conceptos más abstractos y complejos de la Química para el alumnado de educación secundaria, que suele mostrar dificultades en el estudio del enlace químico (González-Felipe, 2017). Por esta razón, uno de los objetivos de esta SA es que el alumnado sea capaz de determinar el tipo de enlace de una sustancia a través de la comprobación experimental de sus propiedades, siendo capaz de extrapolar los principios del método científico para resolver un caso práctico.

Por otro lado, las reacciones químicas también tienen un papel muy relevante en la vida cotidiana, no sólo en aplicaciones de interés en laboratorios o en la industria, sino también en situaciones mucho más cercanas al alumnado, como es el caso de la combustión de la gasolina para el transporte de vehículos, o la infinidad de procesos químicos y biológicos que tienen lugar en los seres vivos. Sin embargo, el alumnado suele confundir las reacciones químicas con otros conceptos, como los cambios de estado, los procesos de disolución de sustancias, o incluso cambios en el aspecto que no tienen por qué representar un cambio químico (Méndez, 2013). Para que los estudiantes consigan superar estas dificultades de aprendizaje, a través de la estimulación del pensamiento

crítico, se espera que el alumnado sea capaz de distinguir los cambios físicos de los cambios químicos, y deducir el principio de conservación de la masa en una reacción química, identificando los elementos de las sustancias que intervienen en la misma, el tipo de enlace que presenta cada una y reconociendo el mecanismo de las reacciones químicas como la ruptura y formación de nuevos enlaces.

En esta situación de aprendizaje se aborda la detección de ideas previas y concepciones alternativas sobre el enlace químico y las reacciones químicas, y en base a ellas, provocar un cambio de esquema conceptual para construir los nuevos conocimientos, siguiendo los principios del aprendizaje significativo. Esto se llevará a cabo a través de una serie de actividades y estrategias didácticas variadas, que incluyen el uso de recursos digitales, el trabajo cooperativo y la experimentación en el laboratorio.

5.3. Fundamentación curricular

A continuación, se recogen los elementos curriculares necesarios para definir y fundamentar la situación de aprendizaje “Uniones que conllevan cambios” según establece el Decreto 83/2016. Esta SA une el bloque de aprendizaje II: “La materia” con el bloque de aprendizaje III: “Los cambios en la materia” e incluye los criterios de evaluación 4 y 6 (relativos al enlace químico e introducción a las reacciones químicas respectivamente, ver Anexo III). Como se ha mencionado anteriormente, los contenidos y estándares de aprendizaje incluidos en el bloque de aprendizaje I: “La actividad científica”, es decir, pertenecientes a los criterios de evaluación 1 y 2 se trabajan de manera transversal durante todo el curso, así que en esta SA también se contemplan algunos de ellos. Para esto, las actividades diseñadas implican trabajos de investigación y la aplicación del método científico en experiencias prácticas. En la **Tabla 17** se especifican de manera más concreta los contenidos, estándares de aprendizaje y las competencias clave que se pretenden impartir en esta SA.

Tabla 17*Concreción curricular de la SA2.*

Bloque de aprendizaje	Criterio de evaluación	Contenidos	Estándares de aprendizaje	Competencias
I: La actividad científica	1	2, 3	3, 8, 9	CMCT, CD, AA, CSC
	2	3, 5	5, 7	CMCT
II: La materia	4	1-3	14-18, 20, 21	CL, CMCT, CD, AA, SIEE
III: Los cambios en la materia	6	1-5, 7-8	28, 32-34	CL, CMCT, CD, AA, SIEE

5.4. Fundamentación metodológica

La metodología empleada en esta SA persigue conseguir un aprendizaje significativo de los conceptos desarrollados modificando los errores conceptuales que hubiese en las ideas previas del grupo de estudiantes. También se pretende fomentar la curiosidad del alumnado y su razonamiento crítico, con el objetivo de que sea capaz de plantear un experimento para comprobar una hipótesis, y exponer las conclusiones en base a los resultados de las observaciones experimentales, aplicando los principios del método científico. El alumnado estará orientado por el docente, principalmente en las actividades con mayor carga de contenido teórico, y también será supervisado en las actividades donde los estudiantes tengan que participar en la elaboración de contenido científico.

Por todas estas razones, se aplicarán diversas estrategias de enseñanza, alternando la escucha activa con la participación del alumnado, en actividades tales como debates, coloquios, encuestas, resolución de ejercicios, la experimentación práctica en el laboratorio, la investigación o búsqueda de información autónoma o el uso de herramientas TIC entre otras, de manera que se puedan desarrollar las competencias propuestas en esta SA.

Los agrupamientos varían en función de las actividades planteadas, pero en general se realizan en gran grupo, de manera individual y en pequeños grupos, preferentemente heterogéneos. Asimismo, se emplearán diversos recursos que incluyen los apuntes que proporciona el profesorado, tanto impresos como en presentaciones y que también estarán disponibles para el alumnado en el portal EVAGD, así como simulaciones digitales, recursos web, la pizarra para resolución de ejercicios o dudas, y el material de laboratorio correspondiente a los experimentos prácticos a realizar. Por

tanto, los espacios donde se desarrollan las actividades son el aula, el laboratorio y el aula de informática.

En la siguiente tabla, se enumeran las distintas competencias que se evalúan en esta SA y se describen las actividades diseñadas que contribuyen al desarrollo de las mismas.

Tabla 18

Aspectos curriculares de la SA1.

Competencias	Acciones para evaluar las competencias
CL	Coloquios, participación en clase, trabajo en grupo, trabajos de investigación, exposiciones orales. A través de la participación en clase en las actividades citadas anteriormente, se evalúa la expresión oral y escrita del alumnado para comunicar de manera correcta los conocimientos (actividades 5, 9-11)
CMCT	Esta competencia está implícita en todas las actividades de la SA, dado que se aplican los procedimientos propios del trabajo en el ámbito científico, como por ejemplo la indagación, la investigación, la resolución de ejercicios y problemas matemáticos entre otros.
CD	Búsqueda de información en recursos web, uso de la plataforma EVAGD, puesta en marcha de simulaciones digitales entre otros. (actividades 4 y 5)
AA	Trabajo autónomo a través de la realización de tareas en la plataforma EVAGD, aportación de información complementaria relevante a los bloques de aprendizaje de esta SA en el aula o en EVAGD o de recursos de interés, etc., (actividades 3-5, 8-10)
CSC	Las actividades que incluyen trabajo cooperativo mediante realización de tareas en grupo llevan implícitas el desarrollo de esta competencia, puesto que el alumnado debe mostrar tolerancia y tomar decisiones consensuadas con el resto de integrantes del grupo. (actividades 5, 9 y 10)
SIEE	Propuestas de diseño de experimentos para determinar empíricamente una variable o magnitud y presentación oral de resultados de investigación. (actividades 9 y 10)

5.5. Secuencia de actividades

La SA titulada “Uniones que conllevan cambios” se desarrolla en 11 actividades, con un total de 12 sesiones, en la secuencia que se indica a continuación:

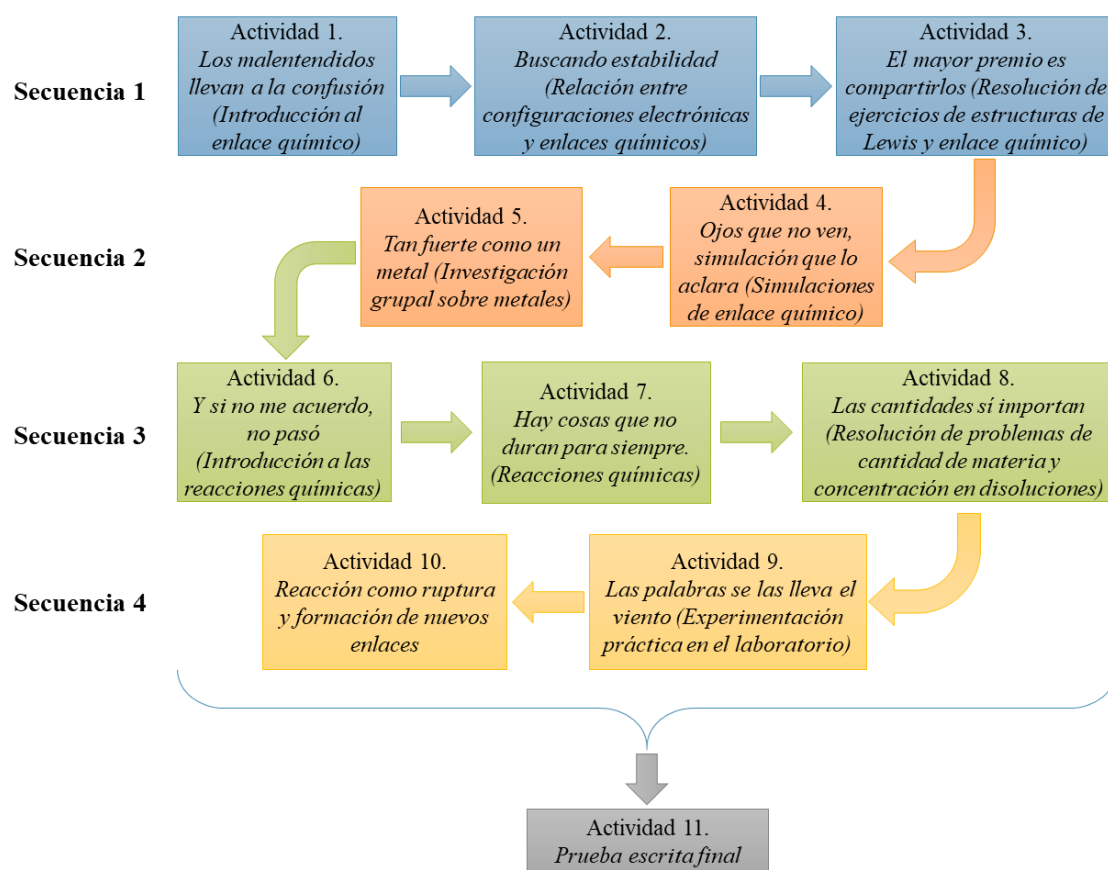


Figura 3. Secuencia de actividades de la SA “Uniones que conllevan cambios”

La distribución y el orden aplicado a las actividades está diseñado para llevar un hilo conductor para conectar los aprendizajes anteriores y los de esta SA. Por esta razón, en la primera secuencia de actividades, se realiza una introducción que relaciona los conceptos de la estructura del átomo, en concreto de la configuración electrónica, con la tendencia de dichos átomos a unirse a otros para aumentar su estabilidad a través de los enlaces químicos. Luego, es necesario detectar las concepciones previas del alumnado sobre este último concepto con el fin de aplicar medidas para eliminar errores conceptuales si los hubiere. Entonces, se procede a la explicación por parte del docente de los conceptos de enlace químico y fuerzas intermoleculares y la resolución de ejercicios relacionados con esos contenidos

La segunda secuencia de actividades comenzaría con una actividad en el aula de informática para la ejecución de simulaciones y realización de tareas, y terminaría con trabajos de búsqueda de información en internet que luego expone el alumnado en clase.

Una vez desarrollado el criterio de evaluación relativo al enlace químico, se introduce el concepto de reacción química, referido como ruptura y formación de nuevos enlaces, con lo cual se conecta de manera lógica con los contenidos anteriores. En este

caso, se sigue un orden de actividades y tareas similar al anterior, pero finalizando con sesiones de laboratorio y pruebas escritas en las que el alumnado demuestra todo lo que ha aprendido en esta SA.

En los siguientes subapartados, se realiza una descripción de las actividades incluidas en la presente situación de aprendizaje, y a su vez se especifican los aspectos curriculares correspondientes.

5.5.1. Actividad 1. Los malentendidos llevan a la confusión (Introducción al enlace químico)

En primer lugar, es fundamental conocer las ideas previas del alumnado con el fin de detectar los posibles errores conceptuales que manifiesten los estudiantes, puesto que en 3º de ESO ya han estudiado este concepto. Para ello, se realiza un cuestionario con contenidos relativos al enlace químico propuesto por González-Felipe (2017), cuyos resultados permitirán valorar el conocimiento previo del alumnado para ajustar los contenidos o aplicar medidas de refuerzo en caso de que sea necesario. Para esta actividad se destinarán unos 40 minutos aproximadamente.

5.5.2. Actividad 2. Buscando estabilidad (Relación entre configuraciones electrónicas y enlaces químicos)

Esta actividad pretende conectar los contenidos de la SA “El átomo. Lo elemental es invisible a los ojos” con los relacionados con el enlace químico, recordando la construcción de las configuraciones electrónicas. El docente presenta en la pizarra, o con la ayuda de diapositivas proyectadas, la regla del octeto electrónico y de los procesos que tienen en lugar en los distintos elementos para lograr una configuración electrónica estable, formando de esta manera enlaces químicos. Para esto, se sigue un modelo de organizadores previos (mapas conceptuales), de forma que resulte más fácil de relacionar para el alumnado.

Luego, el docente detalla cómo dibujar los diagramas de Lewis y explica los distintos tipos de enlaces y de fuerzas intermoleculares, así como las propiedades que les confieren a las sustancias, desde el enfoque que propone Caamaño (2016) y modificando algunos aspectos que pueden llevar a errores conceptuales.

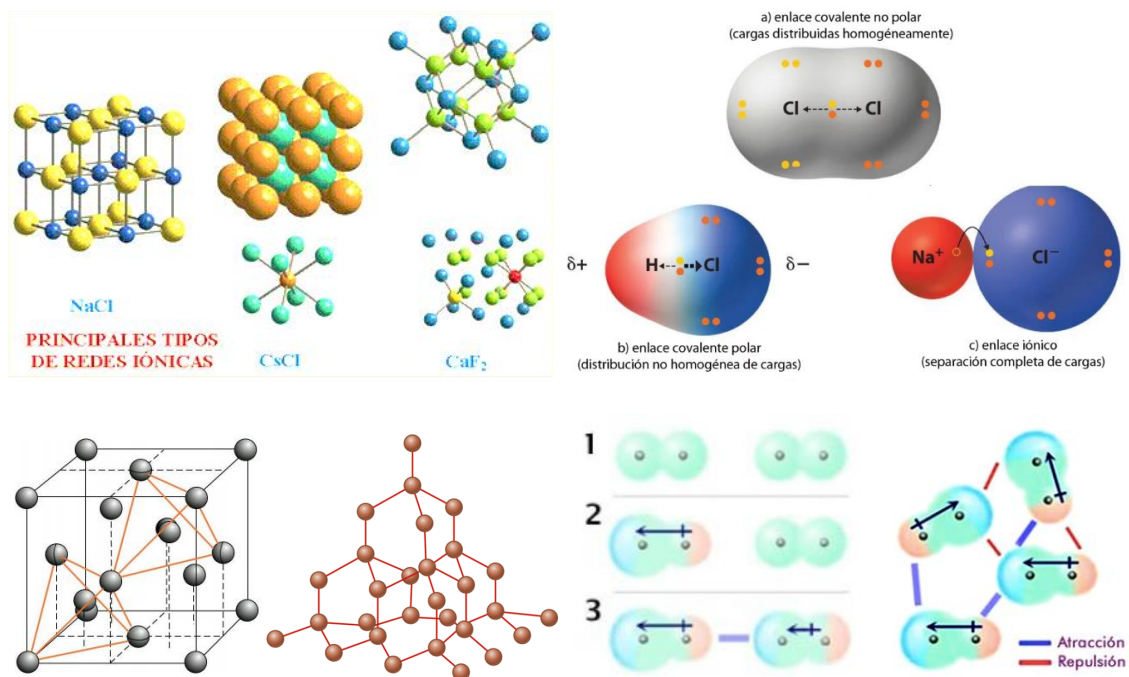


Figura 4. Imágenes obtenidas de los recursos empleados para explicar los conceptos de enlace químico y fuerzas intermoleculares

Esta parte es bastante teórica y se llevará a cabo con un modelo de enseñanza expositivo, pero en constante interacción con el alumnado, permitiendo e incentivando la participación para resolver dudas las dudas que surjan. El profesorado proporcionará apuntes obtenidos de distintas fuentes (libros de texto, recursos web, etc.) y que estarán disponibles también en la plataforma EVAGD de manera que el alumnado pueda acceder a los mismos a cualquier momento. La previsión es que la duración de esta actividad sea de 2 sesiones, aunque dependerá de las dificultades que muestre el alumnado a la hora de asimilar los conceptos.

5.5.3. Actividad 3. El mayor premio es compartirlos (Resolución de ejercicios de estructuras de Lewis y enlace químico)

Una vez transmitidos los diferentes conceptos, con el fin de comprobar que cada estudiante los ha comprendido correctamente, deberán resolver ejercicios de dibujo de estructuras de Lewis, o cuestiones sobre las características de los enlaces químicos y las propiedades de las sustancias que presentan dichos enlaces. Posteriormente, se corrigen en la pizarra con la participación activa del alumnado, de manera que todo el grupo puede observar dónde se cometen los principales errores y cómo corregirlos. Para esta actividad se invierte 1-2 sesiones, aunque se valora llevarla a cabo simultáneamente con la anterior.

A continuación, se detallan los aspectos curriculares de la secuencia de actividades descrita anteriormente:

Tabla 19

Aspectos curriculares de la secuencia de actividades 1-3.

Secuencia de actividades 1-3		
Fundamentación curricular	Bloque de aprendizaje	I: La actividad científica II: La materia
	CE	4
	EA	14-17, 20, 21
	Competencias	CMCT, AA
Fundamentación metodológica	Modelos de enseñanza	Organizadores previos Expositivo Enseñanza directiva
	Agrupamientos	Gran grupo y trabajo individual
	Recursos	Apuntes proporcionados por el profesorado (impresos y presentaciones) Pizarra
	Espacios	Aula
	Sesiones	4-5
	Evaluación	Productos de evaluación

5.5.4. Actividad 4. Ojos que no ven, simulación que lo aclara (Simulaciones de enlace químico)

Para que el alumnado pueda visualizar de manera gráfica los conceptos explicados anteriormente, en esta actividad el grupo de estudiantes irá al aula de informática con el objetivo de usar simulaciones que les facilite la comprensión de las características de los distintos tipos de enlace químico y las fuerzas intermoleculares. Estas simulaciones representan una herramienta para que el alumnado responda un cuestionario a través del portal web de EVAGD durante la clase. En esta actividad se puede llevar a cabo en una sola sesión.

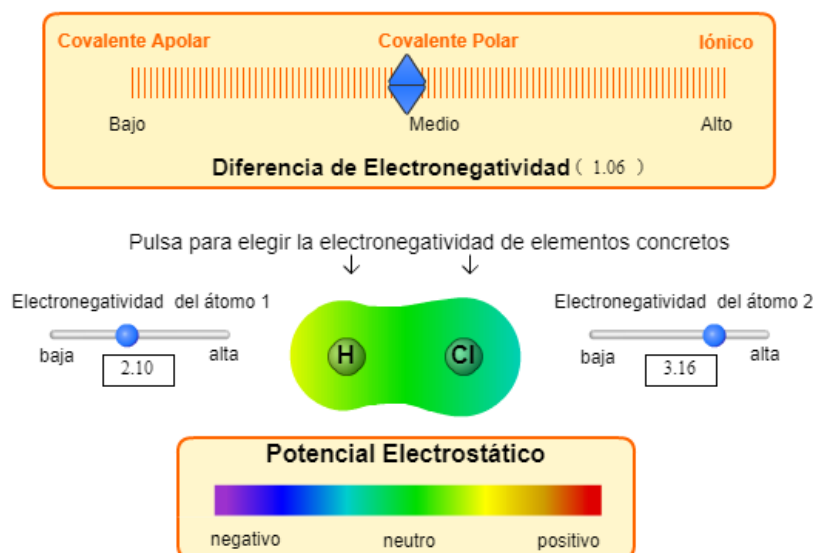


Figura 5. Imagen de una de las simulaciones utilizadas para explicar el enlace químico

Con esto, se pretende que el alumnado identifique y corrija los errores conceptuales que pudiese tener.

5.5.5. Actividad 5. *Tan fuerte como un metal (Investigación grupal sobre metales)*

Para finalizar con los contenidos del criterio de evaluación 4, se propone un trabajo de investigación grupal en el que el alumnado deberá buscar información en fuentes bibliográficas o recursos digitales sobre las aplicaciones de un metal y relacionarlas con las características que le confiere el enlace metálico, además de las propiedades del propio elemento. Esta actividad se evalúa con la entrega del documento escrito y exponiendo oralmente dicha investigación, para lo cual se estima una duración de 1-2 sesiones.

En la siguiente tabla, se recogen los aspectos curriculares de esta secuencia de actividades:

Tabla 20*Aspectos curriculares de la secuencia de actividades 4-5.*

Secuencia de actividades 4-5		
Fundamentación curricular	Bloque de aprendizaje	I: La actividad científica II: La materia
	CE	1, 4
	EA	9, 14-17, 20, 21
	Competencias	CL, CMCT, CD, AA, CSC
Fundamentación metodológica	Modelos de enseñanza	Enseñanza directiva Investigación grupal
	Agrupamientos	Trabajo individual y en pequeños grupos (heterogéneos)
	Recursos	Simulaciones y recursos web ⁹
	Espacios	Aula de informática Aula
	Sesiones	2-3
	Evaluación	Productos de evaluación

5.5.6. Actividad 6. Y si no me acuerdo, no pasó. (Introducción a las reacciones químicas)

En esta actividad, se introduce el concepto de reacción química. Puesto que también se ha estudiado en cursos anteriores, en esta parte, se procede de manera análoga a la de la actividad 1. Cada estudiante realiza un cuestionario con preguntas propuestas por Méndez (2013) y Dávila (2017) con el que se pretende detectar los conocimientos previos y posibles errores conceptuales del alumnado, con el fin de tener en cuenta las

⁹ Recursos web donde hay simulaciones y apuntes sobre el contenido de esta situación de aprendizaje:
https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-polarity/latest/molecule-polarity_es.html
<http://www.educaplus.org/game/naturaleza-del-enlace-quimico>
<http://www.educaplus.org/game/caracteristicas-de-los-enlaces>

potenciales dificultades de aprendizaje y plantear cómo abordarlas. Se estima una duración de 40 minutos para esta actividad.

5.5.7. Actividad 7. Hay cosas que no duran para siempre (Reacciones químicas)

En siguiente lugar, se relaciona el concepto de reacción con los contenidos anteriores, entendiendo este proceso químico como la ruptura y formación de nuevos enlaces, y su importancia en casi todos los ámbitos de la vida cotidiana. Esta actividad consiste en la explicación por parte del docente de los principales contenidos relativos a las reacciones químicas, como los conceptos de reactivos y productos, la descripción elemental y ajuste de reacciones, la ley de conservación de la masa, la cantidad de sustancia y el mol como unidad de medida, masa molar, número de Avogadro, disoluciones, solubilidad y concentración molar. El alumnado también dispone de apuntes sobre estos contenidos en el portal de EVAGD. Para esta actividad se invierte 1-2 sesiones, en función del ritmo de aprendizaje del grupo de estudiantes.

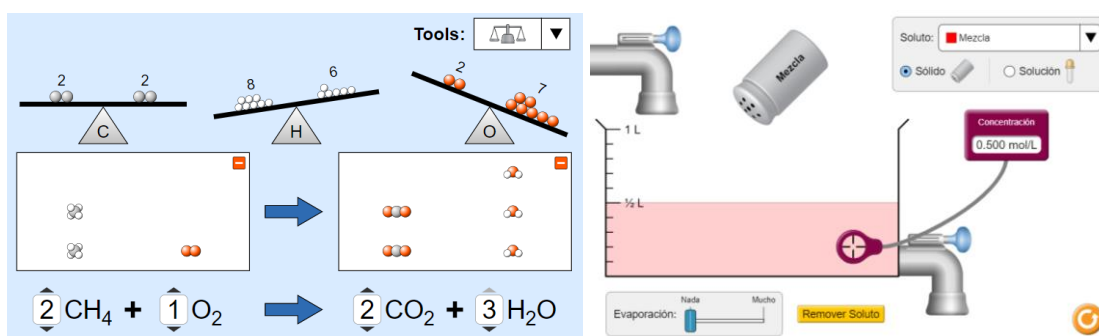


Figura 6. Imágenes de una de las simulaciones utilizadas, relacionadas con las reacciones químicas

5.5.8. Actividad 8. Las cantidades sí importan (Resolución de problemas de cantidad de materia y concentración en disoluciones)

Tras explicar los distintos conceptos relacionados con las reacciones químicas y para cuantificar la materia, se realizarán, de forma individual o en pequeños grupos, ejercicios numéricos para comprobar si el alumnado es capaz de resolver problemas de cálculo de concentración de disoluciones, o la determinación de la masa esperada de un producto conociendo la cantidad de reactivo empleado, entre otros problemas. Del mismo modo que anteriormente, esta actividad se puede realizar de manera simultánea con la actividad 7, por lo que se puede llevar a cabo en 1-2 sesiones.

A continuación, se detallan los aspectos curriculares de esta actividad:

Tabla 21*Aspectos curriculares de la secuencia de actividades 6-8.*

Secuencia de actividades 6-8		
Fundamentación curricular	Bloque de aprendizaje	I: La actividad científica III: Los cambios en la materia
	CE	1, 2, 6
	EA	5, 7, 28, 32-34
	Competencias	CMCT, AA
Fundamentación metodológica	Modelos de enseñanza	Expositivo Enseñanza directiva
	Agrupamientos	Gran grupo, pequeños grupos (heterogéneos) y trabajo individual
	Recursos	Apuntes proporcionados por el profesorado (impresos y presentaciones) Pizarra Simulaciones y recursos web ¹⁰
	Espacios	Aula
	Sesiones	2-3
	Evaluación	Productos de evaluación

5.5.9. *Actividad 9. Las palabras se las lleva el viento (Experimentación práctica en el laboratorio)*

En esta actividad, se realizarán sesiones prácticas en el laboratorio para determinar experimentalmente los tipos de enlace químico presentes en una serie de sustancias. Antes de ir al laboratorio, el alumnado tendrá que proponer un diseño de cómo llevar a cabo los

¹⁰ Recursos web donde hay simulaciones y apuntes sobre el contenido de esta situación de aprendizaje:
https://phet.colorado.edu/sims/html/concentration/latest/concentration_es.html
https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_en.html

experimentos para determinar las características de cada sustancia y relacionarlas con el tipo enlace químico que presentan. Una vez en el laboratorio se dividen en varios grupos y cada uno deberá analizar las propiedades de una serie de sustancias distintas, en concreto, se determinará si es soluble o no en agua y, si se dispone de conductímetro y voltímetro, se comprobará si conduce la corriente eléctrica en estado sólido o disuelto. También se proporcionará los valores de los puntos de fusión y ebullición para complementar la información ya que este dato no se determinará experimentalmente. En la siguiente figura, se muestran las diferentes sustancias a analizar:

Sustancias con enlaces iónicos	Sustancias con enlaces covalentes	Sustancias con enlaces metálicos
NaCl (en forma de sal gruesa) 	I ₂ (yodo) 	Cu (cables de cobre) 
MgCO ₃ (suplemento alimenticio) 	H ₃ BO ₃ - Ácido bórico (antiséptico) 	Aluminio (en forma de papel) 
FeSO ₄ (fertilizante) 	Diclorometano (disolvente orgánico) 	Magnesio (en cintas) 
	Etanol (antiséptico) 	

Figura 7. Tabla de sustancias a analizar en la actividad 9

Una vez obtenidos los datos experimentales, cada grupo comentará brevemente los resultados en voz alta para comparar con los de los otros grupos y sacar conclusiones. Finalmente, el alumnado debe entregar un informe de prácticas grupal que incluya dicha información.

5.5.10. Actividad 10. Reacción como ruptura y formación de nuevos enlaces

Por otro lado, se realizará una demostración práctica al alumnado de la reacción del magnesio con el ácido clorhídrico, ya que en ella se puede observar los diferentes tipos de enlace químico y los distintos estados de agregación de la materia, observándose visualmente que hay un cambio a causa de un proceso químico (ver figura).

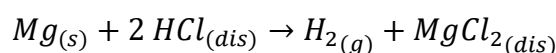


Figura 8. Reacción del magnesio con el ácido clorhídrico

Previamente, el alumnado calcula el volumen para preparar la disolución de HCl con la concentración molar que se emplea en la reacción. También debe anotar lo que está sucediendo en la reacción y explicarlo en un informe de prácticas. El vídeo de esta reacción estará disponible en el portal EVAGD y, por tanto, cada estudiante lo podrá ver en casa, en caso de que existan dudas respecto a este experimento.¹¹

En la siguiente tabla, se señalan los aspectos curriculares de estas actividades prácticas:

¹¹ ULLmedia - Universidad de La Laguna. Acércate a la química. Reacción Mg. Obtenido de: <https://www.youtube.com/watch?v=j3flcf4qNFE>

Tabla 22*Aspectos curriculares de la secuencia de actividades 9-10.*

Secuencia de actividades 9-10		
Fundamentación curricular	Bloque de aprendizaje	I: La actividad científica III: Los cambios en la materia
	CE	1, 2, 6
	EA	7-8, 15-18, 21, 28, 32-34
	Competencias	CL, CMCT, AA, CSC, SIEE
Fundamentación metodológica	Modelos de enseñanza	Enseñanza directiva Investigación guiada
	Agrupamientos	Pequeños grupos (heterogéneos)
	Recursos	Material de laboratorio Videotutorial ¹¹
	Espacios	Laboratorio
	Sesiones	1-2
	Evaluación	Productos de evaluación

5.5.11. Actividad 11. Prueba escrita final

Como actividad final y para cerrar esta situación de aprendizaje, se propone realizar una prueba escrita para evaluar los contenidos adquiridos por el alumnado a lo largo de todas las actividades llevadas a cabo. Esta prueba constará de una serie de preguntas de razonamiento sobre los conceptos teóricos, aunque incluye problemas numéricos para aplicar los contenidos teóricos adquiridos, para lo cual se destinará una sesión.

5.6. Evaluación

La evaluación de esta situación de aprendizaje sigue el mismo esquema que el empleado para la evaluación general del resto de SA de la programación (**Tabla 16**). Por tanto, se evaluará la participación en clase, la entrega de tareas a través del portal

EVAGD, trabajos de investigación escritos y su exposición oral, el informe de prácticas y la prueba escrita final que engloba todos los conocimientos adquiridos en la SA.

En la siguiente tabla, se presenta la distribución de la calificación de los productos de evaluación obtenidos:

Tabla 23

Porcentajes de la evaluación de la situación de aprendizaje

Evaluación			
Participación/ trabajo en el aula	10%		
Entrega de tareas en EVAGD	20%		
Actividades específicas de cada SA: – Ejercicios y problemas trabajados en el aula – Trabajo de investigación sobre los metales – Trabajo experimental en el laboratorio	30%	Trabajo autónomo	40%
		Trabajo en grupo	30%
		Producto de evaluación	30%
Prueba escrita final	40%		

Para evaluar las diferentes actividades y productos de evaluación de la SA desarrollada, se utilizarán las rúbricas que establece la normativa para la evaluación de los criterios, y las rúbricas propuestas por el Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas no Propietarios (CeDeC) en el proyecto EDIA,¹² para las habilidades y destrezas en actividades como las exposiciones orales, trabajos en grupo, informes escritos, etc.

5.7. Adaptación de la Situación de Aprendizaje a una modalidad no presencial

Debido a la situación de alarma sanitaria por COVID-19 que ha transcurrido durante el curso 2019/2020, y las posteriores medidas de confinamiento, se ha visto la necesidad de adaptar la docencia a un formato no presencial, con el fin de que el alumnado pueda proseguir con su formación educativa. Ante la situación de incertidumbre y la posibilidad de rebrotes o de que las medidas aplicadas para la impartición de docencia no presencial se prolonguen durante meses, es necesario plantear la adaptación de las SA hacia un modelo en el que el alumnado pueda tener acceso a la formación desde casa.

¹² Rúbricas del proyecto EDIA, CEDEC. Recuperado de: <https://cedec.intef.es/rubricas/>. Consultado el 29/06/2020

A lo largo de toda la presente PDA, se ha propuesto que una parte del trabajo del alumnado se realice a través del portal web de EVAGD, que contiene casi todos los contenidos que se imparten en la asignatura, ya que el docente proporciona los recursos necesarios, como los distintos apuntes empleados, la descripción de tareas entregables, enlaces a recursos web con simulaciones, etc. No obstante, en el caso de que fuese necesario adaptarlo a una modalidad no presencial, el trabajo en EVAGD implicaría un porcentaje muy elevado de la evaluación del alumnado, ante la imposibilidad de valorar la evolución de sus competencias de manera presencial.

Una de las alternativas que se adaptarían mejor a este modelo es el de clase invertida (*Flipped Classroom*), en la cual se proporcionaría al alumnado todos los recursos posibles para que pueda adquirir los contenidos, que se han mencionado en el párrafo anterior y que, a través de vídeos o videotutoriales, pueda aprender cómo aplicarlos en determinados problemas, contextos, situaciones o actividades. Asimismo, en este tipo de modelo educativo el profesorado debe orientar la formación hacia los objetivos educativos a través de actividades y realizando clases virtuales para la resolución de dudas o para otros fines según las necesidades educativas del alumnado.

6. CONCLUSIONES

Una vez realizado este trabajo, se concluye que:

- La programación didáctica anual es un documento que proporciona al docente un marco de referencia para ejecutar las diferentes actividades planificadas y llevar a cabo las medidas necesarias para hacer frente a las dificultades del alumnado en su formación. Aunque sean documentos flexibles, representa una guía para que se desarrollen las situaciones de aprendizaje en el marco temporal previsto, se atiendan las necesidades del alumnado en su diversidad y se puedan cumplir los objetivos educativos del alumnado. Por tanto, la PDA constituye un elemento importante para la calidad educativa.
- La elaboración de una programación didáctica anual implica un exhaustivo trabajo de planificación, teniendo como referencia un marco normativo extenso además de los documentos institucionales propios del centro. También conlleva la utilización de numerosos recursos, el empleo de una metodología didáctica variada y una distribución temporal adecuada de las actividades. Por estas razones, es de gran importancia la formación del profesorado.
- Dado que el contexto de cada centro, e incluso de cada grupo de estudiantes, es diferente, la puesta en práctica de las situaciones de aprendizaje y, en general, de la programación didáctica resulta más compleja que su propia elaboración, ya que existen numerosos aspectos de coordinación y organización que intervienen en la práctica educativa que se deben tener en cuenta para el desarrollo de la labor docente.
- La elaboración del TFM, en concreto en la modalidad de práctica educativa, representa una oportunidad para aplicar la formación recibida en las diferentes asignaturas del máster a la realidad del centro educativo en el que se desarrollaron las prácticas y dar un sentido lógico a todos los aprendizajes adquiridos. No obstante, la programación presentada en este trabajo constituye un primer diseño, que está sujeto a futuras propuestas de mejora en la planificación, modificación de recursos y metodologías didácticas aplicables, para lo cual es necesaria la formación continua del profesorado, así como la propia experiencia docente.

7. BIBLIOGRAFÍA

7.1. Referencias bibliográficas

- Alonso, I. (2020). Mujeres en la ciencia: por qué existe un día internacional [Blog]. Disponible en <https://ayudaenaccion.org/ong/blog/mujer/mujeres-en-la-ciencia/#:~:text=Marie%20Curie.,elementos%20qu%C3%ADmicos%2C%20radio%20y%20polonio>. Consultado el 02 de julio de 2020.
- Ametller, J., Caamaño, A., Cañal, P., Couso, D., Gallástegui, J. R., Jiménez-Aleixandre, M.P., Justi, R., Pintó, R., Pro, A. y Sanmartí, N. (2011). *Didáctica de la física y la química* (Vol. II). Barcelona: Editorial Graó.
- Araujo da Silveira, T., y Carneiro Leao, M. B. (2008). Del vídeo didáctico al podcasting: orientaciones para la producción y almacenamiento de vídeos motivadores de ciencias. Sistema para Elaboração de Materiais Educacionais com o uso de Novas Tecnologias. Disponible en <https://es.scribd.com/document/7815073/Del-Video-DidActico-Al-Podcasting>. Consultado el 18 de junio de 2020.
- Arnáiz-Sánchez, P., y Garrido-Gil, C. (1999). La atención a la diversidad desde la programación del aula. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, (36), 107–121.
- Brophy, J. (2001). Introduction. Generic Guidelines for Good Teaching. In: J. Brophy (ed.), Subject-specific instructional methods and activities, *Advances in Research on Teaching*, vol. 8. (pp. 1-23), Amsterdam: JAI.
- Caamaño, A. (2016). Un enfoque para vencer errores y ambigüedades. Enlace químico y estructura de las sustancias en secundaria. *Alambique. Didáctica de las Ciencias experimentales*, 86, 8-18.
- Cheung, D. (2011). Evaluating student attitude toward chemistry lessons to enhance teaching in secondary school. *Educación Química*, 22, 117-122.
- Dávila, M. A., Cañada, F., Sánchez, J., y Borrachero, A. B. (2017). Las ideas previas sobre cambios físicos y químicos de la materia, y las emociones en alumnos de Educación Secundaria. *Enseñanza de Las Ciencias*, (N.º Extraordinario), 3977-3983.

- Díaz-Barriga, F. (2005). Aprendizaje basado en problemas. De la teoría a la práctica. *Perfiles Educativos*, 28(111), 124–127.
- Fraser, B. & Tobin, K. (1989). Student perceptions of psycho-social environment in classrooms of exemplary science teachers. *OJSEI*, 11, 19-34.
- Garritz, A. (2009). La afectividad en la enseñanza de las ciencias. *EQ*, 20, 212-219.
- Henderson, D., Fisher, D. & Fraser, B. (2000). Interpersonal behaviour, laboratory learning environments and students outcomes in senior biology classes. *J Res Sci Teach*, 37, 26-43.
- González-Felipe, M. E., Aguirre-Pérez, C., Fernández-César, R., y Vázquez-Moliní, A. M. (2017). Concepciones alternativas de los alumnos de educación secundaria sobre el enlace químico. *Revista de Didácticas Específicas*, 18, 26-44.
- González, L., y Navaridas, F. (2014). Acción pedagógica en los centros escolares: enfoque teórico y práctico. Logroño: Fundación Universidad de La Rioja.
- Méndez, D. (2013). ¿Cómo afrontan los alumnos en secundaria las reacciones químicas? *Aula de Encuentro: Revista de Investigación y Comunicación de Experiencias Educativas*, 15(1), 129–137.
- Moreira, M. A. (2005). Aprendizaje significativo crítico. *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación*, 6, 83–102.
- Moreira, M. A. (2014). Enseñanza de la física: aprendizaje significativo, aprendizaje mecánico y criticidad. *Revista de Enseñanza de La Física*, 26(1), 45–52.
- Olitshy, S. & Milne, C. (2012). Understanding engagement in science education: The psychological and the social. En B. J. Fraser, K. G. Tobin, & C. J. Mc Robbie (Eds.), *Second International Handbook of Science Education* (pp. 19-33). The Netherlands: Springer.
- Palomar, M. J. (2010). La importancia de la programación didáctica en el proceso enseñanza aprendizaje en la Educación Secundaria Obligatoria. *Innovación y Experiencias Educativas*, (29), 1–8.

- Pérez, F., y Gil D. (2011). Incidencias de los estilos de aprendizaje en el rendimiento académico de la Física y Química de secundaria. *Journal of Learning Styles*, 4(8), 198-223. Recuperado de <http://learningstyles.uvu.edu/index.php/jls/article/view/71>
- Picquart, M. (2008). ¿Qué podemos hacer para lograr un aprendizaje significativo de la física? *Latin American Journal of Physics Education*, 2(1), 29–36.
- Pujolàs-Maset, P. (2001). *Atención a la diversidad y aprendizaje cooperativo en la educación obligatorio*. (F. Salvador Mata dir. col, Ed.). Málaga: Aljibe.
- Pujolàs-Maset, P. (2014). *9 Ideas clave. El aprendizaje cooperativo*. Barcelona: Graó, 2008-2014. ISBN: 978-84-7827-674-5.
- Rodríguez-Moreno, J., Molina-Jaén, M. D., y Martínez-Labela, M. J. (2019). Análisis de la importancia de la programación didáctica en la gestión docente del aula y del proceso educativo. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 94(33.1), 115–130.
- Rodríguez-Torres, J. (2010). De las programaciones didácticas a la unidad didáctica: incorporación de competencias básicas y la concreción de tareas. *Docencia e Investigación: Revista de La Escuela Universitaria de Magisterio de Toledo*, 35(20), 245–270.
- Rodríguez-Torres, J., y Cruz-Cruz, P. (2015). ¿Nueva forma de programar? Concreción curricular tras la LOMCE. *Opción*, 31(No. Especial 2), 938–961.

7.2. Documentos institucionales del centro

- I.E.S. Tegueste, Proyecto educativo de Centro (PEC) [Archivo pdf]
- I.E.S. Tegueste (2019/2020), Programación General Anual (PGA) [Archivo pdf]

7.3. Documentos oficiales

- Decreto 25/2018, de 26 de febrero, por el que se regula la atención a la diversidad en el ámbito de las enseñanzas no universitarias de la Comunidad Autónoma de Canarias. *Boletín Oficial de Canarias*, 6 de marzo de 2018, núm. 46, 7805–7820.
- Decreto 315/2015, de 28 de agosto, por el que se establece la ordenación de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias. *Boletín Oficial de Canarias*, 31 de agosto de 2015, núm. 169, 25289–25335.

- Decreto 81/2010, de 8 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias. *Boletín Oficial de Canarias*, 22 de julio de 2010, núm. 143, 19517–19541.
- Decreto 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias. *Boletín Oficial de Canarias*, 15 de julio de 2016, núm. 136, 17046–19333.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE). *Boletín Oficial del Estado*, 10 de diciembre de 2013, núm. 295.
- Orden de 15 de enero de 2001, por la que se regulan las actividades extraescolares y complementarias en los centros públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Orden de 3 de septiembre de 2016, por la que se regulan la evaluación y la promoción del alumnado que cursa las etapas de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, y se establecen los requisitos para la obtención de los títulos correspondientes, en la Comunidad Autónoma de Canarias. *Boletín Oficial de Canarias*, 13 de septiembre de 2016, núm. 177, 24775–24853.
- Orden del 13 de diciembre de 2010, por la que se regula la atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo en la Comunidad Autónoma de Canarias. *Boletín Oficial de Canarias*, 22 de diciembre de 2010, núm. 250, 32374–32398.
- 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. *Boletín Oficial del Estado*, 29 de enero de 2015, núm. 25.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 3 de enero de 2015, núm. 3, 1–21.
- Real Decreto 310/2016, de 29 de julio, por el que se regulan las evaluaciones finales de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, 30 de julio de 2016, núm. 183.
- Resolución de 24 de octubre de 2018, por la que se establecen las rúbricas de los criterios de evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, para

orientar y facilitar la evaluación objetiva del alumnado en la Comunidad Autónoma de Canarias. *Boletín Oficial de Canarias*, 12 de noviembre de 2018, núm. 218, 36243-37725.

8. ANEXOS

8.1. Anexo I. Lista de acrónimos

AA	Aprender a Aprender
AAC	Adaptaciones de Acceso al Currículo
AC	Adaptaciones Curriculares
ACUS	Adaptaciones Curriculares Significativas
BIBESCAN	Bibliotecas Escolares de Canarias
CCP	Comisión de Coordinación Pedagógica
CD	Competencia digital
CE	Criterio de evaluación
CEC	Conciencia y Expresiones Culturales
CeDeC	Centro Nacional de Desarrollo Curricular en Sistemas no Propietarios
CL	Competencia Lingüística
CMCT	Competencia Matemática y Competencias Básicas en Ciencia y Tecnología
CSC	Competencia Social y Cívica
EA	Estándares de Aprendizaje
ESO	Educación Secundaria Obligatoria
EVAGD	Entorno Virtual de Aprendizaje de Gestión Distribuida
IAC	Instituto de Astrofísica de Canarias
I.E.S.	Instituto de Educación Secundaria
ITER	Instituto Tecnológico y de Energías Renovables
NEAE	Necesidades Específicas de Apoyo Educativo
NEE	Necesidades Educativas Especiales
PAD	Plan de Atención a la Diversidad
PDA	Programación Didáctica Anual
PEC	Proyecto Educativo de Centro

PGA	Programación General Anual
PMAR	Programas de Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación
SA	Situaciones de Aprendizaje
SIEE	Sentido de la Iniciativa y el Espíritu Emprendedor
UD	Unidades Didácticas

8.2. Anexo II Objetivos de etapa

La educación secundaria obligatoria contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:

- 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 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 los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.*
- 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 y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, 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.

8.3. Anexo III. Criterios de evaluación. Nivel 4º de ESO

Bloque de aprendizaje I: “La actividad científica”

Criterio de evaluación 1

Analizar y utilizar las diferentes tareas de una investigación científica, desde la identificación del interrogante o problema a investigar, su relevancia social e importancia en la vida cotidiana, la emisión de hipótesis, el diseño y realización experimental para su comprobación, el registro de datos incluyendo tablas, gráficos y su interpretación, hasta la exposición de los resultados o conclusiones, de forma oral o escrita, utilizando diferentes medios, incluyendo las TIC. Asimismo valorar las relaciones existentes entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medioambiente (relaciones CTSA) y la investigación científica en Canarias, así como apreciar las aportaciones de los científicos, en especial la contribución de las mujeres científicas al desarrollo de la ciencia.

Contenidos

- 1. Aplicación de la investigación científica para abordar la solución de interrogantes y problemas relevantes.*
- 2. Análisis de los datos experimentales, su presentación en tablas, gráficos y su interpretación.*
- 3. Utilización de las tecnologías de la Información y la comunicación en el trabajo científico, tanto en la búsqueda y tratamiento de la información, en los datos experimentales, como en la presentación de los resultados y conclusiones del proyecto de investigación.*
- 4. Análisis y valoración de las relaciones entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medioambiente (CTSA).*
- 5. Valoración de las aportaciones de las mujeres científicas.*
- 6. Reconocimiento y valoración de la investigación científica en Canarias.*

Bloque de aprendizaje I: “La actividad científica”

Criterio de evaluación 2

Utilizar las ecuaciones de dimensiones para relacionar las magnitudes fundamentales con las derivadas, usando los vectores cuando sea necesario en el tratamiento de determinadas magnitudes. Asimismo comprender que el error está presente en todas las mediciones y diferenciar el error absoluto y relativo, usando las técnicas de redondeo y las cifras significativas necesarias para la expresión de una medida.

Contenidos

- 1. Diferencias entre Magnitudes escalares y vectoriales.*
- 2. Relaciones entre Magnitudes fundamentales y derivadas.*
- 3. Utilización de la ecuación de dimensiones de las diferentes magnitudes.*
- 4. Valoración de los errores en la medida.*
 - 4.1. Distinción entre los errores absoluto y relativo.*
- 5. Utilización de la notación científica para la expresión de resultados de medidas.*
 - 5.1. Técnicas de redondeo.*
 - 5.2. Cifras significativas.*

Bloque de aprendizaje II: “La materia”

Criterio de evaluación 3

Interpretar la estructura atómica de la materia utilizando diferentes modelos atómicos representados con imágenes, esquemas y aplicaciones virtuales interactivas. Distribuir los electrones en niveles de energía y relacionar la configuración electrónica de los elementos con su posición en la tabla periódica y sus propiedades, agrupando por familias los elementos representativos y los elementos de transición más importantes.

Contenidos

- 1. Reconocimiento de las partículas atómicas y de la estructura del átomo.*
 - 1.1. Justificación de la estructura atómica*
 - 1.2. Utilización de los modelos atómicos para interpretar la estructura atómica.*
- 2. Relación de la configuración electrónica de los elementos con su posición en la Tabla periódica y sus propiedades.*

Bloque de aprendizaje II: “La materia”

Criterio de evaluación 4

Justificar los distintos tipos de enlaces (iónico, covalente o metálico), entre los elementos químicos, a partir de su configuración electrónica o de su posición en el sistema periódico y, a partir del tipo de enlace que presentan, deducir las propiedades características de las sustancias formadas. Explicar la influencia de las fuerzas intermoleculares en el estado de agregación y en las propiedades de algunas sustancias de interés, presentes en la vida cotidiana, a partir de la información suministrada o de su búsqueda en textos escritos o digitales. Nombrar y formular compuestos inorgánicos binarios y ternarios sencillos.

Contenidos

- 1. Diferencias entre los enlaces químicos: iónico, covalente y metálico y descripción de las propiedades de las sustancias simples o compuestas formadas.*
- 2. Distinción entre los diferentes tipos de sustancias: molécula, cristal covalente, red metálica y cristal iónico.*
- 3. Identificación de las diferentes fuerzas intermoleculares, en especial los puentes de hidrógeno, y utilizarlas para explicar las propiedades de algunas sustancias de interés en la vida cotidiana.*
- 4. Realización de ejercicios de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos sencillos según las normas IUPAC.*

Bloque de aprendizaje II: “La materia”

Criterio de evaluación 5

Justificar la particularidad del átomo de carbono, la gran cantidad de compuestos orgánicos existentes, así como su enorme importancia en la formación de macromoléculas sintéticas y en los seres vivos. Reconocer los principales grupos funcionales, presentes en moléculas de gran interés biológico e industrial, en especial algunas de las aplicaciones de hidrocarburos sencillos, en la síntesis orgánica o como combustibles, representándolos mediante las distintas fórmulas y relacionarlos con modelos moleculares reales o generados por ordenador. Mostrar las aplicaciones energéticas derivadas de las reacciones de combustión de hidrocarburos, su influencia en el incremento del efecto invernadero, en el cambio climático global y valorar la importancia de frenar su empleo para así avanzar, con el uso masivo de las energías renovables en Canarias y en todo el planeta, hacia un presente más sostenible.

Contenidos

- 1. Interpretación de las peculiaridades del átomo de carbono: combinación con el hidrógeno y otros átomos y formar cadenas carbonadas, con simples dobles y triples enlaces.*
- 2. Estructura y propiedades de las formas alotrópicas del átomo de carbono, sus estructuras y propiedades.*
- 3. Utilización de los hidrocarburos como recursos energéticos. Causas del aumento del efecto invernadero y del cambio climático global y medidas para su prevención.*
- 4. Uso de modelos moleculares, físicos y virtuales para deducir las distintas fórmulas usadas en la representación de hidrocarburos.*
- 5. Descripción de las aplicaciones de hidrocarburos sencillos de especial interés.*
- 6. Reconocimiento del grupo funcional a partir de la fórmula de alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres y aminas.*
- 7. Problemas socioambientales de la quema de combustibles fósiles. Valoración de la importancia del uso masivo de energías renovables para Canarias y para la Sostenibilidad del planeta.*

Bloque de aprendizaje III: “Los cambios en la materia”

Criterio de evaluación 6

Interpretar el mecanismo de una reacción química como ruptura y formación de nuevos enlaces, justificando así la ley de conservación de la masa. Reconocer la cantidad de sustancia como magnitud fundamental y el mol como su unidad de medida en el Sistema Internacional, y utilizarla para realizar cálculos estequiométricos sencillos con reactivos puros suponiendo un rendimiento completo de la reacción y partiendo del ajuste de la ecuación química correspondiente. Deducir experimentalmente de qué factores depende la velocidad de una reacción química, realizando diseños experimentales, que permitan controlar variables, analizar los datos y obtener conclusiones, utilizando el modelo cinético molecular y la teoría de las colisiones para justificar las predicciones. Interpretar ecuaciones termoquímicas y diferenciar las reacciones endotérmicas y exotérmicas.

Contenidos

- 1. Diferenciar entre cambios físicos y cambios químicos.*
- 2. Diferencias entre reactivos y productos en una reacción química*
- 3. Descripción de un modelo elemental para las reacciones químicas.*
- 4. Ajuste elemental de las ecuaciones químicas.*
- 5. Utilización de la ley de conservación de la masa en cálculos sobre reacciones químicas.*
- 6. Interpretación del mecanismo, velocidad y energía de las reacciones químicas.*
- 7. Comprensión del concepto de la magnitud cantidad de sustancia y de su unidad de medida el mol y utilización para la realización de cálculos estequiométricos sencillos.*
- 8. Utilización de la concentración molar de una disolución para la realización de cálculos en reacciones químicas.*
- 9. Determinación experimental de los factores de los que depende la velocidad de una reacción.*

Bloque de aprendizaje III: “Los cambios en la materia”

Criterio de evaluación 7

Identificar y clasificar diferentes tipos de reacciones químicas, realizando experiencias en las que tengan lugar reacciones de síntesis, combustión y neutralización, reconociendo los reactivos y productos e interpretando los fenómenos observados. Identificar ácidos y bases, tanto en la vida cotidiana como en el laboratorio, conocer su comportamiento químico y medir su fortaleza utilizando indicadores ácido-base o el pH-metro digital. Valorar la importancia de las reacciones de síntesis, combustión y neutralización tanto en aplicaciones cotidianas como en procesos biológicos e industriales, así como sus repercusiones medioambientales, indicando los principales problemas globales y locales analizando sus causas, efectos y las posibles soluciones.

Contenidos

- 1. Identificación de reacciones de especial interés: síntesis, combustión y neutralización.*
- 2. Diferencias entre reactivos y productos en una reacción química.*
- 3. Descripción de un modelo elemental para las reacciones químicas.*
- 4. Ajuste elemental de las ecuaciones químicas.*
- 5. Implicaciones socioambientales de las reacciones químicas.*
- 6. Necesidad de acuerdos internacionales: La urgente necesidad de actuar frente al cambio climático.*

Bloque de aprendizaje IV: “El movimiento y las fuerzas”

Criterio de evaluación 8

Justificar el carácter relativo del movimiento y la necesidad de un sistema de referencia y de vectores para su descripción. Reconocer las magnitudes necesarias para describir los movimientos y distinguir entre posición, trayectoria, desplazamiento, distancia recorrida, velocidad media e instantánea, justificando su necesidad según el tipo de movimiento, expresando con corrección las ecuaciones de los distintos tipos de movimientos rectilíneos y circulares. Resolver problemas numéricos de movimientos rectilíneos y circulares en situaciones cotidianas, explicarlos razonadamente eligiendo un sistema de referencia, utilizando, además, una representación esquemática con las magnitudes vectoriales implicadas, analizando la coherencia del resultado obtenido expresado en unidades del Sistema Internacional. Elaborar e interpretar gráficas que relacionen las variables del movimiento (posición, velocidad y aceleración frente al tiempo) partiendo de tablas de datos, de experiencias de laboratorio o de aplicaciones virtuales interactivas y relacionar los resultados obtenidos con las ecuaciones matemáticas que relacionan estas variables. Aplicar estos conocimientos a los movimientos más usuales de la vida cotidiana y valorar la importancia del estudio de los movimientos en el surgimiento de la ciencia moderna.

Contenidos

- 1. Valoración de la importancia del estudio de los movimientos en la vida cotidiana*
- 2. Justificación del carácter relativo del movimiento. Necesidad de un sistema de referencia para su descripción.*
- 3. Diferentes magnitudes para caracterizar el movimiento: posición, desplazamiento, distancia recorrida, velocidad media e instantánea, aceleración.*
- 4. Tipos de movimiento: Movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado y circular uniforme.*
- 5. Ecuaciones del movimiento y representaciones gráficas: posición, velocidad y aceleración frente al tiempo.*
- 6. Valoración de la contribución de Galileo al estudio del movimiento y su importancia en la construcción de la ciencia moderna.*

Bloque de aprendizaje IV: “El movimiento y las fuerzas”

Criterio de evaluación 9

Identificar el papel de las fuerzas como causa de los cambios de velocidad, reconociendo las principales fuerzas presentes en la vida cotidiana y representándolas vectorialmente. Utilizar el principio fundamental de la Dinámica en la resolución de problemas en los que intervienen varias fuerzas y aplicar las leyes de Newton para la interpretación de fenómenos cotidianos Interpretar y aplicar la ley de la gravitación universal para justificar la atracción entre cualquier objeto de los que componen el Universo, para explicar la fuerza «peso», los satélites artificiales y así como justificar que la caída libre de los cuerpos y el movimiento orbital son dos manifestaciones de la ley de la gravitación universal, identificando las aplicaciones prácticas de los satélites artificiales y la problemática planteada por la basura espacial que generan. Valorar la relevancia histórica y científica que la ley de la gravitación universal supuso para la unificación de las mecánicas terrestre y celeste.

Contenidos

- 1. Valoración de la importancia del estudio de las fuerzas en la vida cotidiana.*
- 2. Reconocimiento de algunos fenómenos físicos en los que aparezcan fuerzas que intervienen en situaciones cotidianas, justificando la naturaleza vectorial de las mismas.*
- 3. Identificación y representación gráfica de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, justificando el origen de cada una y determinando las interacciones posibles entre los cuerpos que las*
- 4. Leyes de Newton.*
- 5. Identificación de fuerzas de especial interés: peso, normal, rozamiento, centrípeta y su aplicación en procesos de la vida real.*
- 6. Reconocimiento y utilización de la ley de la gravitación universal para explicar el movimiento de los planetas, las mareas y las trayectorias de los cometas y comprensión que dicha ley supuso una superación de la barrera aparente entre los movimientos terrestres y celestes.*

7. Valoración de la contribución de hombres y mujeres científicas al conocimiento del movimiento de los planetas en especial en Canarias. Importancia de la investigación realizada en el IAC.

Bloque de aprendizaje IV: “El movimiento y las fuerzas”

Criterio de evaluación 10

Justificar la presión como magnitud derivada que depende de la relación entre la fuerza aplicada y la superficie sobre la que actúa, y calcular numéricamente la presión ejercida en un punto conocidos los valores de la fuerza y de la superficie. Investigar de qué factores depende la presión en el seno de un fluido e interpretar fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas (como la prensa y los frenos hidráulicos) de los principios de la hidrostática o de Pascal, y resolver problemas aplicando sus expresiones matemáticas. Diseñar y presentar experiencias o dispositivos que ilustren el comportamiento de los fluidos y aplicar los conocimientos sobre la presión atmosférica a la descripción de fenómenos meteorológicos y a la interpretación de mapas del tiempo, reconociendo términos y símbolos específicos de la meteorología.

Contenidos

- 1. Valoración de la importancia de la presión hidrostática y de la presión atmosférica en la vida cotidiana.*
- 2. Reconocimiento de la presión ejercida sobre un cuerpo como la relación entre la fuerza aplicada y la superficie sobre la que actúa.*
- 3. Relación de la presión en los líquidos con la densidad del fluido y la profundidad.*
- 4. Descripción del efecto de la presión sobre los cuerpos sumergidos en un líquido.*
- 5. Comprensión y aplicación de los principios de Pascal y de Arquímedes.*
- 6. Explicación del fundamento de algunos dispositivos sencillos, como la prensa hidráulica y los vasos comunicantes. Y las condiciones de flotabilidad de los cuerpos.*
- 7. Diseño y realización de experimentos, con formulación de hipótesis y control de variables, para determinar los factores de los que dependen determinadas magnitudes, como la presión o la fuerza de empuje debida a los fluidos.*

8. *Aplicar el principio de Arquímedes en la resolución de problemas numéricos sencillos.*
9. *Describir y realizar experiencias que pongan de manifiesto la existencia de la presión atmosférica. Explicación del funcionamiento de barómetros y manómetros.*
10. *Explicación de los mapas de isobaras y del pronóstico del tiempo.*

Bloque de aprendizaje V: “La energía”

Criterio de evaluación 11

Aplicar el principio de conservación de la energía a la comprensión de las transformaciones energéticas de la vida diaria, cuando se desprecia y cuando se considera la fuerza de rozamiento, analizando las transformaciones entre energía cinética y energía potencial gravitatoria. Relacionar los conceptos de trabajo y potencia y utilizarlos en la resolución de problemas, expresando los resultados en unidades del Sistema Internacional. Reconocer el trabajo y el calor como formas de transferencia de energía y analizar los problemas asociados a la obtención y uso de las diferentes fuentes de energía empleadas para producirla.

Contenidos

1. *Identificar de algunas transformaciones energéticas que se producen en la vida cotidiana y en aparatos de uso común.*
2. *Relación entre Trabajo y potencia y aplicarlos en la resolución de ejercicios numéricos sencillos.*
3. *Formas de intercambio de energía: el trabajo y el calor.*
4. *Relación entre la energía cinética, potencial y mecánica.*
5. *Aplicación del principio de conservación de la energía para explicar algunos procesos de la vida cotidiana y a la resolución de ejercicios numéricos sencillos.*
6. *Valoración de los problemas que la obtención de energía ocasiona en el mundo.*

Bloque de aprendizaje V: “La energía”

Criterio de evaluación 12

Reconocer el calor como un mecanismo de transferencia de energía que pasa de cuerpos que están a mayor temperatura a otros de menor temperatura y relacionarlo con los efectos que produce: variación de temperatura, cambios de estado y dilatación. Valorar la importancia histórica de las máquinas térmicas como promotoras de la revolución industrial y sus aplicaciones actuales en la industria y el transporte, entendiendo las limitaciones que la degradación de la energía supone en la optimización del rendimiento de producción de energía útil en las máquinas térmicas y el reto tecnológico que supone su mejora para la investigación, innovación y el desarrollo industrial.

Contenidos

- 1. Interpretación mecánica del calor como proceso en el que se transfiere energía de un cuerpo a otro debido a que sus temperaturas son diferentes.*
- 2. Reconocimiento de los efectos del calor sobre los cuerpos: Variación de temperatura, cambios de estado y dilatación.*
- 3. Significado y determinación de calores específicos y calores latentes de algunas sustancias experimentalmente o por medio de simulaciones interactivas.*
- 4. Valoración del impacto social y ambiental de las máquinas térmicas. La revolución Industrial. De la máquina de vapor al motor de explosión.*
- 5. Análisis de la conservación de la energía y la crisis energética: La degradación de la energía.*
- 6. Valoración de la conveniencia del ahorro energético y la diversificación de las fuentes de energía, evaluar los costes y beneficios del uso masivo de energías renovables en Canarias por medio de proyectos de trabajos monográficos.*

8.4. Anexo IV. Estándares de aprendizaje

- 1. Describe hechos históricos relevantes en los que ha sido definitiva la colaboración de científicos y científicas de diferentes áreas de conocimiento.*
- 2. Argumenta con espíritu crítico el grado de rigor científico de un artículo o una noticia, analizando el método de trabajo e identificando las características del trabajo científico.*
- 3. Distingue entre hipótesis, leyes y teorías, y explica los procesos que corroboran una hipótesis y la dotan de valor científico.*
- 4. Identifica una determinada magnitud como escalar o vectorial y describe los elementos que definen a esta última.*
- 5. Comprueba la homogeneidad de una fórmula aplicando la ecuación de dimensiones a los dos miembros.*
- 6. Calcula e interpreta el error absoluto y el error relativo de una medida conocido el valor real.*
- 7. Calcula y expresa correctamente, partiendo de un conjunto de valores resultantes de la medida de una misma magnitud, el valor de la medida, utilizando las cifras significativas adecuadas.*
- 8. Representa gráficamente los resultados obtenidos de la medida de dos magnitudes relacionadas infiriendo, en su caso, si se trata de una relación lineal, cuadrática o de proporcionalidad inversa, y deduciendo la fórmula.*
- 9. Elabora y defiende un proyecto de investigación, sobre un tema de interés científico, utilizando las TIC.*
- 10. Compara los diferentes modelos atómicos propuestos a lo largo de la historia para interpretar la naturaleza íntima de la materia, interpretando las evidencias que hicieron necesaria la evolución de los mismos.*
- 11. Establece la configuración electrónica de los elementos representativos a partir de su número atómico para deducir su posición en la Tabla Periódica, sus electrones de valencia y su comportamiento químico.*
- 12. Distingue entre metales, no metales, semimetales y gases nobles justificando esta clasificación en función de su configuración electrónica.*

13. *Escribe el nombre y el símbolo de los elementos químicos y los sitúa en la Tabla Periódica.*
14. *Utiliza la regla del octeto y diagramas de Lewis para predecir la estructura y fórmula de los compuestos iónicos y covalentes.*
15. *Interpreta la diferente información que ofrecen los subíndices de la fórmula de un compuesto según se trate de moléculas o redes cristalinas.*
16. *Explica las propiedades de sustancias covalentes, iónicas y metálicas en función de las interacciones entre sus átomos o moléculas.*
17. *Explica la naturaleza del enlace metálico utilizando la teoría de los electrones libres y la relaciona con las propiedades características de los metales.*
18. *Diseña y realiza ensayos de laboratorio que permitan deducir el tipo de enlace presente en una sustancia desconocida.*
19. *Nombra y formula compuestos inorgánicos ternarios, siguiendo las normas de la IUPAC.*
20. *Justifica la importancia de las fuerzas intermoleculares en sustancias de interés biológico.*
21. *Relaciona la intensidad y el tipo de las fuerzas intermoleculares con el estado físico y los puntos de fusión y ebullición de las sustancias covalentes moleculares, interpretando gráficos o tablas que contengan los datos necesarios.*
22. *Explica los motivos por los que el carbono es el elemento que forma mayor número de compuestos.*
23. *Analiza las distintas formas alotrópicas del carbono, relacionando la estructura con las propiedades.*
24. *Identifica y representa hidrocarburos sencillos mediante su fórmula molecular, semidesarrollada y desarrollada.*
25. *Deduces, a partir de modelos moleculares, las distintas fórmulas usadas en la representación de hidrocarburos.*
26. *Describe las aplicaciones de hidrocarburos sencillos de especial interés.*
27. *Reconoce el grupo funcional y la familia orgánica a partir de la fórmula de alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres y aminas.*

28. *Interpreta reacciones químicas sencillas utilizando la teoría de colisiones y deduce la ley de conservación de la masa.*

29. *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.*

30. *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.*

31. *Determina el carácter endotérmico o exotérmico de una reacción química analizando el signo del calor de reacción asociado.*

32. *Realiza cálculos que relacionen la cantidad de sustancia, la masa atómica o molecular y la constante del número de Avogadro.*

33. *Interpreta los coeficientes de una ecuación química en términos de partículas, moles y, en el caso de reacciones entre gases, en términos de volúmenes.*

34. *Resuelve problemas, realizando cálculos estequiométricos, con reactivos puros y suponiendo un rendimiento completo de la reacción, tanto si los reactivos están en estado sólido como en disolución.*

35. *Utiliza la teoría de Arrhenius para describir el comportamiento químico de ácidos y bases.*

36. *Establece el carácter ácido, básico o neutro de una disolución utilizando la escala de pH.*

37. *Diseña y describe el procedimiento de realización una volumetría de neutralización entre un ácido fuerte y una base fuertes, interpretando los resultados.*

38. *Planifica una experiencia, y describe el procedimiento a seguir en el laboratorio, que demuestre que en las reacciones de combustión se produce dióxido de carbono mediante la detección de este gas.*

39. *Describe las reacciones de síntesis industrial del amoníaco y del ácido sulfúrico, así como los usos de estas sustancias en la industria química.*

40. *Justifica la importancia de las reacciones de combustión en la generación de electricidad en centrales térmicas, en la automoción y en la respiración celular.*

41. *Interpreta casos concretos de reacciones de neutralización de importancia biológica e industrial.*
42. *Representa la trayectoria y los vectores de posición, desplazamiento y velocidad en distintos tipos de movimiento, utilizando un sistema de referencia.*
43. *Clasifica distintos tipos de movimientos en función de su trayectoria y su velocidad.*
44. *Justifica la insuficiencia del valor medio de la velocidad en un estudio cualitativo del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA), razonando el concepto de velocidad instantánea.*
45. *Deduce las expresiones matemáticas que relacionan las distintas variables en los movimientos rectilíneo uniforme (MRU), rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA), y circular uniforme (MCU), así como las relaciones entre las magnitudes lineales y angulares.*
46. *Resuelve problemas de movimiento rectilíneo uniforme (MRU), rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA), y circular uniforme (MCU), incluyendo movimiento de graves, teniendo en cuenta valores positivos y negativos de las magnitudes, y expresando el resultado en unidades del Sistema Internacional.*
47. *Determina tiempos y distancias de frenado de vehículos y justifica, a partir de los resultados, la importancia de mantener la distancia de seguridad en carretera.*
48. *Argumenta la existencia de vector aceleración en todo movimiento curvilíneo y calcula su valor en el caso del movimiento circular uniforme.*
49. *Determina el valor de la velocidad y la aceleración a partir de gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo en movimientos rectilíneos.*
50. *Diseña y describe experiencias realizables bien en el laboratorio o empleando aplicaciones virtuales interactivas, para determinar la variación de la posición y la velocidad de un cuerpo en función del tiempo y representa e interpreta los resultados obtenidos.*
51. *Identifica las fuerzas implicadas en fenómenos cotidianos en los que hay cambios en la velocidad de un cuerpo.*
52. *Representa vectorialmente el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centrípeta en distintos casos de movimientos rectilíneos y circulares.*

53. *Identifica y representa las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento tanto en un plano horizontal como inclinado, calculando la fuerza resultante y la aceleración.*
54. *Interpreta fenómenos cotidianos en términos de las leyes de Newton.*
55. *Deduces la primera ley de Newton como consecuencia del enunciado de la segunda ley.*
56. *Representa e interpreta las fuerzas de acción y reacción en distintas situaciones de interacción entre objetos.*
57. *Justifica el motivo por el que las fuerzas de atracción gravitatoria solo se ponen de manifiesto para objetos muy masivos, comparando los resultados obtenidos de aplicar la ley de la gravitación universal al cálculo de fuerzas entre distintos pares de objetos.*
58. *Obtiene la expresión de la aceleración de la gravedad a partir de la ley de la gravitación universal, relacionando las expresiones matemáticas del peso de un cuerpo y la fuerza de atracción gravitatoria.*
59. *Razona el motivo por el que las fuerzas gravitatorias producen en algunos casos movimientos de caída libre y en otros casos movimientos orbitales.*
60. *Describe las aplicaciones de los satélites artificiales en telecomunicaciones, predicción meteorológica, posicionamiento global, astronomía y cartografía, así como los riesgos derivados de la basura espacial que generan.*
61. *Interpreta fenómenos y aplicaciones prácticas en las que se pone de manifiesto la relación entre la superficie de aplicación de una fuerza y el efecto resultante.*
62. *Calcula la presión ejercida por el peso de un objeto regular en distintas situaciones en las que varía la superficie en la que se apoya, comparando los resultados y extrayendo conclusiones.*
63. *Justifica razonadamente fenómenos en los que se ponga de manifiesto la relación entre la presión y la profundidad en el seno de la hidrosfera y la atmósfera.*
64. *Explica el abastecimiento de agua potable, el diseño de una presa y las aplicaciones del sifón utilizando el principio fundamental de la hidrostática.*
65. *Resuelve problemas relacionados con la presión en el interior de un fluido aplicando el principio fundamental de la hidrostática.*

66. *Analiza aplicaciones prácticas basadas en el principio de Pascal, como la prensa hidráulica, elevador, dirección y frenos hidráulicos, aplicando la expresión matemática de este principio a la resolución de problemas en contextos prácticos.*
67. *Predice la mayor o menor flotabilidad de objetos utilizando la expresión matemática del principio de Arquímedes.*
68. *Comprueba experimentalmente o utilizando aplicaciones virtuales interactivas la relación entre presión hidrostática y profundidad en fenómenos como la paradoja hidrostática, el tonel de Arquímedes y el principio de los vasos comunicantes.*
69. *Interpreta el papel de la presión atmosférica en experiencias como el experimento de Torricelli, los hemisferios de Magdeburgo, recipientes invertidos donde no se derrama el contenido, etc. infiriendo su elevado valor.*
70. *Describe el funcionamiento básico de barómetros y manómetros justificando su utilidad en diversas aplicaciones prácticas.*
71. *Relaciona los fenómenos atmosféricos del viento y la formación de frentes con la diferencia de presiones atmosféricas entre distintas zonas.*
72. *Interpreta los mapas de isobaras que se muestran en el pronóstico del tiempo indicando el significado de la simbología y los datos que aparecen en los mismos.*
73. *Resuelve problemas de transformaciones entre energía cinética y potencial gravitatoria, aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.*
74. *Determina la energía disipada en forma de calor en situaciones donde disminuye la energía mecánica.*
75. *Identifica el calor y el trabajo como formas de intercambio de energía, distinguiendo las acepciones coloquiales de estos términos del significado científico de los mismos.*
76. *Reconoce en qué condiciones un sistema intercambia energía. en forma de calor o en forma de trabajo.*
77. *Halla el trabajo y la potencia asociados a una fuerza, incluyendo situaciones en las que la fuerza forma un ángulo distinto de cero con el desplazamiento, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional u otras de uso común como la caloría, el kWh y el CV.*

78. Describe las transformaciones que experimenta un cuerpo al ganar o perder energía, determinando el calor necesario para que se produzca una variación de temperatura dada y para un cambio de estado, representando gráficamente dichas transformaciones.
79. Calcula la energía transferida entre cuerpos a distinta temperatura y el valor de la temperatura final aplicando el concepto de equilibrio térmico.
80. Relaciona la variación de la longitud de un objeto con la variación de su temperatura utilizando el coeficiente de dilatación lineal correspondiente.
81. Determina experimentalmente calores específicos y calores latentes de sustancias mediante un calorímetro, realizando los cálculos necesarios a partir de los datos empíricos obtenidos.
82. Explica o interpreta, mediante o a partir de ilustraciones, el fundamento del funcionamiento del motor de explosión.
83. Realiza un trabajo sobre la importancia histórica del motor de explosión y lo presenta empleando las TIC.
84. Utiliza el concepto de la degradación de la energía para relacionar la energía absorbida y el trabajo realizado por una máquina térmica.
85. Emplea simulaciones virtuales interactivas para determinar la degradación de la energía en diferentes máquinas y expone los resultados empleando las TIC.