



**Escuela de Doctorado  
y Estudios de Posgrado**  
Universidad de La Laguna

## **TRABAJO FIN DE MÁSTER.**

**MODALIDAD: PRÁCTICA EDUCATIVA**

**Programación Didáctica Anual de Física y  
Química para 1º curso de Bachillerato y  
desarrollo de la situación de aprendizaje  
“Todo cambia, pero sigue igual”**

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

**ESPECIALIDAD DE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y QUÍMICA.**

**Curso académico 2019-2020**

**Convocatoria: JULIO**

**Autor/a: Roberto Puñal Díaz**  
**Tutor/a: Ana Belén Lago Blanco**  
**Antonio Diego Lozano Gorrín**

## ÍNDICE

<b>Abreviaturas</b> .....	4
<b>RESUMEN</b> .....	5
<b>ABSTRACT</b> .....	5
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL CENTRO EN ESTRUCTURA Y EDUCACIÓN</b> .....	7
<b>2.1 Datos identificativos del centro</b> .....	7
<b>2.2 Descripción de los recursos del centro</b> .....	8
<b>2.3 Descripción del contexto del centro</b> .....	9
<b>2.4 Descripción de los recursos pedagógicos del centro</b> .....	9
<b>2.5 Planes y Proyectos del centro</b> .....	10
<b>3. Análisis Reflexivo y valoración crítica de la programación didáctica del departamento</b> 12	
<b>4. Valoración crítica y propuesta de mejora sobre la docencia no presencial impartida en el centro</b> .....	20
<b>4.1 Contextualización del estado excepcional del centro</b> .....	21
<b>4.2 Valoración crítica y propuesta de mejora</b> .....	21
<b>5. Programación didáctica anual de física y química para 1º de bachillerato</b> .....	22
<b>5.1 Datos identificativos</b> .....	25
<b>5.2 Características del alumnado</b> .....	25
<b>5.3 Marco legal</b> .....	25
<b>5.4 Metodología</b> .....	26
5.4.1 Modelos de enseñanza.....	26
5.4.2 Materiales y recursos didácticos.....	27
5.4.3 Agrupamientos .....	27
<b>5.5 Concreción curricular</b> .....	28
5.5.1 Objetivos .....	28
5.5.2 Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje empleados.....	29
5.5.3 Competencias clave y su relación con la PDA.....	30
5.5.4 Secuenciación y situaciones de aprendizaje .....	33
<b>5.6 Atención a la diversidad y adaptaciones curriculares</b> .....	51
<b>5.7 Actividades de recuperación y refuerzo</b> .....	52
<b>5.8 Adaptaciones a proyectos específicos del centro</b> .....	53
<b>5.9 Evaluación</b> .....	53
<b>6. Situación de aprendizaje “Todo cambia, pero sigue igual”</b> .....	54

<b>6.1</b>	<b>Sinopsis</b> .....	54
<b>6.2</b>	<b>Justificación</b> .....	55
<b>6.3</b>	<b>Fundamento curricular</b> .....	55
<b>6.4</b>	<b>Fundamentación metodológica</b> .....	60
<b>6.5</b>	<b>Secuencia de actividades</b> .....	63
<b>7.</b>	<b>Conclusiones</b> .....	70
<b>8.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	72
<b>9.</b>	<b>Anexos</b> .....	76
<b>9.1</b>	<b>Criterios de evaluación</b> .....	76
<b>9.2</b>	<b>Contenidos por criterio</b> .....	86
<b>9.3</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b> .....	90
<b>9.4</b>	<b>Materiales empleados en la elaboración de la PDA</b> .....	96

## Abreviaturas

ABP	Aprendizaje Basado en Proyectos
AC	Aprendizaje Cooperativo
CD	Competencia Digital
CE	Criterio de Evaluación
CEC	Conciencia y Expresiones culturales
CL	Competencia Lingüística
CMCT	Competencia Matemática y Competencias básicas en ciencia y Tecnología
CSC	Competencias Sociales y Cívicas
EA	Estándar de Aprendizaje
ESO	Educación Secundaria Obligatoria
FyQ	Física y Química
LGE	Ley General de Educación
LOMCE	Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa
NEAE	Necesidades Específicas de Apoyo Educativo
PDA	Programación Didáctica Anual
PEC	Proyecto Educativo del Centro
PGA	Programación General Anual
PROMEKO	Programa Para la Mejora de la Convivencia
SA	Situación de Aprendizaje
TFM	Trabajo Fin de Máster
TIC	Tecnología de la Información y la Comunicación
UD	Unidad Didáctica

## **RESUMEN**

En el presente Trabajo Fin de Máster se elabora una propuesta de Programación Didáctica Anual (PDA) de la asignatura de Física y Química para el curso de 1º de bachillerato a partir del análisis reflexivo de la programación de esa misma asignatura del instituto I.E.S Benito Pérez Armas. Por otro lado, se realizará una valoración reflexiva sobre cómo se está abordando la docencia no presencial derivada de la situación excepcional provocada por el COVID-19. Así mismo, se desarrolla en detalle una de las situaciones de aprendizaje incluida en la propuesta de programación anual que tiene como título “Todo cambia, pero sigue igual”.

## **ABSTRACT**

In this Final Master's Project, an Annual Didactic Programming (PDA) proposal for the Physics and Chemistry course for the 1st Baccalaureate course is prepared based on the reflective analysis of the programming of the same subject at the IES Benito Pérez Armas high school. On the other hand, a reflective assessment will be made on how non-face-to-face teaching is being derived from the exceptional situation caused by COVID-19. Likewise, one of the learning situations included in the annual programming proposal entitled “Everything changes but remains the same”.

## **1. INTRODUCCIÓN**

A lo largo del siglo XX y los años transcurridos del siglo XXI, la educación española ha sufrido diferentes modificaciones en base a las circunstancias de la época y de la sociedad. Desde la Ley General de Educación de 1970 (en adelante LGE) hasta la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (en adelante LOMCE) de 2013, la educación ha incluido numerosos cambios.

Cabe destacar el cambio al modelo constructivista, el cual, conllevó a la implementación de metodologías de enseñanza que conducen a una educación más competencial de forma individual y cooperativa. También, se le ha dado importancia a la formación inicial del profesorado (Escudero, 2009) y en incorporar las programaciones didácticas en los departamentos de los centros.

La Programación Didáctica Anual (En adelante PDA) es una herramienta empleada y elaborada por el profesorado de los departamentos para organizar los contenidos y competencias clave que se imparten en un nivel de educación determinado. Un aspecto importante, que se debe tener en cuenta para elaborar una PDA desde la LOMCE, es una educación inclusiva que atienda a cualquier tipo de alumnado para que alcance los objetivos de la etapa educativa que se está desarrollando. Para lograr todos los objetivos de la PDA, se debe conocer previamente el centro, sus recursos y al alumnado por si este requiere alguna adaptación curricular. Este Plan de atención a la diversidad viene bien definido en los distintos documentos oficiales del centro junto con el resto de los planes que el centro pueda tener. Estos documentos oficiales son el Proyecto Educativo del Centro (En adelante PEC) y la Programación General Anual (En adelante PGA).

Teniendo todo lo anterior en cuenta, en el presente Trabajo Fin de Máster, se pretende realizar una PDA de la asignatura de Física y Química (en adelante FyQ) de 1º de bachillerato que tenga en cuenta esta educación inclusiva y que consista en la secuenciación de Situaciones de Aprendizaje (En adelante SA) que aborden los contenidos con el objetivo de la adquisición de las competencias clave a través de diferentes metodologías, la cuales, se fundamentan en trabajar las ciencias como científicos, es decir, las metodologías se basarán en el Aprendizaje Cooperativo (En adelante AC) que incluya experimentación y fomentando siempre el uso de la razón y la competencia Aprender a Aprender (En adelante AA) .

Por otro lado, esta PDA se hará basándonos en la crítica constructiva de la PDA del centro I.E.S Benito Pérez Armas, el cual incluye varios planes de atención a la diversidad en sus documentos oficiales que tendremos en cuenta.

Otro aspecto que se abordará en el presente Trabajo Fin de Máster, además de lo anteriormente mencionado, es un análisis reflexivo de cómo se está realizando en el centro la docencia no presencial como consecuencia de la declaración del estado de alarma, además de una propuesta de mejora y de adaptación de las SA a una docencia no presencial.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL CENTRO EN ESTRUCTURA Y EDUCACIÓN

Es importante destacar que existe una influencia directa entre la contextualización de un centro y la educación que el alumnado recibe. Para entender esta relación directa es necesario observar cómo se organiza el centro, como este está dirigido, cuál es su funcionamiento y comparar todo esto con el alumnado que acude al propio centro educativo.

A continuación, veremos la contextualización en detalle del centro I.E.S. Benito Pérez Armas y como se ha adaptado a las necesidades del alumnado que recibe, no solo por sus instalaciones y planes que recoge, sino por la formación del profesorado que alberga. Todos estos aspectos del entorno y organizativos del centro influyen de forma muy directa en la elaboración de la programación didáctica que se desarrollará posteriormente.

### 2.1 Datos identificativos del centro

En la tabla 1 se detallan las características identificativas del centro a partir del cual se elabora este trabajo.

Tabla 1.

*Datos identificativos del centro.*

<i>Datos identificativos del centro</i>	
<b>Denominación</b>	I.E.S Benito Pérez Armas
<b>Tipo de centro</b>	Centro público de Educación Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional Básica Agraria
<b>Dirección</b>	Calle Ramón Pérez de Ayala, 17, 38007 Santa Cruz de Tenerife
<b>Correo</b>	38011145@gobiernodecanarias.org
<b>Página Web</b>	<a href="http://www.iesbenitoperezarmas.es/">http://www.iesbenitoperezarmas.es/</a>

**Nota. Elaboración propia.**

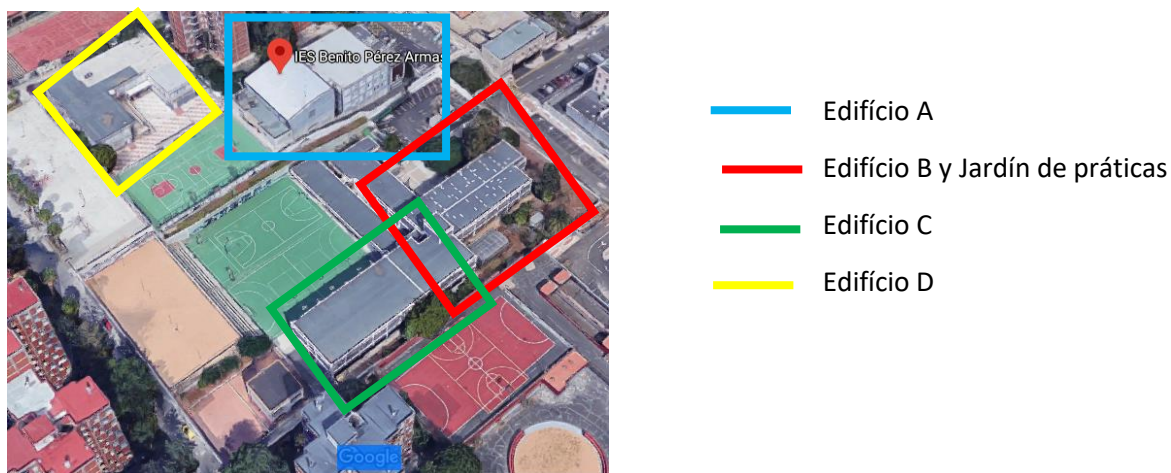
Se trata de un centro público situado en la provincia de Santa Cruz de Tenerife en el distrito de La Salud-La Salle en el barrio de Los Gladiolos donde se abordan todas las etapas educativas preuniversitarias, es decir, Educación Secundaria Obligatoria (en adelante ESO) y Bachillerato, además de un Ciclo de formación Profesional de carácter básico en jardinería. Estas etapas responden a la estructura determinada por la Ley

Orgánica 2/2006, del 3 de mayo, de Educación (en adelante Ley Orgánica 2/2006), en la que se estipula que la ESO y bachillerato se dividen en cuatro y dos niveles, respectivamente.

En cuanto a los recursos personales, el centro consta con un número aproximado de 50 docentes de las distintas especialidades, entre los que se incluyen 4 especialistas de apoyo a las N.E.A.E. así como tres docentes de formación profesional. En cuanto al alumnado, suelen ser entre 250 - 300 alumnos/as los que acuden al centro cada curso.

## 2.2 Descripción de los recursos del centro

En cuanto a los recursos materiales, el centro consta de 4 edificios cuyas denominaciones son A, B, C y D (Figura I) con un total de 24 aulas, además de una zona de exteriores. Entre esos espacios se reparten las distintas instalaciones, donde destacan una biblioteca, un laboratorio de química, un laboratorio de física, talleres de tecnología, aulas de audiovisuales, un aula enclave, ocho aulas y dos despachos destinados al programa PROMECO y zonas deportivas amplias destinadas al Programa de Atención a Deportistas (PAD) del cual el centro es pionero.



**Figura I:** Distribucion de la infraestructura del centro. (Elaboracion propia).

En el centro existen aulas de uso común que pueden ser empleadas en el presente Trabajo Fin de Máster para la elaboración de la PDA (Tabla 2).



Tabla 2.

Conjunto de Aulas de uso común y de posible aplicación en la PDA.

<i>Aula</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Posible aplicación en la PDA</i>
<b>Laboratorio de Química</b>	1	Material de laboratorio, mesas de laboratorio, pupitres, pizarras.
<b>Laboratorio de Física</b>	1	Material de laboratorio, mesas de laboratorio, pupitres, pizarras.
<b>Laboratorio de Ciencias</b>	3	Material de laboratorio, mesas de laboratorio, pupitres, pizarras.
<b>Aula de Audiovisuales</b>	1	Proyector, acceso a internet.
<b>Aula de Informática</b>	3	Acceso a internet, un ordenador por alumnado, aula amplia.
<b>Biblioteca</b>	1	Sesiones de tutoría, actividades complementarias, actividades de trabajo en grupo, etc.
<b>Taller de Tecnología</b>	3	Diversas herramientas, mesas amplias y 2 pizarras, posible aplicación en actividades interdisciplinarias.

*Nota.* Elaboración propia.

### **2.3 Descripción del contexto del centro**

La situación geográfica del centro explica la situación económica de la mayoría de las familias del alumnado que acuden al centro, ya que son en su mayoría de clase obrera.

Esta situación socioeconómica repercute en el gran absentismo detectado en el centro íntimamente relacionado con el fracaso escolar. Para prevenir estos problemas, el centro cuenta con una buena organización de secuencias de actuación que se incluyen en sus documentos oficiales para que los docentes puedan recurrir a ellas en caso necesario.

El alumnado que este centro recibe en su mayoría procede de este tipo de familias con dificultades económicas y familiares. Sin embargo, el Programa de Atención a Deportistas (en adelante PAD) ha atraído a otro tipo de alumnado con mayor estabilidad económica.

Por todas estas razones, en el centro se mantienen unas buenas relaciones entre la familia, el alumnado y entre el propio profesorado.

### **2.4 Descripción de los recursos pedagógicos del centro.**

El Proyecto Educativo del Centro (En adelante PEC) y la programación General Anual (En adelante PGA) son los documentos oficiales del centro citados en la introducción del presente trabajo. El PEC es un documento público por el que se detallan los objetivos pedagógicos y no pedagógicos del centro, además de su estructura organizativa y funcional, es decir, se detallan los distintos planes y proyectos del centro. Por otro lado, la PGA es el conjunto de actuaciones adoptadas en del PEC, en este documento se concretan los objetivos y metodologías generales que se deben adoptar en cada nivel educativo.

Atendiendo a lo dicho en el apartado anterior, el I.E.S. Benito Pérez Armas presenta una estructura pedagógica establecida en su PEC y en la PGA en la que fomenta, el Aprendizaje Basado en Proyectos (en adelante ABP), y un Aprendizaje Cooperativo (En adelante AC). Este tipo de procesos de enseñanza-aprendizaje deben ser ordenados en una PDA mediante una secuencia ordenada de Situaciones de Aprendizaje (en adelante SA) donde se propongan actividades basadas en el ABP y AC de diversa índole, teniendo como centros de interés temas atractivos para el alumnado. Algunos de los centros de interés empleados son el tabaquismo, Igualdad, Limpieza y ecología, etc. También se pretende integrar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (en adelante TIC) en esas actividades, fomentar la interdisciplinariedad de las materias en la medida de lo posible, así como una educación competencial que fomente hábitos de responsabilidad y otras competencias clave (Decreto 83/2016).

## **2.5 Planes y Proyectos del centro.**

El centro cuenta con diversos Planes y Proyectos bien organizados y estructurados en su PEC y PGA que atienden a los problemas más frecuentes en el centro.

El proyecto que más caracteriza al centro es el Programa de Atención a Deportistas (PAD): reconocido oficialmente en 2013 y único en Canarias, tiene como objetivo combinar una buena formación educativa con la integración de la actividad física a través de la práctica de un deporte a un alto nivel competitivo. Este proyecto innovador lleva consigo una serie de medidas de actuación que facilitan al alumnado la práctica deportiva de alto nivel, por un lado, en el centro existen recursos materiales para la práctica de dichos deportes y, por otro lado, también existen recursos pedagógicos para este tipo de

alumnado, como la flexibilización de las actividades en base a las fechas de competición o la adaptación del calendario escolar.

El otro proyecto destacable es el “Taller de ajedrez” donde el centro organiza actividad como extraescolar y cuenta con un club de ajedrez bien organizado. También cuenta con otras actividades extraescolares.

En otra línea, tenemos los planes de actuación frente a múltiples situaciones. En el PEC se establece todo un protocolo de detección, planificación y actuación rápida frente a los problemas más frecuentes en el centro asociados al tipo de alumnado que acude al centro como el absentismo escolar, el abandono de los estudios y los problemas de acoso escolar. Para ello, el centro cuenta con un Plan de Convivencia que incorpora un sistema de detección de casos de riesgo para este tipo de situaciones, además de planes de actuación encaminados a la prevención del absentismo, estos planes se basan en el Decreto 174/2018, de 3 de diciembre.

Por otro lado, atendiendo al artículo 28 del Decreto 81/2010, de 8 de julio, (en adelante Decreto 81/2010), el centro debe contar con un departamento de orientación cuyas funciones sean la atención al alumnado en posibles situaciones conflictivas de carácter social, educativo o familiar además de alumnado que presente Necesidades Especiales de Apoyo Educativo (en adelante NEAE). Este tipo de alumnado es aquel que presenta problemas a nivel fisiológico o psicológico y que requiere de una atención especial. Para poder ofrecerla, el departamento de orientación debe contar con un profesorado especialista en el ámbito social, pedagógico y de atención a NEAE tal y como recoge la normativa. Además, el centro cuenta con diversos planes de actuación que llevaría a cabo el profesorado especialista del departamento de orientación en colaboración con otros departamentos en caso necesario.

En la misma línea, para poder atender de forma adecuada a este tipo de alumnado, se mantiene un contacto directo con servicios sociales municipales y las familias del alumnado, con el objetivo de organizar y gestionar y coordinar medidas de atención al alumnado, como son los planes de acción tutorial, los programas específicos o las adaptaciones curriculares en caso de que sea necesario.

### **3. Análisis Reflexivo y valoración crítica de la programación didáctica del departamento**

Una Programación Didáctica Anual (en adelante PDA), es el documento donde se define de forma detallada y optimizada, un protocolo de actuación docente con el fin de anticipar, sistematizar, evaluar y revisar los procesos de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación. Este documento es elaborado por el profesorado de una misma asignatura (Decreto 81/2010). Para llevar a cabo este documento, el Decreto 81/2010 establece unas directrices, fijadas en la comisión de coordinación pedagógica, que deben seguirse y estar en consonancia con el PEC y PGA. El objetivo es transmitir el conocimiento mediante una selección de experiencias de aprendizaje que culminan en un conjunto de Unidades Didáctica (en adelante UD) o de Situaciones de Aprendizaje (en adelante SA).

Las actividades y experiencias que se seleccionan dentro de las SA no solo deben tratar los contenidos que se pretenden abordar, sino que se pretende que contribuyan al desarrollo y a la adquisición de las competencias clave 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 (en adelante Orden ECD/65/2015).

Siguiendo el documento *“Orientaciones para la elaboración de la Programación Didáctica”* del Gobierno de Canarias (adjuntado en bibliografía), en una PDA es necesario detallar no solo las distintas SA y sus actividades, sino las áreas de trabajo a las que va dirigidas, las distintas metodologías didácticas que se van a emplear y su explicación detallada, los espacios y recursos que se necesitan o se van a emplear, materiales y tiempos, así como los distintos criterios de evaluación que evalúan los conocimientos y competencias que el alumnado debe ir adquiriendo. Para conseguir esto último, según el documento anteriormente nombrado, es importante que se fijen bien unos instrumentos de evaluación asociados a los criterios de evaluación.

Basándonos en la normativa anterior, se realizará una valoración reflexiva sobre al PDA del centro I.E.S. Benito Pérez Armas para la asignatura de Física y Química (en adelante FyQ) de 1º de Bachillerato. Para ello, nos basaremos en analizar los diferentes apartados que contienen la PDA. En primer lugar, se hará un análisis y valoración del

documento y finalmente, se tendrá en cuenta la coherencia entre la PDA y lo establecido en los documentos oficiales del centro (PEC y la PGA).

#### **a) Concreción curricular**

En este apartado de la PDA, según el artículo 11 del Real Decreto 1107/2014, se debe establecer una relación entre los objetivos, Criterios de Evaluación (en adelante CE), contenidos, competencias clave, Estándares de Aprendizaje (en adelante EA). Los CE y EA aparecen descritos para cada curso en el Decreto 83/2016.

En cuanto a los objetivos que se esperan alcanzar en la PDA de FyQ, son los mismos que se esperan tanto en el Boletín Oficial de Canarias (en adelante BOC) como en la PGA, es decir, son los objetivos que aparecen en la normativa (Real Decreto 1105/2014). Cabe mencionar, que al principio de la PDA se establecen unos objetivos pedagógicos en función de las conclusiones del curso pasado, lo que hace pensar que estos documentos son revisados anualmente para mejorar de forma continua el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que está de acuerdo con las normas de calidad ISO 9001 (Adjuntado en la bibliografía).

En la distribución temporal de contenidos de la PDA para esta asignatura en el departamento, se ha establecido una serie de tablas que recogen los bloques temáticos que se van a abordar, CE, Instrumentos de Evaluación (en adelante IE), los fundamentos metodológicos y el apartado de justificación. Al final de esas tablas aparece el número de sesiones que se van a llevar a cabo.

Esta distribución temporal de los Bloques temáticos coincide con lo propuesto en el BOC, es decir, se comienza con los Bloques y CE asociados a la parte de química, a la que se le dedica un total de 48 sesiones de clase, y posteriormente se abordan los bloques asociados a la parte de física, dedicándole 54 sesiones, lo que hace un total de 102 sesiones en todo el curso para esta asignatura. Esta distribución temporal lleva implícito la aparición de dificultades matemáticas asociadas a los bloques didácticos de física que implican un lenguaje matemático más complejo no adquirido por el alumnado en la asignatura de matemáticas en el momento de comenzar con estas enseñanzas.

En el anexo de la memoria se detallan claramente los CE empleados, competencias clave asociadas, los contenidos a abordar dentro de cada bloque y los indicadores

asociados para llevar a cabo la evaluación de cada parte, estos últimos coinciden con los indicadores que aparecen en la PGA.

Una posible mejora a la concreción curricular es detallar, en las tablas que aparecen en la PDA del departamento, una sección de los contenidos que se van a abordar y no dejarlos como un anexo al final del documento. De esta forma, supondría una guía más clara para el profesorado, ya que uno de los instrumentos pedagógicos utilizados es el libro de texto, por lo que relacionando esos contenidos con los capítulos del libro de texto facilitaría el seguimiento de las sesiones.

Otra mejora es añadir los cambios realizados en caso de tener un alumnado con NEAE que requiera una adaptación curricular (Decreto 25/2018).

### **b) Descripción de la metodología didáctica**

A la hora de describir la metodología didáctica, se hace referencia a dos principios metodológicos diferenciados: los principios pedagógicos generales, es decir, aspectos metodológicos que se aplican a nivel centro para todas las materias, y los principios didácticos específicos del área de FyQ que se concretan en la PDA del departamento y del aula.

En cuanto a los principios pedagógicos generales, establecidos en el PEC y en el PGA, el objetivo de las metodologías debe ser a captar la atención del alumnado del centro y evitar el absentismo y el fracaso escolar.

Para las metodologías que fomenta el centro (ABP y AC) se describe como llevarlas a cabo en el PEC y en la PGA. Sin embargo, para la asignatura de FyQ este tipo de metodologías y explicaciones más detalladas no aparecen en la PDA, ya que en esta asignatura la metodología empleada en la mayoría de las SA es un modelo expositivo y las propuestas de ABP o AC no se explican (*Orientaciones para la elaboración de la programación didáctica*). Si se detalla al inicio de la PDA que se buscaran actividades basadas en el AC como actividades de laboratorio. Sin embargo, estas actividades no se detallan y se especifica que se llevarían a cabo en función de los ritmos de aprendizaje del alumnado.

Como una propuesta de mejora a la secuencia metodológica, sería importante detallar como son esas actividades, ya que no están detalladas. En cuanto al uso del laboratorio,

este se deja en manos de los ritmos de aprendizaje del alumnado, sin embargo, no aparece un procedimiento de actuación ni el tipo de prácticas que se llevarían a cabo. Por ello, como propuesta de mejora sería conveniente detallar correctamente esas actividades.

### **c) Atención a la diversidad**

El centro presenta en su PEC un conjunto de planes bien secuenciados y estructurados para abordar la diversidad que el centro considera como principal directriz en su enseñanza dado el elevado porcentaje de alumnado que requiere de esta atención.

Este plan está regulado por el Decreto 25/2018. Además, la normativa que regula el plan de actuación para la atención a la diversidad en el centro aparece detallado en la bibliografía.

Bajo esta normativa aparece bien detallado el plan como una secuencia de pasos que comienza con la detección del alumnado, por parte del profesorado, que requiera algún tipo de adaptación curricular o solo una atención personalizada. Una vez detectado, se inicia una secuencia de actuación en función de esa diagnosis y siempre en colaboración con el departamento de orientación. El objetivo fundamental es que este alumnado adquiera una formación educativa y social tanto en contenidos como en competencias cuya calidad sea la mejor posible, pudiendo alcanzar los títulos de ESO y Bachillerato y de la forma más integrada en el aula posible (Decreto 25/2018).

Para lograr los objetivos anteriormente mencionados, en el plan de atención a la diversidad se establece todo un protocolo de actuación cuyo seguimiento es continuamente supervisado y apoyado por el profesorado del curso y por todo el profesorado especializado del departamento de orientación.

Este centro lleva además implementados en su PEC otros protocolos de actuación más especializados en diversos problemas que pueden aparecer en el alumnado del centro. Un ejemplo, son los problemas con la lectura o la lengua castellana.

Como posible mejora para este plan de atención a la diversidad, se pueden proponer en el PDA una mejor secuencia de actuación para la asignatura de FyQ de forma que se prevean diferentes situaciones y su posible protocolo de actuación. Por ejemplo, la forma de trabajar dentro de un laboratorio de química o de física. De esta manera, este protocolo de actuación estaría ya estudiado por el departamento de orientación y el departamento

de FyQ y así, no recaería la responsabilidad solo en el profesorado de la asignatura (Decreto 104/2010).

#### **d) Procedimientos e instrumentos de evaluación**

En relación con los instrumentos de evaluación que se establecen en el PEC y en la PGA, el procedimiento que se utiliza no es único, sino que se establecen unas directrices generales que se dejan en manos de los diferentes departamentos para concretar. De esta forma, los CE empleados en la asignatura de FyQ, se eligen en función de esas directrices generales y de cómo se van a abordar los distintos bloques temáticos. Además, los CE empleados también se basan en la memoria que se realiza cada año a final del curso donde se evalúan entre otras cosas, los tiempos y ritmos de aprendizaje según se ha ido desarrollando la PDA.

En la PDA de la asignatura se detallan más en profundidad como se realizará la evaluación y la calificación, así como los indicadores y porcentajes de cada una de las partes. En la siguiente tabla se pretende mostrar estos datos empleados en la ESO y bachillerato.

Tabla 3.

Instrumentos de evaluación para ESO y Bachillerato

		<b>ESO</b>	<b>Bachillerato</b>
	<i>Indicadores</i>	<i>Ponderación</i>	<i>Ponderación</i>
<b>Exámenes y pruebas escritas</b>	indicadores de evaluación para cada unidad	60%	90%
	Presentación, redacción y ortografía.		
<b>Cuadernos, tareas, exposiciones orales y trabajos.</b>	Indicadores de evaluación, presentación, redacción y ortografía.	20%	10%



<b><i>Interés, participación en clase</i></b>	Interés, participación, curiosidad		
	Colaboración, respeto hacia los compañeros y a sus aportaciones.	20%	0 %

***Nota. Datos de la PDA. Elaboración propia.***

El número de pruebas escritas en cada periodo de evaluación será como mínimo de dos, siendo las primeras parciales de una o dos unidades, y la última global en la que se incluirá todos los contenidos trabajados en esa evaluación siguiendo de esta forma con el modelo de evaluación continua. La calificación por los exámenes o pruebas escritas en cada evaluación se obtendrá del 40 % de la media de las pruebas parciales más el 60 % de la prueba global, las distintas calificaciones se realizan utilizando rúbricas. Además, el alumnado que no supere una evaluación tendrá que realizar, dentro del proceso continuo de evaluación, una prueba destinada a su recuperación en el siguiente trimestre.

Cuando se realizan actividades grupales como las prácticas de laboratorio o trabajo en el aula de informática, se indica que el alumnado deberá realizar un trabajo derivado de las mismas. Sin embargo, no se detallan los CE que sigue y tampoco los instrumentos de evaluación y su ponderación. Por razones de personal y de tiempo, estas actividades grupales no suelen realizarse.

Como propuestas de mejora, sería conveniente que se especificasen los CE e instrumentos de evaluación en caso de los trabajos grupales y tareas que involucren actividades complementarias como el laboratorio o el uso del aula de informática, ya que en la PDA se menciona que las actividades podrían tener lugar, pero no se indica el momento en el que podrían hacerse (*“Orientaciones para la elaboración de la programación didáctica”*).

También es importante, que en las tablas de distribución temporal aparezcan metodologías variadas en las SA como la ABP, AC o enseñanza planteada como investigación que genere interrogantes, tal y como aparece de forma general en la PGA y en el PEC.

### **e) Medidas de recuperación**

Las medidas planteadas en el PEC y en el PGA son procedimientos generales de actuación en caso de que el alumnado no supere las competencias de una asignatura o de un curso concreto. En esas medidas se establece que el profesorado se coordinará con un departamento de refuerzo donde se darán clases por las tardes para el alumnado que requiera de la recuperación de alguna materia o materias de forma trimestral o por haber pasado de curso con alguna asignatura pendiente.

Estas medidas, aparecen más detalladas en el PDA donde se plantea la recuperación como un plan de refuerzo bien estructurado y secuenciado. En este plan estructurado se establece una estrategia de trabajo en clase para tres tipos de alumnado. Para cada tipo de alumnado se establece un protocolo de actuación que consiste en un seguimiento más individualizado, actividades que potencien su motivación y actividades de refuerzo de forma más individual, tal y como aparece en el Real Decreto 310/2016, de 29 de julio (En adelante Real Decreto 310/2016).

Para el alumnado que repite curso existen unos indicadores generales que determinan la causa principal por la que el alumnado en cuestión ha podido repetir curso. De esta forma se establecen dos tipos de alumnado: los que han repetido curso por falta de base y aquellos con problemas actitudinales y desmotivación hacia el estudio. Para los primeros, se propone, en la medida de lo posible, un trato más individualizado procurando insistir y trabajar en los aspectos más básicos de los contenidos. Para ello se les facilita un cuadernillo con ejercicios básicos que deberán entregar relleno en un plazo de tiempo. En cambio, para aquellos con problemas actitudinales propone hacerles un mayor seguimiento en el aula, intentando motivarles y realizando un continuo y asiduo control tanto de su trabajo como de su actitud.

Como posible propuesta de mejora se podría proponer una serie de actuaciones pedagógicas que fomenten la motivación para el alumnado que no esté motivado y la comprensión de los diferentes contenidos para aquellos que tengan estos problemas. Las SA que se pueden basar en trabajos cooperativos tipo ABP con un centro de interés atractivo para el alumnado. también, se pueden realizar actividades más lúdicas o de contenido más llamativo para el alumnado (Perrenoud, P. (1998)).

#### **f) Actividades complementarias**

A la hora de organizar actividades complementarias para la asignatura de FyQ se deben tener en cuenta los objetivos que se pretenden lograr con las mismas, la concreción curricular a la que responden y la posibilidad de incluirlas en la distribución temporal de los contenidos que se haya propuesto. Siguiendo esto último, las actividades complementarias que se plantean tanto en los documentos oficiales del centro (PEC y PGA) como en la PDA se centran en metodologías grupales donde el alumnado trabaja en grupos de dos o tres y el objetivo es abordar de forma teórico-práctica una serie de contenidos dentro de una SA.

Estas actividades complementarias se centran en prácticas de laboratorio de química en la medida de lo posible, tal y como se comentó en el apartado anterior y en el uso de aula de informática donde el alumnado puede ver diferentes videos, simulaciones virtuales u otro tipo de material de apoyo a los contenidos que está viendo en ese momento para reforzar la enseñanza y fijar el aprendizaje.

Como propuesta de mejora, es importante que estas actividades se planifiquen y se reflejen bien en la PDA y formen parte de la enseñanza del alumnado con el objetivo de reforzar esa enseñanza competencial (Decreto 315/2015), ya que, en la PDA, estas actividades aparecen como Anexo y sin planificación previa.

#### **g) Consideraciones**

Es importante mencionar en la presente valoración reflexiva de la PDA, el apartado que trata de la educación en valores y cívica y de cómo se trabaja esta competencia dentro de la PDA (Real Decreto 1105/2014).

Esta educación en valores y ética no se menciona dentro de la PDA, pero debería estar incluida en ella a modo de competencia, según establece la normativa (Real Decreto 1105/2014). Una manera de adquirir esta competencia es mediante el desarrollo de trabajos grupales como el ABP (Perrenoud, P. (1998)).

En cuanto a la evaluación de la propia PDA, los indicadores que se proponen no son objetivos a la hora de evaluarla, ya que estos dependen en gran medida de la temporalización de los diferentes bloques didácticos y como han sido abordados. Estos indicadores basados en la secuenciación temporal de los diferentes bloques didácticos dependen directamente del tipo de alumnado que se tenga y a su nivel de comprensión de

los contenidos impartidos, lo cual es variable cada año y dentro de un mismo año es variable entre las aulas, lo cual no tendría que depender toda una programación de algo tan variable. También se hace alusión a la adquisición de competencias por parte del alumnado, es decir, en función de cómo han conseguido las competencias este alumnado y su nivel de conocimiento sobre los contenidos del curso se realizarán o no modificaciones en la PDA. Este último punto sí que es relevante, ya que el nivel de comprensión por parte del alumnado y el porcentaje de alumnado aprobado y que adquiera las competencias del curso si debería ser el indicador más importante para la evaluación de la PDA (Decreto 315/2015). Como propuesta de mejora, además del indicador del porcentaje de aprobados, es importante también el porcentaje del alumnado que ha acudido a los diferentes exámenes de recuperación o programas de refuerzo a lo largo del curso para ver el nivel de comprensión de los bloques temáticos por parte del alumnado.

También, cabe mencionar que, es recomendable que a lo largo de la PDA se indique la normativa que se está tomando de referencia. Aunque este aspecto podría sobreentenderse, resultaría útil incluir un apartado en el que se recogiese el marco legal al que se acoge la PDA. De esta forma, se tiene un referente al que acudir en todo momento con el fin de ubicar las decisiones tomadas en la elaboración del documento con la reglamentación vigente en la Comunidad Autónoma de Canarias.

En relación con los programas presentados por el centro, cabe destacar su Programa de Atención a Deportistas (En adelante PAD) ya que, dicho programa ha incluido a una gran parte de alumnado procedente de otros municipios de la isla. Este programa trata de compaginar la actividad deportiva de competición con la académica de forma que el centro está adaptado para la práctica de estas actividades deportivas de competición. Para poder consolidar ambas esferas, la deportiva y la académica, el centro tiene en cuenta a este alumnado a la hora de realizar los horarios académicos de las asignaturas para que no interfieran con el uso de las instalaciones (lo cual afecta principalmente a la asignatura de educación física) pero también tiene un plan de adaptación horaria dentro de un mismo curso para el alumnado que necesite realizar competiciones.

#### **4. Valoración crítica y propuesta de mejora sobre la docencia no presencial impartida en el centro**

#### **4.1 Contextualización del estado excepcional del centro**

Debido a que se decretó el estado de alarma el 14 de marzo de 2020, se suspendió la docencia en los centros lo que obligo a instaurar una docencia no presencial (Real decreto 463/2020, del 14 de marzo).

Desde el ministerio de educación se dio la orden de que se respetaría la nota del 2º trimestre y que el alumnado de todos los cursos, excepto 4º de la ESO y 2º de bachillerato, deberían promocionar de curso y en caso de no hacerlo los docentes deberían justificar bien el motivo. Estos cambios hicieron que el centro tuviese que cambiar su forma de trabajo y adaptarla hacia una docencia no presencial respetando las características del alumnado, es decir, alumnado de recursos medio-bajos.

Otra de las medidas que se han tomado en la situación excepcional, es que no se puede avanzar en el temario debiendo repasar y profundizar en los temas ya dados en el curso (Orden EFP/365/2020, de 22 de abril).

#### **4.2 Valoración crítica y propuesta de mejora**

Con las circunstancias descritas anteriormente, las medidas adoptadas en el centro para solventar esta situación ha sido el uso de diferentes plataformas virtuales recomendadas por la consejería de educación. Estas plataformas han sido:

1. Google drive: para subir tareas y corregirlas.
2. Ciscowebex: programa para realizar videollamadas con el que se daban clases virtuales. Valido para ordenadores y dispositivos móviles.
3. EVAGD: aula virtual recomendada por la consejería de educación.
4. Google classroom: con esta plataforma se establecen diferentes tipos de tareas y se corrigen.

Para 1º de bachillerato estas plataformas digitales se empleaban para realizar tareas de repaso y profundizar en los temas vistos, además de realizar pequeñas introducciones a los temas que faltaron por dar en clase, así como videoconferencias para resolver dudas puntuales o realizar tutorías.

Uno de los problemas que el alumnado se encuentra y que tiene el profesorado, es a la hora de gestionar tantas aulas virtuales diferentes (Google drive, classroom y EVAGD), para solucionar este problema, conveniente utilizar solo una plataforma virtual para

centralizar todos los trabajos y tareas que el alumnado debe entregar. De esta forma, el profesorado se ahorraría mucho tiempo en la gestión de las tareas y se facilita al alumnado la entrega de estas. Por otro lado, otro gran problema que se ha encontrado el centro a la hora de gestionar esta situación excepcional es que el alumnado no ha entregado a tiempo las tareas propuestas. La entrega de estas tareas era todos los viernes para todas las asignaturas, por lo que, para ayudar al alumnado en la gestión del tiempo, podrían repartirse los días de entrega de tareas entre las diferentes asignaturas que se imparten en el centro.

Un punto importante para tratar es la evaluación del 3º trimestre, ya que es el periodo donde afecta esta situación excepcional. En la orden EFP/365/2020 se establecen unos criterios muy generales para realizar cambios en la evaluación del 3º trimestre, siguiendo esta normativa, el departamento de física y química de este centro estableció que se debería dar más peso a la entrega de las tareas que a los exámenes online que se pudiesen hacer. Se estableció que el 70% de la nota global sería de las tareas semanales que el alumnado debe entregar y que para ser evaluadas el alumnado debería de entregar el 80% de las tareas de forma aceptable, el 30% restante de la nota global se destina a la nota de los exámenes online. Esta repartición de notas en la evaluación es aceptable dada la situación y la alta probabilidad de copia en los exámenes, sin embargo, las tareas planteadas podrían ser de otra forma y no solo basarse en la realización de un número determinado de ejercicios, sino que se podrían plantear laboratorios virtuales guiados de los cuales, cada alumnado pueda entregar un cuestionario derivado de esas prácticas. Otra alternativa, sería estudiar la realización de trabajos cooperativos empleando la plataforma Ciscowebex de la consejería.

En cualquier caso, esta situación excepcional ha sido abordada de la mejor forma posible y siempre siguiendo las recomendaciones que llegaban desde la consejería de educación y llegando a consensos en el departamento de física y química del centro.

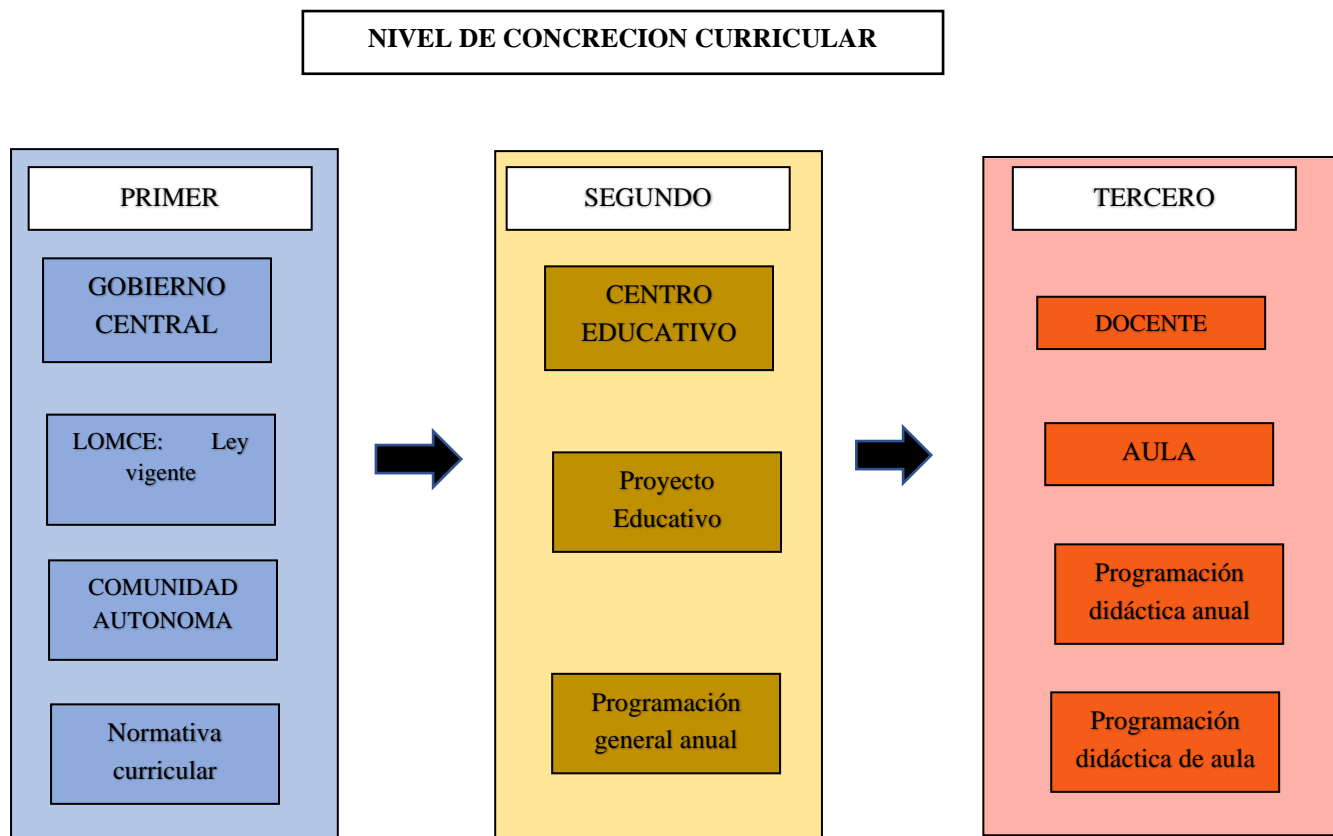
## **5. Programación didáctica anual de física y química para 1º de bachillerato**

La finalidad del bachillerato es proporcionar al alumnado la formación, madurez intelectual y humana, los conocimientos y habilidades que le permitan adquirir

herramientas sociales e incorporarse a la sociedad de forma activa. Además, la finalidad de esta etapa también pretende capacitar al alumnado para acceder a la educación superior. Estos objetivos, establecidos en el artículo 32 del Decreto 315/2015, de 28 de agosto, (en adelante Decreto 315/2015), se alcanzan mediante una enseñanza competencial en el alumnado para que adquiera habilidades y competencias de cara a la continuidad con un ciclo formativo superior o la universidad. Por otro lado, dentro de la asignatura de FyQ, el objetivo es dotar al alumnado de razonamiento científico, así como enseñar al alumnado a pensar y trabajar en ciencias (Decreto 315/2015).

Debido a los cambios tan rápidos realizados en la educación española en los últimos años como consecuencia de las leyes educativas, las asignaturas de ciencias han quedado muy cuadrículadas y, por tanto, distorsionadas de la realidad donde las ciencias no forman un todo interdisciplinar (Paz, 2008). Por un lado, se ha sobrecargado de forma burocrática al profesorado, lo que le hace difícil implementar nuevas metodologías de enseñanza e interconectar las diferentes asignaturas y los diferentes temas vistos dentro de una misma asignatura. Esta situación, hace que el profesorado transmita a su alumnado una imagen de una ciencia individualizada, donde el trabajo se realiza de forma individual y donde no existe una conexión lógica entre los diferentes temas. Dicha conexión, se deja en manos del propio alumnado (Pérez, G. A. 1991).

Centrándonos en la concreción curricular establecida por la LOMCE (última ley educativa), la PDA se encuentra en el tercer nivel de dicha concreción curricular, por lo que ha debido pasar por la ley educativa, posteriormente por la PEC y se concreta en el departamento y seguidamente en las aulas tal y como se establece en la Figura III mostrada a continuación.



**Figura III:** Niveles de concreción curricular

Teniendo en cuenta todo lo dicho anteriormente, se puede sacar como conclusiones que la propuesta de programación Didáctica Anual para el curso de 1º de bachillerato de FyQ del presente Trabajo Fin de Máster debe tener en cuenta toda la normativa actual por lo que debe contar con un marco legal bien estructurado que permita la implementación de metodologías diversas a lo largo de las SA que se propongan. Con ese marco legal bien estructurado, los objetivos que se deben proponer para la siguiente PDA son:

- Implementar una educación competencial mediante el uso de diversas metodologías que fomenten el trabajo cooperativo e individual con centros de interés atractivos para el alumnado que capten la atención de este y relacionen las ciencias con el mundo actual en la medida de lo posible.
- Incluir el uso de las TIC y del trabajo experimental en el laboratorio físico y virtual.
- Proponer SA “en forma de espiral” es decir, que los conocimientos nuevos repasen los anteriores de forma constante uniendo los diferentes bloques didácticos cuando sea posible.



- Proponer SA interdisciplinarias con diferentes asignaturas cuando sea posible, con el fin de que el alumnado aprenda a trabajar en grupo y vea las ciencias como un todo unificado.

### **5.1 Datos identificativos**

La presente PDA se realizará para la asignatura de Física y Química de 1º de bachillerato basándonos en la reflexión crítica de la PDA del departamento de la asignatura en el centro I.E.S. Benito Pérez Armas. Se seguirán los objetivos anteriormente mencionados.

### **5.2 Características del alumnado**

La presente propuesta de PDA va dirigida a una clase de 30 estudiantes que proceden del mismo centro, con lo cual, se conocen entre ellos. Este alumnado procede de dos cursos de 4º de la ESO 4º A y B) donde cursaron matemáticas aplicadas y física y química, por ello, el profesorado conoce bien el nivel de conocimientos que recibió el alumnado en el curso pasado, así como las metodologías de trabajo a las que están acostumbrados (metodologías que fomentan un aprendizaje individual).

Cabe mencionar, que, aunque el alumnado se conozca es importante fomentar el buen clima de trabajo en todo momento y el respeto entre el alumnado para favorecer el aprendizaje cooperativo y los trabajos grupales. Por otro lado, en el grupo no existe ningún alumnado NEAE o que requiera algún tipo de adaptación curricular.

El grupo no está acostumbrado al trabajo cooperativo, pero es un grupo muy predispuesto al trabajo y a favorecer el aprendizaje. Como se comentó al inicio del presente trabajo, el alumnado procede de familias con una situación económica más precaria, por lo que este dato es importante tenerlo en cuenta a la hora de diseñar las diferentes actividades de la PDA, ya que estas deben utilizar los recursos del centro sin involucrar económicamente a las familias.

### **5.3 Marco legal**

La PDA propuesta en el presente TFM está regida se establece teniendo en cuenta la normativa establecida por la LOGSE y el conjunto de Decretos y Ordenes que se especifican en la bibliografía.

## 5.4 Metodología

En las diferentes SA propuestas en el desarrollo de la programación se especifica, entre otras cosas, el tipo de metodología empleada. Sin embargo, lo que todas tienen en común es que se basan en un aprendizaje grupal, donde el alumnado se le incentiva el uso de la razón y el trabajo cooperativo. Por esta razón, las metodologías empleadas van desde el modelo expositivo como uso minoritario hasta el desarrollo de metodologías más innovadoras fundamentadas en el aprendizaje cooperativo.

Este tipo de aprendizaje se caracteriza por poner al alumnado como protagonista de su propio aprendizaje mediante un cambio de roles entre el alumnado y el profesorado donde el alumnado juega diferentes papeles dentro de un pequeño grupo cooperativo y el profesorado es el guía en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje (Guarro, A. 2002). Este aprendizaje cooperativo se emplea en diferentes tipos de actividades dentro de las SA propuestas en la programación de este TFM.

Por otro lado, el desarrollo de los diferentes bloques temáticos se realiza “en forma de espiral” para interconectarlos y que el alumnado sea capaz de relacionarlos y ver las ciencias como un todo interdisciplinar.

A continuación, se detallan los diferentes modelos de enseñanza empleados a lo largo de toda la PDA.

### 5.4.1 Modelos de enseñanza

Los modelos de enseñanza empleados a lo largo de la programación son:

- Clase invertida: Este modelo de enseñanza incentiva la autonomía en el aprendizaje del alumnado, es decir, se trata de que el alumnado sea el protagonista de su propio aprendizaje primero visualizando por su cuenta la teoría y posteriormente discutir lo aprendido en clase para completarla estando el profesorado como guía de ese conocimiento.
- Juego de roles: Se utilizará en el aprendizaje basado en proyectos (ABP), donde se repartirán roles dentro del alumnado dotándoles de una responsabilidad dentro del grupo incentivando su participación en el proyecto planteado. Estos roles se especificarán en el apartado 6 del presente trabajo fin de máster.

- Jurisprudencial: Se trata de un modelo de debate y argumentación grupal, donde las ideas que se exponen se debaten y concluyen en grupo. Se emplea en diferentes ámbitos académicos y con diversos temas centrales.
- Organizadores previos: Se emplea cuando la información dada es muy amplia, el papel del profesorado es saber suministrarla mediante el uso de mapas conceptuales, videos didácticos y otro tipo de recursos académicos que faciliten la comprensión de las diferentes partes específicas partiendo de una panorámica general.
- Deductivo: Partiendo de los conceptos y leyes generales el alumnado debe llegar a los aspectos concretos.
- Expositivo: Es un modelo transmisor del conocimiento de forma ordenada y explicada por parte del profesorado. Adecuado para temas amplios.
- Investigación guiada: Se basa en el estudio de la ciencia a través de la experimentación y el uso de la razón obteniendo conclusiones y aprendiendo de los resultados obtenidos.
- Mayéutica: Modelo basado en aprender mediante el uso de preguntas y respuestas entre el profesorado y el alumnado. Útil para captar la atención del alumnado en todo momento.

#### 5.4.2 Materiales y recursos didácticos

A lo largo de toda la programación se utilizará el libro de texto como un apoyo didáctico amoldando los contenidos del libro a los que el profesorado quiera dar en cada uno de los bloques de aprendizaje. Para completar la teoría del curso, en determinadas situaciones de aprendizaje, se emplearán mapas conceptuales realizados por el propio alumnado.

Por otro lado, para facilitar el aprendizaje de la asignatura, se emplearán diferentes videos didácticos, cortos y muy ilustrativos, así como simuladores virtuales que sirvan al alumnado a visualizar los conceptos abstractos y, de esta manera, interiorizarlos mejor.

#### 5.4.3 Agrupamientos

Las situaciones de aprendizaje propuestas tendrán lugar en el aula de clase la mayor parte del tiempo, sin embargo, también se realizarán actividades en el aula de informática y en los laboratorios de prácticas. Por esta razón, cuando se realicen trabajos cooperativos

se formarán grupos de trabajo que no excederán de cinco personas por grupo, en el caso del trabajo de laboratorio los grupos de trabajo serán más reducidos, en concreto se formarán grupos de dos personas.

El motivo por el que no se excederá de cinco miembros por grupo en los trabajos cooperativos es porque es el número de personas óptimo para establecer roles dentro de los grupos de trabajo y garantizar que todo el alumnado participe del trabajo cooperativo (Guarro, 2002). Por otro lado, en el laboratorio tanto virtual (sala de ordenadores) como el de física o el de química se formarán grupos de dos personas para garantizar que todos los miembros del grupo puedan utilizar el material de laboratorio de forma adecuada.

## 5.5 Concreción curricular

### 5.5.1 Objetivos

En la presente PDA se pretende fomentar un aprendizaje basado en la aplicación de la razón y el desarrollo de las deducciones lógicas a través de metodologías que fomenten el aprendizaje cooperativo, la forma de trabajar las ciencias y el acercar la realidad a la asignatura. De esta forma, y Siguiendo la normativa establecida por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (En adelante Real Decreto 1105/2014), los objetivos generales en los que nos centraremos que se exponen en dicho Real Decreto, son que aparecen a continuación.

Tabla 4. Objetivos sociales de la PDA

Objetivo a	Objetivo b	Objetivo c
Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española, así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.	Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales	Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención

**Nota.** Elaboración propia. Contenidos extraídos del *Real Decreto 1105/2014, p.21*.

Además de los objetivos a nivel social mencionados anteriormente, en la presente PDA se pretende fomentar metodologías cooperativas que incentiven una madurez intelectual en el alumnado mediante las relaciones interpersonales, el estudio y la disciplina, todo ello incentivando en dichas metodologías el uso de las TIC en la medida de lo posible (objetivos d-k del Real Decreto 1105/2014).

Por otro lado, tal y como se ha mencionado anteriormente, se pretende acercar los diferentes contenidos de la asignatura de FyQ a fenómenos que suceden en la realidad aplicando esos razonamientos a la misma, tal y como justifica 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 (en adelante Decreto 83/2016) la asignatura de FyQ.

#### 5.5.2 Criterios de Evaluación y Estándares de Aprendizaje empleados

Los criterios de evaluación, así como los estándares de aprendizaje y contenidos seleccionados dentro de cada bloque de aprendizaje de esta PDA se han seleccionado siguiendo un aprendizaje cíclico, es decir, construyendo el conocimiento como un todo y no como bloques de aprendizaje aislados. Por ello, las diferentes SA planteadas y sus actividades se hacen pensando en que se vayan intercalando con el objetivo de que el alumnado comprenda las ciencias como un todo unificado.

A continuación, se propone una tabla resumen de la selección de los criterios de evaluación, estándares de aprendizaje y contenidos seleccionados para cada una de la situación de aprendizaje.

Tabla 5.

Secuenciación de situaciones de aprendizaje y aspectos curriculares.

SA	Bloque de aprendizaje	CE (Anexo)	Contenidos (Anexo)	EA (Anexo)
SA1: Di mi nombre	III: Reacciones químicas V: Química del carbono	4, 6	2; 2 y 3	7, 19, 39, 40.
SA2: Una gaseosa también es una disolución	II: Aspectos cuantitativos de la química	3	Todos	Todos
SA3: Todo cambia, pero sigue igual	III: Reacciones químicas	4	1-5	Todos
SA4: La entropía de mi habitación	IV: Transformaciones químicas y espontaneidad	5	1-6	Todos
SA5: La química orgánica y el mundo que nos rodea	V: Química del carbono	6	Todos	Todos
SA6: Cinemática, cuando la pluma y el martillo caen a la vez	VI: Cinemática	7, 8	Todos Todos	Todos Todos
SA7: Newton sí entendió la dinámica del universo	VII: Dinámica	9, 10	Todos	Todos
SA8: La energía vs. Newton	VIII: Energía	11	Todos	Todos

### 5.5.3 Competencias clave y su relación con la PDA

Tal y como se ha mencionado, la PDA propuesta se basa en un aprendizaje competencial empleando metodologías cooperativas que incorporen el uso de las TIC en la medida de lo posible, tal y como se ha establecido la educación española en los últimos años. Por definición, las competencias son la relación de los contenidos formales del aula con diferentes componentes sociales, habilidades, valores y creencias que adquiere una persona y se ajustan a las demandas del mundo globalizado, haciendo que la persona se desarrolle social y profesionalmente (Orden ECD/65/2015).

Por la importancia de la adquisición de las competencias clave, desde la asignatura de FyQ se trabajarán todas estas competencias de formas diferentes a lo largo de toda la PDA a parte de las competencias asociadas a la propia asignatura. Se hará especial enfoque en la Competencia Matemática y Competencias Básicas en Ciencia y Tecnología (en adelante CMCT) y en la Competencia Aprender a Aprender (en adelante AA) ya que estas últimas son la base de la ciencia y suponen un gran desarrollo del alumnado a nivel

individual para enfrentarse no solo a su posible futura vida académica sino también laboral.

Las diferentes Competencias Clave que se van a trabajar establecidas en el Decreto 83/2016 y son:

- Competencia Lingüística (CL): Esta competencia es fundamental para el futuro desarrollo del alumnado, ya que permite la comprensión no solo de textos científicos, informes u otro tipo de documentos importantes, sino que facilita el aprendizaje de futuras disciplinas. Por ello, desde la asignatura de FyQ se trabajará realizando diferentes informes, tareas escritas, analizando diferentes artículos científicos y otros textos. Por parte del profesorado, el análisis conjunto con el alumnado de estos textos y atendiendo a como el alumno los comprende es fundamental para el completo desarrollo de esta competencia clave.
- Competencia Matemática y Competencias Básicas en Ciencia y Tecnología (CMCT): Esta competencia es fundamental para el desarrollo de la asignatura, ya que las matemáticas, son el lenguaje de la ciencia y como esta se expresa por lo que se trabajará esta disciplina empleando el aula virtual (EVAGD) con la que trabaja el centro, también en el aula donde se trabajarán numerosas actividades de forma individual y cooperativa que fomenten el desarrollo de esta competencia fundamental en la asignatura tal y como se expone en el Decreto 83/2016: *“Gran parte de la enseñanza y aprendizaje de la física y química incide directa y fundamentalmente en la adquisición de la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología”* (Decreto 83/2016, p. 17318).  
En determinadas SA, fundamentalmente de física, se trabajará esta competencia de forma interdisciplinar con el departamento de matemáticas.
- Competencia Digital (CD): Esta competencia es fundamental para el desarrollo profesional del alumnado, para poder abordarla de forma correcta es importante una buena formación del profesorado. Esta formación, está prevista en el plan del centro de Formación del Profesorado donde se prevén diferentes aspectos donde el profesorado debe hacer hincapié a la hora de formarse de cara a su profesión.

Desde la asignatura de FyQ se trabajará esta competencia desde muchos puntos de vista como el uso de simuladores o laboratorios virtuales, así como el uso de todo el paquete de Office 365 para la elaboración de informes, tablas de datos, interpretaciones numéricas, gráficas, etc.

- Aprender a Aprender (AA): Es una de las competencias clave que se trabajará de forma transversal a lo largo de todas las SA. Más en concreto, para la SA llamada “Todo cambia, pero sigue igual” se pretende que el alumnado alcance una autonomía completa en su propia enseñanza y en su propia evaluación, tal y como aparece definida la competencia AA en el Decreto 83/2016 “*El alumnado debe ser capaz de organizar su propio aprendizaje, de autoevaluarse y autorregularse, de tener responsabilidad y compromiso personal, saber administrar el esfuerzo, aceptar los errores y, en fin, aprender de y con los demás*” (Decreto 83/2016, p.17054).
- Competencias Sociales y Cívicas (CSC): La mayoría de los modelos de enseñanza planteados se basan en la cooperatividad del alumnado, lo que implica que se debe trabajar bien un clima efectivo y afectivo en clase que favorezca las relaciones interpersonales. El aprendizaje de los diferentes contenidos trabajados en las distintas actividades planteadas surge de los distintos conflictos sociocognitivos a los que el alumnado se ve enfrentado, la forma en las que se llevan a cabo dichas relaciones interpersonales en metodologías como la ABP o AC y el rol de guía que adquiere el profesorado serán los que favorezcan la adquisición de esta competencia no solo en el aula sino en su vida cotidiana.
- Sentido de Iniciativa y Espíritu Emprendedor (SIEE): Todas las metodologías que impliquen agrupamientos con el objetivo de realizar una tarea conjunta escrita o para exponer implican una iniciativa por parte del alumnado que será supervisada por el profesorado. Esta competencia también se pondrá a prueba en diferentes tareas que el alumnado debe presentar a través del aula virtual del centro, así como en las distintas tareas de laboratorio propuestas ya que esta competencia clave está muy ligada a la actividad científica e investigadora.
- Conciencia y Expresiones Culturales (CEC): Esta competencia se abordará de diferentes formas en la PDA propuesta. La principal de todas se refleja



en la SA “Todo cambia, pero sigue igual” donde el alumnado, mediante un trabajo cooperativo deberá relacionar diferentes fenómenos de la vida cotidiana con los contenidos de la asignatura impartidos en esas actividades. Para llevarlo a cabo es necesario conocer bien la cultura y las diferentes herramientas cognitivas que han hecho posible el desarrollo de la ciencia hasta alcanzar los niveles de la actual sociedad, dicho estudio lleva implícito una toma de conciencia del esfuerzo que lleva el desarrollo de la ciencia y de la cultura, también en particular de la cultura canaria.

Seguidamente se muestra una tabla resumen de cómo se trabajan las distintas competencias clave en las diferentes SA propuestas en esta PDA.

Tabla 6.

*Resumen de las competencias trabajadas dentro de casa SA.*

SA	Competencias						
	CL	CD	AA	CMCT	CSC	CEC	SIEE
SA1: Vamos a conocernos	✓		✓		✓		✓
SA2: Di mi nombre	✓	✓	✓		✓	✓	
SA3: Una gaseosa también es una disolución	✓	✓	✓	✓	✓		✓
SA4: Todo cambia, pero sigue igual	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SA5: La entropía de mi habitación	✓	✓	✓	✓	✓		
SA6: La química orgánica y el mundo que nos rodea	✓	✓	✓		✓	✓	✓
SA7: Cinemática, cuando la pluma y el martillo caen a la vez	✓	✓	✓	✓	✓		✓
SA8: Newton si entendió la dinámica del universo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SA9: La energía vs Newton	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

#### 5.5.4 Secuenciación y situaciones de aprendizaje

En la siguiente tabla se resumen la secuencia de situaciones de aprendizaje propuestas en la PDA del presente trabajo fin de máster.

Tabla 7.

Bloques de aprendizaje trabajos en cada SA.

Trimestre	Situación de aprendizaje	Bloque de aprendizaje	Sesiones
1º	Vamos a conocernos		2
1º	Di mi nombre	III: Reacciones químicas V: Química del carbono	4
1º	Una gaseosa también es una disolución	II: Aspectos cuantitativos de la química	12
1º	Todo cambia, pero sigue igual	III: Reacciones químicas I: La actividad científica	14
2º	La entropía de mi habitación	IV: Transformaciones químicas y espontaneidad	9
2º	La química orgánica y el mundo que nos rodea	V: Química del carbono	7
2º	Cinemática, cuando la pluma y el martillo caen a la vez	VI: Cinemática	18
3º	Newton si entendió la dinámica del universo	VII: Dinámica	18
3º	La energía vs. Newton	VIII: Energía	14

Las diferentes situaciones de aprendizaje se plantean para que el alumnado entienda la ciencia y en especial, la física y química como un todo unificado en vez de como partes independientes, es por ello por lo que el planteamiento de aprendizaje cíclico hace necesario que conforme se avanza en la secuencia de SA se solapen diferentes bloques de aprendizaje.

A continuación, se exponen la secuencia de SA de esta PDA donde se pretende realizar un aprendizaje competencial el cual, comienza con 2 sesiones introductorias de la asignatura que enlazan con la primera SA propuesta.

#### 5.5.4.1 Introducción a la asignatura. SA “Vamos a conocernos”

Los 2 primeros días se pretenden realizar una actividad introductoria contenida dentro de una SA llamada “Vamos a conocernos” que tiene como objetivos crear un clima de trabajo efectivo, favorecer la convivencia y fomentar un clima de aula relajado además de introducir la asignatura y que el profesorado conozca el nivel de conocimientos de la asignatura del que parte su alumnado.

El alumnado de este ciclo educativo se trata de alumnado que ya se conoce de años anteriores, ya que en su mayoría proceden del mismo centro y del mismo itinerario (de

ciencias de 4º de la ESO). Con estos datos, se plantean actividades que consigan favorecer un clima afectivo y efectivo para el trabajo, además de dar la oportunidad de integrar en la clase al alumnado nuevo en el centro, consolidando así un grupo homogéneo.

La secuencia de actividades que se propone en esta SA se presenta a continuación.

Tabla 8

*Actividad 1 de la SA “Vamos a conocernos”*

<b>Sesión 1: Vuelta al instituto</b>	
<b>Descripción</b>	<p>Para esta primera actividad los objetivos principales son crear un clima afectivo y efectivo de trabajo haciendo que el alumnado se conozca mejor e integre en el aula al alumnado nuevo, formando así un grupo homogéneo bien consolidado. Para lograrlo se plantean una serie de ejercicios dentro de esta actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se le pide al alumnado que haga la llamada “ficha policial” donde deberán rellenar sus datos de nombre y apellidos, correo electrónico para poder ponerse en contacto y que es lo que quien estudiar o hacer después del bachillerato.</li> <li>- Seguidamente, se pide al alumnado que escriba en un papel pequeño cuáles son sus aficiones, que quieren ser de mayores y si tuviesen un dato curioso o interesante que deseen compartir con los demás. Posteriormente, esos papeles anónimos se introducen de forma individual en un globo (uno por alumnado) para hincharse y cerrarse con el papel escrito en su interior. Después se forma un círculo en el aula con el alumnado y ellos tiran los globos en el centro. Posteriormente, se les pide que cada uno coja un globo de diferente color al que han utilizado y que lo exploten. Finalmente, el alumnado debe leer de forma individual el papel que les ha tocado para después leer en voz alta y nombrar a la persona que les ha tocado para que esta persona nos comente porque ha escrito cada apartado del papel. En caso de que no se sepa la persona que lo ha escrito, entre todos ayudaremos a averiguarlo.</li> </ul>
<b>Agrupamientos</b>	Gran grupo.
<b>Espacios</b>	Aula.

Table 9

*Actividad 2 de la SA “Vamos a conocernos”*

## Sesión 2: “Saber y ganar”

<b>Descripción</b>	<p>Esta segunda actividad tiene como objetivos para el alumnado repasar de forma individual y cooperativa los contenidos cursados en la asignatura del año anterior mientras se sigue fomentando un clima agradable de trabajo en el aula mejorando las relaciones entre el alumnado y el profesorado y el propio alumnado. Por otro lado, los objetivos para el profesorado son conocer el nivel de conocimiento de la asignatura del que parte su alumnado e iniciar los grupos cooperativos de trabajo de cara a las diferentes SA planteadas en la PDA.</p> <p>Bajo estos objetivos, se iniciará la sesión haciendo un Kahoot.it<sup>[1]</sup> de forma individual que consiste en preguntas de contenido cursado en la asignatura de FyQ de 4º de la ESO.</p> <p>Al finalizar el ejercicio, se formarán grupos de trabajo de 5 personas por cada grupo y será el propio alumnado quien se encargue de formarlos. Seguidamente, realizarán otro Kahoot.it con el mismo número de preguntas y respuestas, pero alargando el tiempo de respuesta y siendo solo un miembro del grupo quien se encargue de contestar a todas las preguntas. Los contenidos de las preguntas serán también de FyQ de 4º de la ESO, pero diferentes al primer kahoot. Con esta actividad, el profesorado pretende comenzar a formar los grupos cooperativos y ver como el alumnado es capaz de gestionar la colaboración dentro de un grupo. La actividad no será evaluada, pero los resultados de los dos ejercicios realizados servirán para establecer el nivel las siguientes actividades.</p>
<b>Agrupamientos</b>	Gran grupo. Grupos heterogéneos.
<b>Espacios</b>	Aula.

*Nota. Elaboración propia*

### 5.5.4.2 Di mi nombre

La formulación en química es un problema continuo que el alumnado se va a encontrar a lo largo del curso en los diferentes bloques temáticos y que suele resultarles problemático. Por ese motivo, en esta SA se abordará de forma conjunta y en profundidad la formulación orgánica e inorgánica mediante una secuencia de fichas a resolver en casa y en clase, así como el uso de diferentes recursos TIC y modelos moleculares que facilitan la enseñanza al alumnado.

[1]. Elaboración del kahoot.it <https://kahoot.it/>

Se seguirá una metodología basada en el método inductivo, empleando diferentes recursos TIC y modelos moleculares, que fomenten el razonamiento en el alumnado y que este sea capaz de adquirir las herramientas cognitivas necesarias para razonar la formulación y los nombres de los compuestos que se le planteen.

Las diferentes fichas de ejercicios que el alumnado deberá hacer en clase y en casa, se realizarán tanto de forma cooperativa como individual y servirán como instrumento de evaluación para evaluar y calificar al alumnado. Finalmente, realizarán un examen online de toda la formulación en el aula virtual (EVAGD) que cada alumno deberá hacer en casa en una hora y fecha determinadas con límite de tiempo que servirá también como instrumento de evaluación.

Aunque con esta SA se aborden todos los contenidos relacionados con la formulación orgánica e inorgánica, esta aparecerá intercalada en el resto de los bloques temáticos que se verán en el curso.

Tabla 10.

*Resumen de la SA “Di mi nombre”*

<b>Título</b>	<b><i>Di mi nombre</i></b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dominio de la formulación y nomenclatura orgánica e inorgánica.</li> <li>- familiarización en el uso del aula virtual (EVAGD) por parte del alumnado.</li> <li>- Iniciación en el trabajo cooperativo</li> </ul>	
<b>Fundamento curricular</b>	<i>Bloque de aprendizaje</i>	I: La actividad científica III: Reacciones químicas V: Química del carbono
	<i>CE (Anexo)</i>	2, 4, 6
	<i>EA (Anexo)</i>	7, 19, 39, 40.
	<i>Competencias clave</i>	CD, CSC, CEC, CL, AA.
<b>Fundamentos metodológicos</b>	<i>Modelos de enseñanza</i>	Expositivo. Inductivo.
	<i>Agrupamientos</i>	AC. Gran grupo de clase.
	<i>Recursos</i>	Recursos TIC <sup>[2]</sup> .

		Modelos moleculares. Pizarra. Proyector y ordenadores.
	<i>Espacios</i>	Aula de clase y aula de informática.
<b>Evaluación</b>	<i>Instrumentos de evaluación</i>	Fichas de ejercicios en clase y casa <sup>[3]</sup> . Examen.
<b>Número de sesiones</b>		4

#### 5.5.4.3 Una gaseosa también es una disolución

El alumnado ha podido ver en el curso pasado las distintas ecuaciones de los gases incluyendo la ecuación de los gases ideales, así como el concepto de disolución y las distintas formas que existen de obtener su concentración (Boletín Oficial de Canarias, 4º ESO pp-353). Sin embargo, el objetivo fundamental que se pretende en el presente curso es indagar más en los diferentes contenidos y poder relacionarlos basándonos en la razón y la deducción de las diferentes leyes fomentando así, una educación competencial (Decreto 83/2016). Para conseguirlo, se propone una secuencia cíclica de actividades basadas en una metodología de clase invertida intercalando un modelo expositivo de experimentos caseros relacionados con el tema.

Inicialmente, el alumnado verá de forma individual en casa una serie de videos explicativos de las diferentes leyes de los gases, teoría de disoluciones y concepto y obtención de las fórmulas empíricas y moleculares a través de EVAGD, también el docente incluirá unas referencias al libro de texto del curso donde el alumnado deberá consultar los diferentes contenidos expuestos en los videos.

Seguidamente, al próximo día, se le pedirá al alumnado que formen los mismos grupos de trabajo formados con anterioridad para elaborar un mapa conceptual de los videos vistos y que discutan entre los diferentes grupos las diferentes leyes, sus conceptos y las deducciones de los libros.

[2]. Algunos recursos TIC para el diseño de moléculas y el apoyo a la explicación  
<http://biomodel.uah.es/en/DIY/JSME/draw.es.htm>  
<https://eprints.ucm.es/7809/>

[3]. Algunas fichas de trabajo (Nivel 1º Bach y de repaso)  
<https://www.edu.xunta.gal/centros/iesvirxedomar/system/files/ejerciciosorganicaok.pdf>

El profesorado, para facilitarles el trabajo de comprensión de los diferentes contenidos, les entregará un cuestionario con actividades que faciliten la elaboración del mapa conceptual.

Una vez entregado el mapa conceptual, el profesorado realizará una sesión expositiva explicando los contenidos empleando los mapas conceptuales del alumnado y realizando experimentos caseros y sencillos para que el alumnado comprenda mejor los conceptos y los relaciones con la vida cotidiana.

Finalmente, será necesario realizar unas sesiones de ejercicios con explicaciones concretas para resolverlos tanto en casa como en el aula que servirán como instrumento de evaluación. La SA finalizará con la realización de un examen en el aula.

A continuación, se presenta una tabla resumen de la presente SA.

Tabla 11.

Resumen de la SA “Una gaseosa también es una disolución”

<b>Título</b>	<i>Una gaseosa también es una disolución</i>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El alumnado aprenda a realizar mapas conceptuales de forma cooperativa. Con ello se espera que potencie su capacidad de síntesis de los contenidos.</li> <li>- Potenciar el razonamiento del alumnado justificando la ley que deben emplear para resolver los problemas planteados.</li> <li>- Relacionar los contenidos con la vida cotidiana.</li> </ul>	
<b>Fundamento curricular</b>	<i>Bloque de aprendizaje</i>	I: La actividad científica. II: Aspectos cuantitativos de la química.
	<i>Agrupamientos</i>	Grupo de expertos. Trabajo individual.
	<i>CE (Anexo)</i>	1, 2, 3
	<i>EA (Anexo)</i>	1-5, 9-17.
	<i>Competencias clave</i>	CD, CL, CMCT, AA y CSC
<b>Fundamentos metodológicos</b>	<i>Modelos de enseñanza</i> Clase invertida. Expositivo. Resolución de problemas. Mapas conceptuales.	

	<i>Recursos</i>	Video de los temas <sup>[4]</sup> Libro de texto. Material de experimentos caseros <sup>[5]</sup> .
	<i>Espacios</i>	Aula de clase.
<b>Evaluación</b>	<i>Instrumentos de evaluación</i>	Observación del docente. Fichas de problemas. mapa conceptual. Examen.
<b>Número de sesiones</b>		12

#### 5.5.4.4 Todo cambia, pero sigue igual

Esta SA se ubica en el criterio de evaluación 4 (Boletín Oficial de Canarias, pp-358, 359), sin embargo, los contenidos que se abordan hacen que sea necesario dominar los criterios de evaluación tratados en las situaciones de aprendizaje anteriores. Por esta razón, en esta SA continuamos con el aprendizaje cíclico, es decir, repasamos los contenidos vistos con anterioridad.

Esta situación de aprendizaje se iniciará siguiendo un modelo expositivo donde se explicarán las distintas partes teóricas empleando la mayéutica y diferentes Recursos TIC (Kahoot.it y resolución de ejercicios) para mantener la atención del alumnado y facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se llevarán a cabo prácticas de laboratorio donde se relacionarán todos los criterios de evaluación vistos hasta ahora y donde el alumnado terminará realizando un informe de las prácticas.

Seguidamente, el estudiará la aplicación de los contenidos vistos a través de un proyecto cooperativo que seguirá un modelo de ABP con todas sus características, es decir, repartición de roles dentro de los grupos de trabajo que no excedan de 5 personas (Guarro, 2002). Este proyecto concluirá con la realización de un póster del tema de cada grupo y una exposición oral grupal del mismo que podría acompañarse de otros recursos.

[4]. Los videos sobre leyes de los gases, formula empírica, molecular y demás contenidos del bloque:

<https://www.youtube.com/watch?v=xZaWCoabiIY>  
[https://www.youtube.com/watch?v=O\\_9F2AJhQ3A](https://www.youtube.com/watch?v=O_9F2AJhQ3A)  
<https://www.youtube.com/watch?v=9xMJ9A4nW1g>

[https://www.youtube.com/watch?v=4p55O7K\\_4\\_I](https://www.youtube.com/watch?v=4p55O7K_4_I)  
[https://www.youtube.com/watch?v=U0uF4n\\_hGfI](https://www.youtube.com/watch?v=U0uF4n_hGfI)

[5]. Las prácticas que se podrían llevar a cabo son siguiendo un guion detallando el material y el procedimiento:  
<https://fisquiweb.es/Laboratorio/RendReacc/realizacionB.htm>



A lo largo de todo el proceso de elaboración del proyecto, cada miembro del grupo de trabajo realizará diferentes actividades individuales que entregarán al profesorado y servirán para realizar el proyecto grupal.

Finalmente, se terminará con una sesión de autoevaluación del alumnado sobre la realización del proyecto, con el fin de fomentar el carácter autocritico del alumnado.

Tabla 12.

Resumen de la SA “Todo cambia, pero sigue igual”

<b>Título</b>	<b><i>Todo cambia, pero sigue igual</i></b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El alumnado relacione los diferentes contenidos vistos hasta el momento.</li> <li>- Iniciación en el aprendizaje experimental y por proyectos.</li> <li>- Identifique situaciones de la vida cotidiana con los contenidos vistos.</li> </ul>	
<b>Fundamento curricular</b>	<i>Bloque de aprendizaje</i>	I: La actividad científica. III: Reacciones químicas.
	<i>CE (Anexo)</i>	1, 2, 4.
	<i>EA (Anexo)</i>	1-5, 19-28.
	<i>Competencias clave</i>	CD, CL, CMCT, AA, CSC y SIEE.
<b>Fundamentos metodológicos</b>	<i>Modelos de enseñanza</i>	Expositivo. ABP. Jurisprudencial. Indagación científica.
	<i>Agrupamientos</i>	Grupos heterogéneos. Gran grupo.
	<i>Recursos</i>	Pizarra. Proyector. Ordenadores. Material de laboratorio.
	<i>Espacios</i>	Aula de clase, aula de informática y laboratorio
<b>Evaluación</b>	<i>Instrumentos de evaluación</i>	Observación del docente. Póster cooperativo.

	Exposición oral. Trabajo individual. Informe de prácticas.
<b>Número de sesiones</b>	14

#### 5.5.4.5 La entropía de mi habitación

Aunque en 4º de la ESO el alumnado ha visto el concepto de energía en física no se ha podido abordar desde el punto de vista de la química. Por ello, para abordar la teoría y relacionarla con los criterios de evaluación anteriormente dados, se lleva a cabo un modelo de clase invertida donde el objetivo del alumnado es la realización de un trabajo cooperativo que resuma los contenidos nuevos y los relacione con todos los anteriores. Para ello, el docente subirá unos videos a EVAGD que el alumnado verá en su casa de forma individual para discutirlos en el aula de forma conjunta siguiendo el modelo de clase invertida (Guarro, 2002).

Posteriormente, el alumnado se reúne en grupos para elaborar el trabajo y el profesorado les facilita una plantilla con preguntas para ayudarles a realizar dicho trabajo. En dicha plantilla, se plantean cuestiones teóricas, por lo que también se dedicará un tiempo a la realización de ejercicios para facilitar la comprensión de los contenidos. Estos ejercicios se realizarán tanto en clase como en casa.

Para Profundizar en estos conceptos, se llevarán a cabo unas sesiones de prácticas de laboratorio virtuales mediante simuladores donde, al finalizar las prácticas, cada alumnado elaborará un informe. Esta SA terminará con la realización de un examen en el aula.

Tabla 13.

Resumen de la SA “La entropía de mi habitación”

<b>Título</b>	<b><i>La entropía de mi habitación</i></b>
<b>Objetivos</b>	- El alumnado debe aprender a distinguir si una reacción es o no espontánea e incorporar conceptos de termodinámica a las reacciones químicas.

		- Introducción a la realización de prácticas de laboratorio de química virtuales.
<b>Fundamento curricular</b>	<i>Bloque de aprendizaje</i>	I: La actividad científica. IV: Transformaciones energéticas y espontaneidad. III: Reacciones químicas (repaso) [6].
	<i>CE (Anexo)</i>	1, 2, 4, 5.
	<i>EA (Anexo)</i>	1-5, 7, 8, 20-23, 29-38.
	<i>Competencias clave</i>	CD, CL, AA, CSC, CMCT.
<b>Fundamentos metodológicos</b>	<i>Modelos de enseñanza</i>	Clase invertida. Jurisprudencial. Investigación guiada.
	<i>Agrupamientos</i>	Gran grupo. Grupos reducidos. Grupos heterogéneos.
	<i>Recursos</i>	Pizarra, proyector, ordenadores, plantilla de trabajo y simulaciones virtuales [7].
	<i>Espacios</i>	Aula de clase. Aula de informática (Medusa).
<b>Evaluación</b>	<i>Instrumentos de evaluación</i>	Observación del docente. Trabajo cooperativo. Informe de prácticas. Examen.
<b>Número de sesiones</b>		9

#### 5.5.4.6 La química orgánica y el mundo que nos rodea

Siguiendo con la dinámica de un aprendizaje cooperativo, para la presente SA se realizará un proyecto cooperativo siguiendo la metodología del ABP tal y como se realizó la SA titulada “*Todo cambia, pero sigue igual*” (Guarro, 2002), con la diferencia de que se incluirá una parte común donde se debe explicar qué es la isomería y qué tipos existen.

[6]. El repaso del Bloque III se centrará en relacionar los conceptos de reacciones químicas con la termodinámica.

[7]. Las simulaciones virtuales empleadas son: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/reactions-and-rates>  
<https://phet.colorado.edu/es/simulation/reversible-reactions> <http://www.educaplus.org/games/termodinamica>

También, se incluirá otra parte que contenga un centro de interés de fenómenos de la vida cotidiana y actual, y que se relacionen con la primera cuestión.

Esta SA terminará con la exposición grupal de los proyectos realizados y realizando un coloquio con todos los proyectos presentados, con el objetivo de que todo el alumnado aprenda de todos los trabajos presentados.

Uno de los objetivos de la etapa de bachillerato es dotar de las herramientas cognitivas suficientes para que el alumnado, por sí solo, sea capaz de aprender. Por esta razón, este tipo de proyectos cooperativos les ayuda a aprender a buscar y sintetizar la información para saber exponerla y debatirla en clase.

Tabla 14.

Resumen de la SA “La química orgánica y el mundo que nos rodea”

<b>Título</b>	<i>La química orgánica y el mundo que nos rodea</i>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abordar todos los contenidos del curso relacionados con la química orgánica, repasando la nomenclatura y formulación.</li> <li>- Relacionar fenómenos de la vida cotidiana con los contenidos estudiados.</li> <li>- Estudiar la química orgánica en aspectos de interés para Canarias y la vida cotidiana.</li> </ul>	
<b>Fundamento curricular</b>	<i>Bloque de aprendizaje</i>	I: La actividad científica. V: Química del carbono.
	<i>CE (Anexo)</i>	1, 2, 6.
	<i>EA (Anexo)</i>	1, 5, 6, 8, 39-46.
	<i>Competencias clave</i>	CD, CL, AA, SIEE, CSC y CEC.
<b>Fundamentos metodológicos</b>	<i>Modelos de enseñanza</i>	Aprendizaje basado en proyectos (ABP). Jurisprudencial.
	<i>Agrupamientos</i>	Grupos heterogéneos. Gran grupo.
	<i>Recursos</i>	Pizarra, proyector y ordenadores.
	<i>Espacios</i>	Aula de clase.

		Sala de informática.
<b>Evaluación</b>	<i>Instrumentos de evaluación</i>	Observación del docente. Proyecto grupal. Trabajos individuales. Exposición oral.
<b>Número de sesiones</b>		7

#### 5.5.4.7 Cinemática, cuando una pluma y un martillo caen a la vez

Para tratar la parte de física es conveniente tener dominados aspectos concretos de la asignatura de matemáticas, por lo que para la presente situación de aprendizaje se trabajará de forma conjunta con la asignatura de matemáticas en un proyecto multidisciplinar.

Inicialmente, el profesorado empezará con un kahoot.it para evaluar las ideas previas y el nivel de conocimientos del que parte su alumnado para iniciar una situación de aprendizaje multidisciplinar donde, por un lado, en la asignatura de matemáticas se darán los contenidos de combinación lineal de vectores y derivadas mediante ejemplos relacionados con la física de la vida cotidiana y por otro lado, en la asignatura de física y química se explicará la teoría de este bloque mediante los mismos ejemplos, empleando el lenguaje matemático que van viendo en la asignatura de matemáticas, siguiendo un modelo expositivo. Para favorecer la interacción con el alumnado se recurre a la mayéutica, es decir, el aprendizaje a través de preguntas y respuestas. Además de ver determinados fragmentos de videos didácticos.

Para facilitar la comprensión y adquisición de los contenidos se recurrirá a la realización de prácticas en el laboratorio de física, realizando medidas de tiempo, posición y velocidad con diferentes objetos cotidianos siguiendo un guion de prácticas y empleando el método científico. De esta forma, el alumnado se familiariza más con el contenido de la materia, ya que estas prácticas abordarán los distintos tipos de movimientos, es decir, MRU (movimiento rectilíneo uniforme), MCU (movimiento circular uniforme), MAS (movimiento armónico simple) y MRUA (movimiento rectilíneo uniformemente acelerado) y dentro de este último se incluirá el tiro parabólico con y sin descomposición de la velocidad.

Para finalizar esta SA se dedicará una sesión a realizar un examen donde también se aborden los contenidos vistos en la asignatura de matemáticas, pero trasladándolos a la asignatura de física y química.

Tabla 15.

Resumen de la SA “Cinemática, cuando una pluma y un martillo caen a la vez”

<b>Título</b>	<b><i>Cinemática, cuando una pluma y un martillo caen a la vez</i></b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de una SA multidisciplinar para que el alumnado vea la ciencia como un todo unificado.</li> <li>- Identificación de los tipos de tiro parabólicos existentes, así como el MCU.</li> <li>- Identifica las ecuaciones del movimiento armónico simple y entiende su contenido.</li> <li>- Iniciación al laboratorio de física.</li> </ul>	
<b>Fundamento curricular</b>	<i>Bloque de aprendizaje</i>	I: La actividad científica. VI: Cinemática
	<i>CE (Anexo)</i>	1, 2, 7, 8.
	<i>EA (Anexo)</i>	1-5, 7, 47-64.
	<i>Competencias clave</i>	CL, CMCT, AA, CSC, CEC, SIEE y CD.
<b>Fundamentos metodológicos</b>	<i>Modelos de enseñanza</i>	Expositivo. Inductivo. Jurisprudencial. Indagación científica.
	<i>Agrupamientos</i>	Gran grupo. Trabajo individual. Grupos reducidos.
	<i>Recursos</i>	Pizarra, proyector, videos didácticos <sup>[8]</sup> y material de laboratorio.
	<i>Espacios</i>	Aula de clase. Sala de ordenadores. Laboratorio de física <sup>[9]</sup> .
<b>Evaluación</b>	<i>Instrumentos de evaluación</i>	Problemas resueltos en clase y en casa.

	Informe de prácticas. Examen.
<b>Número de sesiones</b>	18

#### 5.5.4.8 Newton sí entendió la dinámica del universo

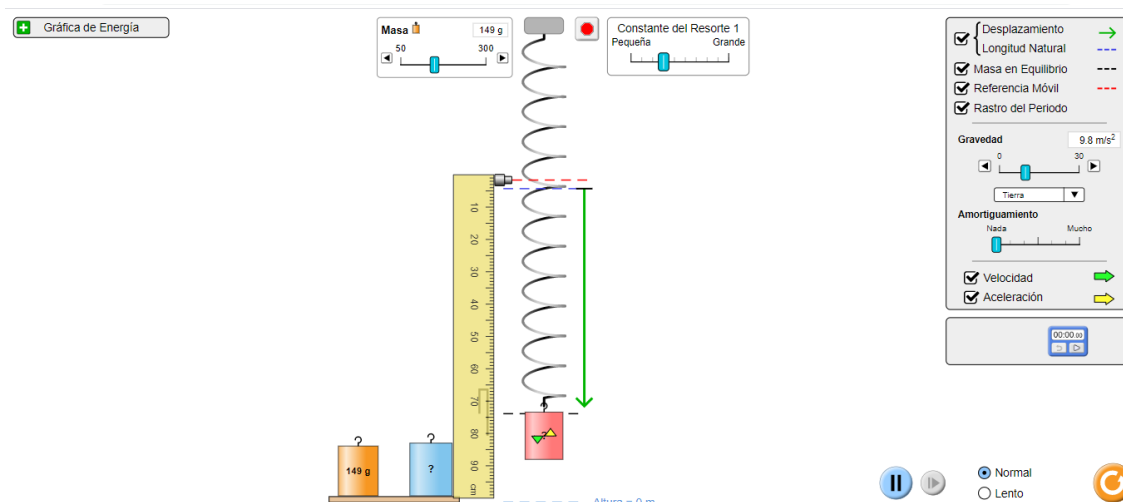
Los tres bloques temáticos de física están relacionados entre sí al igual que los bloques de química, ya que el estudio completo del movimiento de los cuerpos relaciona la cinemática con las fuerzas presentes en el sistema y, además, podemos relacionar ese movimiento del cuerpo con la energía correspondiente. Por esta razón, y sabiendo que en el curso pasado se abordaron las tres leyes de Newton, en este curso se pretende profundizar en el conocimiento de la dinámica de fuerzas y relacionarla con los criterios de evaluación estudiados anteriormente.

Para profundizar en estos temas, se revisarán las leyes de Newton, el estudio de la ley de gravitación universal, así como las leyes de Kepler y principios de las fuerzas del campo eléctrico mediante un modelo expositivo acompañado de videos didácticos. Para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, se resolverán ejercicios y se captará la atención del alumnado mediante el uso de la mayéutica. Posteriormente, el alumnado se reunirá formando los mismos grupos reducidos del laboratorio y analizará el tipo de fuerzas existentes en cada una de las prácticas que realizaron en el estudio de la cinemática. Este estudio teórico, terminará con la entrega de un trabajo grupal donde se analicen estas fuerzas y se justifique el movimiento que presentan los cuerpos.

Finalmente, se realizarán prácticas con simuladores virtuales (figura IV) siguiendo un guion de prácticas y entregando unas fichas de preguntas al final de cada práctica. La SA concluirá dedicando una sesión a realizar un examen en el aula.

[8]. Los videos didácticos que se emplearan son: <https://www.youtube.com/watch?v=EzcyW0naDLw&amp;t=3s>  
<https://www.youtube.com/watch?v=u3Rdm75I4AU>

[9]. Practicas realizadas: <https://fisquiweb.es/Laboratorio/TiroOblicuo/realizacion.htm>



**Figura IV:** Práctica virtual de dinámica, ley de Hooke.

En la figura IV se representa un ejemplo de práctica de laboratorio virtual. En estas prácticas será necesario dedicar unos minutos a explicar cómo funciona el simulador y a hacer que el alumnado se familiarice con él.

Tabla 16.

Resumen de la SA “Newton si entendió la dinámica del universo”

<b>Título</b>	<i>Newton si entendió la dinámica del universo</i>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Relacionar la cinemática con la dinámica.</li> <li>- Profundizar en el conocimiento de las 3 leyes de Newton.</li> <li>- Distinguir los diferentes tipos de fuerzas y obtener la aceleración resultante.</li> </ul>	
<b>Fundamento curricular</b>	<i>Bloque de aprendizaje</i>	I: La actividad científica. VII: Dinámica.
	<i>CE (Anexo)</i>	1, 2, 9, 10.
	<i>EA (Anexo)</i>	1-5, 7, 65-84.
	<i>Competencias clave</i>	CD, CL, CMCT, AA, CEC, SIEE y CSC.
	<i>Modelos de enseñanza</i>	Expositivo. Inductivo. Jurisprudencial.



<b>Fundamentos metodológicos</b>		Indagación científica.
	<i>Agrupamientos</i>	Gran grupo. Trabajo individual. Grupos reducidos.
	<i>Recursos</i>	Pizarra, proyector, ordenadores, material de laboratorio virtual <sup>[10]</sup> videos didácticos <sup>[11]</sup> .
	<i>Espacios</i>	Aula. Sala de ordenadores. Laboratorio de física.
<b>Evaluación</b>	<i>Instrumentos de evaluación</i>	Fichas de prácticas. Ejercicios. Examen.
<b>Número de sesiones</b>		18

#### 5.5.4.9 La energía Vs. Newton

Como mencionamos anteriormente, es importante unificar los tres bloques de física para que el alumnado vea esta parte de la asignatura como un todo. Por esta razón, la forma en la que se va a abordar este bloque de aprendizaje será igual que los anteriores incorporando algún cambio.

Se comenzará con un cuestionario utilizando la herramienta kahoot diseñado por el profesorado para ver las ideas previas en relación con la energía. Este cuestionario no servirá como instrumento de evaluación, pero sí para el diseño de las siguientes actividades. Posteriormente, se abordarán los contenidos teóricos siguiendo un modelo de grupo de expertos formando grupos de cinco personas, el docente pondrá videos didácticos, realizará explicaciones concretas y guiará al alumnado para realizar un mapa conceptual que incluya la parte teórica y el estudio desde el punto de vista de la energía de las prácticas realizadas en el bloque de aprendizaje destinado a cinemática para obtener un estilo completo de energía dinámica y cinemática sobre los mismos sistemas.

[10]. Las simulaciones que se van a emplear: [https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-act/latest/balancing-act_es.html) [https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_es.html)

[11]. Los video didáctico empleados: <https://www.youtube.com/watch?v=m8NBT0SL5CA>  
<https://www.youtube.com/watch?v=X-BTbwj3xU>

Para profundizar más en el estudio de la energía, se realizarán prácticas guiadas de laboratorio donde el alumnado podrá realizar las practicas hecha de forma virtual en dinámica en un laboratorio físico y desde el punto de vista de la energía, para facilitar el aprendizaje el profesorado dará unas fichas con preguntas que el alumnado deberá entregar al final de cada práctica. Finalmente, se realizará un examen de este bloque de aprendizaje.

Tabla 17.

Resumen de la SA “La energía vs. Newton”

<b>Título</b>	<b><i>La energía vs Newton</i></b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unificar los bloques de aprendizaje de física.</li> <li>- Que el alumnado distinga entre los tipos de energías y entienda su conservación.</li> <li>- Que el alumnado sepa estudiar la energía de un sistema sobre el papel y en el laboratorio.</li> </ul>	
<b>Fundamento curricular</b>	<i>Bloque de aprendizaje</i>	I: La actividad científica. VIII: Energía.
	<i>CE (Anexo)</i>	1, 2, 11.
	<i>EA (Anexo)</i>	1-8, 85-90.
	<i>Competencias clave</i>	CL, CMCT, CEC, AA, CD, SIEE y CSC.
<b>Fundamentos metodológicos</b>	<i>Modelos de enseñanza</i>	Grupo de expertos. Jurisprudencia. Inductivo. Indagación científica.
	<i>Agrupamientos</i>	Gran grupo. Grupos reducidos.
	<i>Recursos</i>	Pizarra, proyector, ordenadores, material de laboratorio, videos didácticos <sup>[12]</sup> .
	<i>Espacios</i>	Aula. Sala de ordenadores. Laboratorio de física <sup>[13]</sup> .

<b>Evaluación</b>	<i>Instrumentos de evaluación</i>	Observación del docente. Fichas de prácticas. Ejercicios. Examen.
<b>Número de sesiones</b>		14

### 5.6 Atención a la diversidad y adaptaciones curriculares

Como ya se comentó en la contextualización del centro, el perfil de alumnado que acude mayoritariamente al centro es un alumnado que pertenece a una clase media-baja con pocos recursos económicos lo que supone un dato importante a la hora de diseñar las diferentes actividades a lo largo de la programación de cualquier curso. Por otro lado, al centro también acude alumnado que precisa de adaptaciones curriculares o alumnado que requiere una atención más especializada, este último hecho, se debe en gran parte a los planes de actuación y planificaciones de actuación que presenta el curso. Entre esos planes se encuentra la atención a la diversidad, reculado por el Decreto 25/2018, de 26 de febrero y por el que el centro se rige para dar una educación igualitaria e inclusiva frente a un alumnado tan heterogéneo que acude al centro.

Estas medidas de adaptación a la diversidad son realizadas por el profesorado de cada departamento dentro de su asignatura y tienen como objetivo amoldarse a los ritmos de aprendizaje de cada alumnado de forma individual. Atendiendo a esto último, la programación anual planteada se adapta a las necesidades individualizadas de cada alumnado y a sus ritmos de aprendizaje ya que, las actividades se centran en un aprendizaje cooperativo donde el alumnado es el protagonista de su propio aprendizaje y es el que marca el ritmo con el que aprende, mientras que el profesorado es un guía en dicho aprendizaje facilitando en la medida de lo posible que el alumnado adquiera los diferentes conocimientos.

[12]. Videos didácticos que se presentarán: <https://www.youtube.com/watch?v=YxK7UTlm1Ao&t=60s>  
<https://www.youtube.com/watch?v=KIRLGXbtgAA&t=130s> <https://www.youtube.com/watch?v=3ZbRHzimXOA>

[13]. Estas son las prácticas de laboratorio que se realizarán: [https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs-basics/latest/masses-and-springs-basics\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs-basics/latest/masses-and-springs-basics_es.html)  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs/latest/masses-and-springs\\_es.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/masses-and-springs/latest/masses-and-springs_es.html)  
<https://fisquiweb.es/Laboratorio/RozamientoBach/realizacion.htm>  
<https://fisquiweb.es/Laboratorio/FuerzaNormal/realizacion.htm> <https://fisquiweb.es/Laboratorio/PlanoInclinado/realizacion.htm>

El centro cuenta con un plan de tutorías donde el profesorado tutor debe dedicar una sesión a la semana fuera de la asignatura de FyQ donde se realicen tutorías grupales de control para atender a cualquier problema de diversa índole, además, el profesorado tutor está a disposición del alumnado en caso de que este necesite de una tutoría personalizada.

Finalmente, las adaptaciones curriculares se centran en modificaciones más rigurosas de la PDA destinadas a alumnado NEAE. Para llevarlas a cabo, es necesario que el departamento de FyQ mantenga una colaboración directa con el departamento de orientación del centro para realizar las adaptaciones curriculares específicas para el alumnado que presente unas necesidades especiales. Esas adaptaciones curriculares pueden enfocarse hacia un trabajo más individualizado y personalizado para el alumnado NEAE o se pueden buscar alternativas de integrar a dicho alumnado en el grupo de clase y planteando objetivos específicos y alcanzables para dicho alumnado. En este último caso, será necesario que las actividades que se planteen desde el departamento de FyQ se supervisen o se realicen junto con el departamento de orientación para tener un buen asesoramiento sobre esas adaptaciones curriculares (Decreto 25/2018).

### **5.7 Actividades de recuperación y refuerzo**

Para todo el alumnado que no supere los diferentes procesos de evaluación será necesario realizar una recuperación de forma individualizada. Las diferentes situaciones de aprendizaje se fundamentan en el trabajo cooperativo, sin embargo, el proceso de evaluación de cada una es individual, ya que debe ser siempre justo.

Por esta razón, los planes de recuperación también deben plantearse como actividades individuales, en concreto, el alumnado recuperará la asignatura realizando exámenes específicos, es decir, dentro del examen existirán ejercicios de contenidos anteriores. De esta forma, realizarán un examen formado por ejercicios de contenidos nuevos y antiguos siguiendo en proceso de evaluación continua.

Para el alumnado que tenga pendiente la asignatura del curso anterior, se les proporcionará un cuadernillo de ejercicios, elaborado por el profesorado, que deberán de rellenar en un plazo determinado acordado por el profesorado. Este cuadernillo contiene problemas que cumplirían con los objetivos mínimos del curso, el alumnado también cuenta con toda la ayuda personalizada del profesorado con el plan de tutorías.

## **5.8 Adaptaciones a proyectos específicos del centro**

El centro cuenta con numerosos planes y proyectos en los que participan diferentes departamentos de forma activa, aunque la asignatura de FyQ no participa en ninguno de ellos. Sin embargo, aunque no se participe de forma activa, sí que realizan actividades específicas para dichos planes de forma puntual, para ello, la programación anual propuesta cuenta con la suficiente flexibilidad para adaptarse. Un ejemplo es el plan de lectura en el que participa el centro, este plan pretende mejorar la comprensión lectora y trabajar la competencia lingüística de forma activa, en la PDA que se ha propuesto, la competencia lingüística se trabaja continuamente desde el punto de vista científico, es decir comprendiendo el lenguaje científico y también el matemático de forma cooperativa mediante los diferentes trabajos cooperativos propuestos en la programación.

Por último, cabe destacar el Programa de Atención a Deportistas (en adelante PAD) donde la asignatura de FyQ coopera teniendo flexibilidad a la hora de realizar la programación para el alumnado que está incluido en el programa y tiene competiciones deportivas. Esta flexibilidad se centrará en posponer los exámenes cuando coincidan con las competiciones, adaptar las actividades de laboratorio y cooperativas al calendario deportivo del alumnado, y facilitar el material didáctico si el alumnado no estuvo presente en el momento en el que ese material se utilizó.

## **5.9 Evaluación**

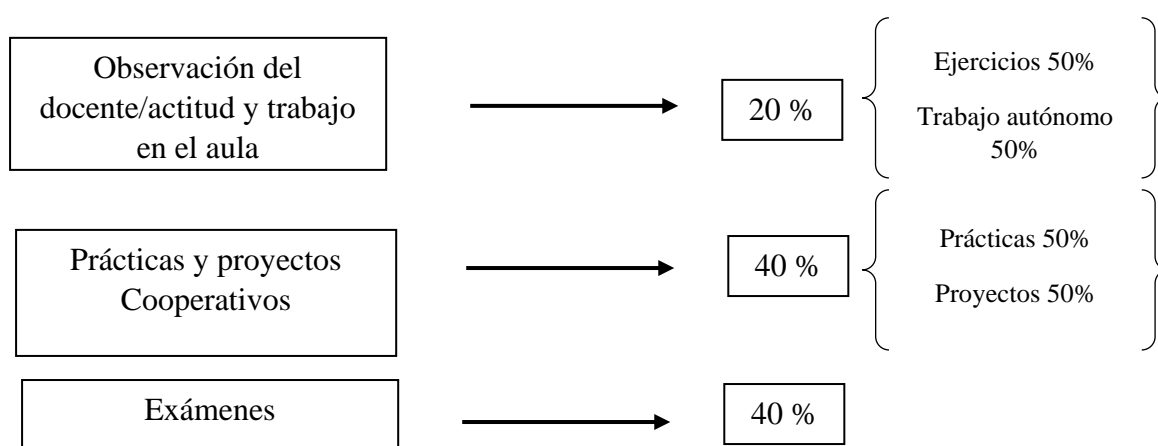
El proceso de evaluación es un proceso complejo que puede emplearse para incentivar la participación del alumnado en el aprendizaje cooperativo en el que nos basamos para hacer la programación anual (Guarro, 2002).

La calificación de los instrumentos de evaluación como exámenes, fichas de ejercicios, informes de laboratorio y trabajos se realizará empleando una plantilla elaborada por el profesorado. Esta plantilla, consistirá en tener los diferentes instrumentos de evaluación corregidos por el profesorado. Los diferentes instrumentos de evaluación se diseñarán en función de los estándares de aprendizaje trabajados en cada parte.

A continuación, se expone un esquema de cómo se llevaría el proceso de evaluación y calificación del alumnado.

Esquema 1.

Proceso de evaluación de la programación didáctica anual propuesta.



Dando el mismo porcentaje al trabajo cooperativo que a los exámenes individuales concienciamos al alumnado a que debe participar en el proceso de aprendizaje cooperativo.

Es importante mencionar que la propia programación didáctica anual debe ser evaluada continuamente por el profesorado. Para ello, durante las reuniones de departamento llevadas a cabo cada 15 días, se analizarán los estándares de aprendizaje adquiridos por el alumnado a lo largo de las diferentes actividades de la PDA, estos EA servirán de indicadores para la programación.

## 6. Situación de aprendizaje “Todo cambia, pero sigue igual”

La situación de aprendizaje se realizará teniendo como referencia el modelo establecido por la plantilla de elaboración de situaciones de aprendizaje proIDEA propuesta por el ministerio de educación en la LOMCE.

### 6.1 Sinopsis

Conocer en profundidad todos los contenidos relacionados con las reacciones químicas y como se observan y estudian de forma cualitativa y cuantitativa. De esta forma, el alumnado tomará conciencia de la importancia de las reacciones químicas de una forma abierta y reflexiva. Para lograrlo, el profesorado expondrá todos los conceptos de forma dinámica con el alumnado, intercalando dichos conceptos teóricos con recursos TIC y problemas resueltos, con el objetivo de captar la atención del alumnado en todo momento y enseñarles todas las herramientas para infundir el razonamiento científico

(AA). Posteriormente, se fijará el aprendizaje de los conocimientos teóricos con prácticas de laboratorio relacionadas con los temas vistos, donde el alumnado, tendrá el objetivo de realizar un informe de las distintas prácticas. Finalmente, se llevará a cabo un proyecto cooperativo donde se estudiarán 3 temas principales relacionados con las reacciones químicas: en el medio ambiente, reacciones químicas de interés biológico y de interés industrial, con el que el alumnado realizará un póster con cada tema y su exposición oral de forma grupal, así como una autoevaluación del alumnado. Esta SA consta en total de 14 sesiones.

## **6.2 Justificación**

En esta SA se pretende que el alumnado conozca todo lo relacionado con las reacciones fomentando el razonamiento científico y el sentido crítico consiguiendo establecer un aprendizaje que empiece por lo visual y termine en lo abstracto. El modelo educativo que se establece en toda la SA es un modelo constructivista y la metodología empleada será variada en cada actividad, principalmente se establece una metodología teórico-práctica y basada en proyectos. El objetivo es que el alumnado aprenda a aprender y desarrolle esta competencia para cualquier aspecto y asignatura que se le presente. Se iniciará al alumnado en proyectos cooperativos donde el aprendizaje tendrá lugar en el choque sociocognitivo del grupo donde se podrán desarrollar competencias sociales y de comportamiento a la vez que aprenden los contenidos de forma cooperativa.

El profesorado se presentará como un guía en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el desarrollo del proyecto cooperativo debiendo realizar una evaluación continua del trabajo individual en el grupo y del grupo en su conjunto. El alumnado participará también en su propia evaluación fomentando su carácter autocrítico.

## **6.3 Fundamento curricular**

A continuación, se presentan los criterios de evaluación, competencias, estándares de aprendizaje y contenidos que se van a trabajar en esta situación de aprendizaje (Boletín Oficial de Canarias, pp-353). Los criterios de evaluación elegidos han sido el 1, 2, 4 y se ponen con la nomenclatura LOMCE correspondiente.

Tabla 18.

*Criterio de evaluación 1*

<b>Criterio de evaluación: BFyQ01C01</b>	
<b>Competencias del criterio:</b> CL, CMCT, CD, SIEE.	<b>Descripción:</b> <b>1. Aplicar las estrategias de la investigación científica para abordar interrogantes y problemas relacionados con la Física y Química, acotando el problema e indicando su importancia, emitiendo hipótesis, diseñando y realizando experiencias reales o simuladas para contrastarlas, analizando los datos obtenidos y presentando los resultados y conclusiones.</b> Con este criterio se pretende evaluar si los alumnos y las alumnas se han familiarizado con las características básicas de la actividad científica. Para ello se valorará si a partir del análisis de interrogantes o problemas físicos y químicos producidos en contextos habituales y cercanos, muestran su interés, emiten hipótesis fundamentadas, diseñan estrategias de actuación para su comprobación y las utilizan, tanto en la resolución de problemas numéricos de lápiz y papel, en los que expresan los resultados en notación científica estimando los errores absolutos y relativos asociados, como en el trabajo experimental realizado en laboratorio virtual, asistido por ordenador o real; además, y en estos casos, si emplean los instrumentos de laboratorio y las normas de seguridad adecuadas e identifican actitudes y medidas de actuación preventivas en la actividad experimental. Asimismo, se comprobará si extraen de los textos científicos proporcionados la información que proceda, y si reconocen las diferentes variables y magnitudes que intervienen en los distintos procesos físicos y químicos en estudio, su naturaleza escalar o vectorial y su vinculación con las ecuaciones y leyes que las relacionan. De igual forma, se valorará si analizan la validez de los resultados obtenidos y si son capaces de comunicar las conclusiones y el proceso seguido mediante la elaboración de informes que realizan con el apoyo de medios informáticos y en los que incluyen tablas, gráficas, esquemas, mapas conceptuales, etc., aceptando y valorando las contribuciones del resto del grupo en los procesos de revisión y mejora.
<b>Estándares de aprendizaje:</b> 1, 2, 3, 4, 5, 6.	
<b>Contenidos:</b> 1. Utilización de estrategias básicas de la actividad científica para la resolución de ejercicios y problemas de física y química y en el trabajo experimental. 2. Análisis de problemas y formulación de hipótesis. 3. Diseño de estrategias y procedimientos de actuación para comprobación de	



<p>las hipótesis.</p> <p>4. Obtención e interpretación de datos. Uso de tablas y representaciones gráficas.</p> <p>5. Descripción del procedimiento y del material empleado.</p> <p>6. Elaboración de conclusiones, análisis y comunicación de resultados.</p>
--

Tabla 19.

*Criterio de evaluación 2.*

<b>Criterio de evaluación: BFyQ01C02</b>	
<p><b>Competencias del criterio:</b> CMCT, CD, CSC, CEC.</p>	<p><b>Descripción:</b></p> <p><b>2. Valorar las principales aplicaciones de la Física y Química y sus implicaciones sociales, particularmente en Canarias, y utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para abordar proyectos de trabajo de revisión bibliográfica o el uso de aplicaciones virtuales de simulación o experimentales, para la obtención de datos, su tratamiento, elaboración y comunicación de informes científicos, donde se recojan los resultados obtenidos y el procedimiento empleado.</b></p> <p>Mediante este criterio se trata de comprobar si el alumnado valora las aplicaciones industriales, ambientales y biológicas de la física y química, y sus repercusiones en la sociedad y el medioambiente, especialmente en Canarias, como el uso masivo de fuentes alternativas de energía para la producción de electricidad, la producción de agua potable o la contaminación atmosférica asociada a las reacciones de combustión en las centrales térmicas, y a la dependencia energética de Canarias del petróleo, etc.; si describe la evolución de los conocimientos científicos y los problemas asociados a su origen, así como la labor de los principales hombres y mujeres científicas asociados a su construcción, utilizando para ello diversas formas de expresión, como debates, informes, entrevistas, murales, mesas redondas, etc.</p> <p>Además, se comprobará si busca, selecciona, comprende e interpreta información científica relevante en diferentes fuentes de divulgación científica (revistas, documentales, medios audiovisuales, Internet, etc.) sobre las principales aplicaciones de la física y la química para participar en debates, campañas, exposiciones, etc., con el apoyo de diversos medios y soportes (presentaciones, procesadores de texto confección de carteles, podcast o programas de radio, grabación de vídeos, blogs o páginas web, etc.),</p>

	<p>empleando el lenguaje oral y escrito con propiedad; también se tiene que evaluar si es capaz de utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para visualizar fenómenos físicos y químicos con programas de simulación de experiencias que no pueden realizarse en el laboratorio, si recoge y trata los datos a través de tablas, esquemas, gráficas, dibujos, etc.; así como sí analiza y comunica los resultados obtenidos y el proceso seguido mediante la elaboración y defensa de memorias de investigación e informes científicos. Por último, se constatará si es crítico con la información científica existente en Internet y otros medios digitales, identificando las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad de la información.</p>
<p><b>Estándares de aprendizaje:</b> 7, 8.</p>	
<p><b>Contenidos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación tanto para la búsqueda y tratamiento de información, como para su registro, tratamiento y presentación.</li> <li>2. Uso de aplicaciones y programas de simulación virtual de experiencias o de laboratorio asistido por ordenador.</li> <li>3. Elaboración de informes, comunicación y difusión de resultados con la terminología adecuada.</li> <li>4. Valoración de la investigación científica en la industria y en los centros especializados públicos o privados.</li> <li>5. Reconocimiento de los problemas asociados a los principales conocimientos científicos y de los principales hombres y mujeres científicas asociados a su construcción.</li> <li>6. Reconocimiento y valoración de las profundas relaciones de la Física y la Química con el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad y el medioambiente, en particular en Canarias.</li> </ol>	

Tabla 20.

*Criterio de evaluación 4.*

**Criterio de evaluación: BFyQ01C04****Competencias****del criterio:**

CL, CMCT, CD,  
AA, CSC.

**Descripción:**

**4. Escribir e interpretar ecuaciones químicas formulando y nombrando las sustancias que intervienen en reacciones químicas de interés y resolver problemas numéricos en los que intervengan reactivos limitantes, reactivos impuros y cuyo rendimiento no sea completo. Identificar las reacciones químicas implicadas en la obtención de diferentes compuestos inorgánicos relacionados con procesos industriales. Valorar los procesos básicos de la siderurgia, así como las aplicaciones de los productos resultantes y la importancia de la investigación científica para el desarrollo de nuevos materiales con aplicaciones que mejoren la calidad de vida.**

Se trata de comprobar si el alumnado escribe, ajusta e identifica ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico, industrial o ambiental, en especial las de mayor interés en Canarias, y si nombra y

formula, siguiendo las normas de la IUPAC, las sustancias inorgánicas que aparecen en dichas reacciones químicas. Además, se

valorará si interpreta una ecuación química en términos de cantidad de sustancia (expresada en moles), masa, número de partículas o de volumen, en el caso de gases y, aplicando la ley de conservación de la masa y de las proporciones definidas a distintas reacciones, realiza cálculos y obtiene resultados que las corroboran. Asimismo, se comprobará si, empleando la relación molar, efectúa cálculos estequiométricos en reacciones en las que intervengan compuestos en estado sólido, líquido, gaseoso o en disolución, en presencia de un reactivo limitante o un reactivo impuro considerando, asimismo, el rendimiento incompleto de una

reacción; para ello, se proporcionarán las ayudas necesarias proporcionando esquemas y problemas resueltos, resolviendo y explicando por escrito la solución de los problemas propuestos, y se constatará por parte del alumnado mediante la presentación y defensa de informes, murales, presentaciones, textos, gráficos, etc., de forma individual o en grupo donde acepta y asume responsabilidades, indica el procedimiento empleado en su resolución y valora, finalmente, la coherencia del resultado obtenido.

También se debe evaluar si analiza la importancia y la necesidad de la investigación científica aplicada al desarrollo de nuevos materiales y su repercusión en la calidad de vida a partir de fuentes de información científica, realizando proyectos de trabajo de revisión bibliográfica y presentando informes individualmente o en equipo, en el que puede ayudarse de las TIC.

	<p>Por último, se valorará si describe el proceso de obtención de algunos productos inorgánicos de alto valor añadido como el ácido sulfúrico, el ácido nítrico o el amoníaco, analizando su interés industrial; además, si realiza y expone un trabajo de revisión bibliográfica donde explica los procesos que tienen lugar en un alto horno escribiendo y justificando las reacciones químicas que en él se producen y si justifica la necesidad de transformar el hierro de fundición en acero, distinguiendo entre ambos productos según el porcentaje de carbono que contienen, relacionando la composición de los distintos tipos de acero con sus aplicaciones.</p>
<p><b>Estándares de aprendizaje:</b> 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28.</p>	
<p><b>Contenidos:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Significado de las reacciones químicas: cambios de materia y energía. La ecuación química.</li> <li>2. Formulación y nombre correcto, siguiendo las normas de la IUPAC, de sustancias químicas inorgánicas que aparecen en las reacciones químicas.</li> <li>3. Aplicación de las leyes de las reacciones químicas: ley la conservación de la masa y ley de las proporciones definidas.</li> <li>4. Cálculos estequiométricos. Determinación del reactivo limitante y del rendimiento de una reacción.</li> <li>5. Cálculo de la relación molar entre sustancias en reacciones químicas. Relación de la cantidad de sustancia (moles) con la masa y el volumen de disoluciones o de sustancias gaseosas.</li> <li>6. Valoración de algunas reacciones químicas de interés biológico, industrial o ambiental: Compuestos inorgánicos. Siderurgia; transformación de hierro en acero- Nuevos materiales.</li> <li>7. El papel de la química en la construcción de un presente más sostenible.</li> </ol>	

#### 6.4 Fundamentación metodológica

Dentro de este apartado se tratan los aspectos de metodologías se llevarán a cabo para las distintas actividades planteadas en la situación de aprendizaje y cuales son los aspectos para tener en cuenta para llevar a cabo esas metodologías.

El modelo de enseñanza en el que nos hemos basado ha sido en función a las características del grupo y de la actividad a realizar en cada momento. En este caso, el

enfoque metodológico se ha centrado en un aprendizaje basado en proyectos y en el uso de la razón, donde el rol del docente es de transmisor del conocimiento y facilita las herramientas que originen el razonamiento. Para ello, en la actividad 1, se emplea un modelo expositivo donde las explicaciones teóricas estén reforzadas con el planteamiento de cuestiones (mayéutica) y problemas centrando el aprendizaje de forma individual en el alumnado.

La actividad 2 se basa en un aprendizaje fundamentado en prácticas de laboratorio, es decir un modelo de indagación científica e inductivo donde el alumnado observará los conocimientos teóricos enseñados en la actividad anterior y podrá razonar sobre ellos fijando así su aprendizaje, por tanto, nos basamos en un modelo de enseñanza de indagación científica y de enseñanza directa donde el rol del profesorado es de guía del conocimiento.

Además, a lo largo de las actividades 3 y 4 de la presente SA se ha seguido un modelo ABP siguiendo un aprendizaje basado en un proyecto cooperativo donde se formarán grupos heterogéneos cuyo objetivo es integrar los conocimientos adquiridos e investigados en un póster. Este proyecto consta de una serie de etapas donde el alumnado investigará sobre un tema, lo discutirá en grupo y elaborará un informe en forma de póster que se expondrá, fomentando así el sentido crítico y la capacidad de razonamiento del alumnado.

Finalmente, la evaluación se realizará con la participación del alumnado en la última actividad.

En los siguientes puntos, se profundiza en el resto de los aspectos correspondientes al fundamento curricular y que se plantean en la plantilla proIDEA.

- **Modelos de enseñanza:**

Los modelos se desarrollarán a lo largo de toda la SA serán: Expositivo, AB, Indagación científica, inductivo.

- **Contribución al desarrollo de las competencias:**

**Competencia Lingüística (CL):** incorporando todos los conceptos asociados a las reacciones químicas y el lenguaje científico. Por otro lado, esta competencia se trabajará en la redacción y elaboración del póster.

**Competencia Digital (CD):** Se trabajará a través del uso de todos los motores de búsqueda digitales y elaboración de presentaciones, gráficas y otras formas de ilustración de datos.

**Competencias matemáticas y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT):** Se trabajará a lo largo de toda la SA.

**Aprender a Aprender (AA):** Es la competencia más importante de toda la PDA y la que se trabajará de forma continua aportando al alumnado herramientas cognitivas que fomenten el uso de la razón cuando se enfrenten a cualquier problema.

**Competencia Social y Cívica (CSC):** El alumnado adquirirá esta competencia en la realización del proyecto cooperativo, así como en las prácticas de laboratorio y cualquier actividad que implique la formación de un grupo.

**Sentido de Iniciativa y el Espíritu Emprendedor (SIEE):** El profesorado estará abierto a cualquier sugerencia que el alumnado le haga y esta competencia se trabajará fundamentalmente en las actividades de prácticas de laboratorio y del proyecto cooperativo.

**Conciencia y Expresiones Culturales (CEC):** Se pretende trabajar esta competencia en los temas propuestos en la elaboración del póster cooperativo.

- **Agrupamientos:**

La primera actividad se llevará a cabo de forma individual, ya que el docente pretende transmitir el conocimiento de una forma teórico-práctica con el objetivo de conectar con el alumnado y trabajar de forma individualizada las dificultades que pueden ir surgiéndole en el aprendizaje. Seguidamente, el resto de las actividades se llevarán a cabo de forma cooperativa, las prácticas de laboratorio en grupos muy reducidos de 2 y el proyecto cooperativo en grupos heterogéneos donde se formarán 6 grandes grupos heterogéneos formados por 5 personas que tratarán los temas propuestos (reacciones químicas en el medio ambiente, de interés biológico y de interés industrial), la asignación del tema y formación de los grupos será hecha por el docente de forma aleatoria. Finalmente, la última actividad tendrá lugar de forma individual con el gran grupo.

- **Recursos:**

Se empleará inicialmente la pizarra y proyector para las explicaciones teórico-prácticas apoyando la teoría con diferentes recursos TIC (principalmente kahoot).

También, se emplearán todos los materiales disponibles del laboratorio y finalmente, se necesitará un aula con proyector y pizarra para las distintas exposiciones orales y la autoevaluación del alumnado.

- **Espacios:**

La mayoría de las actividades tendrán lugar en el aula de informática para utilizar diferentes recursos TIC, sin embargo, también se empleará el aula ordinaria con pizarra y proyector para la realización y presentación de los pósteres y el laboratorio de prácticas.

### 6.5 Secuencia de actividades

A continuación, se muestran las actividades propuestas para la situación de aprendizaje con todos los aspectos necesarios.

Tabla 21.

Actividad 1: “Desde una explosión hasta un cambio de color invisible”

<p><b>Descripción</b></p>	<p>La presente SA comenzará exponiendo los conceptos de reacciones químicas además de su ajuste y cálculos estequiométricos, así como la ley de conservación de la masa. También se realizarán cálculos del rendimiento y riqueza. Finalmente se dará un repaso de la nomenclatura y formulación. Se llevará a cabo un modelo expositivo, apoyado en el uso de distintas herramientas TIC y la mayéutica para mantener la atención del alumnado. Esta actividad tendrá lugar en 3 sesiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El profesorado dará los conceptos de reacciones químicas, concepto de mol y la ley de conservación de la masa, así como repaso de la formulación y nomenclatura. La teoría se acompañará con preguntas directas sobre el alumnado y ejercicios resueltos por el profesorado, además de la realización de un Kahoot como repaso final de los conceptos dados. El docente entregará al final de la sesión una ficha con ejercicios a resolver.</li> <li>2) Resolución de la ficha con el objetivo de repasar los conceptos dados en la sesión anterior. Posteriormente, el docente explicará cómo hacer cálculos estequiométricos con</li> </ol>
---------------------------	--

	<p>los porcentajes del rendimiento y riqueza. Se acompañará la teoría con ejercicios resueltos y preguntas directas sobre el alumnado. La sesión finalizará con la realización de un kahoot que reúne los conceptos dados, además de la entrega de una ficha con problemas a resolver.</p> <p>3) Se llevará al alumnado al aula de informática donde se resolverá la ficha y las posibles dudas, finalmente el docente mostrará al alumnado dos videos relacionados con los temas vistos en las sesiones anteriores. Al finalizar los videos se abrirá un coloquio donde se discutirán los videos y su relación con los conocimientos dados.</p>
<b>Código criterio</b>	<p><b>BFyQ01C01</b>                      <b>BFyQ01C02</b>                      <b>BFyQ01C04</b>  EA: 1-3, 5.                      EA: 7.                      EA: 19-28.</p>
<b>Sesiones</b>	3.
<b>Agrupamientos</b>	Gran grupo. Grupos heterogéneos.
<b>Productos/instrumentos de evaluación</b>	Ficha de problemas, Kahoot, observación del docente.
<b>Recursos</b>	Pizarra, ordenadores, proyector y videos vistos en clase <a href="https://www.youtube.com/watch?v=vIf54jqOmKU&amp;t=145s">https://www.youtube.com/watch?v=vIf54jqOmKU&amp;t=145s</a> y <a href="https://www.youtube.com/watch?v=0wdDvNoxfb4&amp;t=309s">https://www.youtube.com/watch?v=0wdDvNoxfb4&amp;t=309s</a>
<b>Espacios</b>	Aula de clase. Aula de informática.
<b>Observaciones</b>	<p>Inicialmente se presentarán todos los conceptos mediante un modelo expositivo, el objetivo es realizar la enseñanza que capte la atención del alumnado y realizar un aprendizaje que vaya desde lo más visual a lo más abstracto, para ello, se plantean diferentes problemas y se emplean recursos TIC. La calificación de este instrumento de evaluación se podrá obtener mediante una media de la nota asignada a cada uno de los EA evaluados en esa actividad.</p> <p>Las competencias adquiridas son la Competencia lingüística (CL) y Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT) en los diferentes conceptos dados, así como la Competencia social y cívica (CSC) en el coloquio común.</p>

Tabla 22.

Actividad 2: ¡Cuidado que te quemas!



<b>Descripción</b>	<p>Se Realizarán 4 prácticas de laboratorio en 4 sesiones con el objetivo de ver los conceptos teóricos de manera práctica facilitando el proceso de enseñanza aprendizaje. El docente formará grupos de 2 alumnos y entregará a cada alumnado un guion de prácticas donde aparecerá detallada cada práctica y una serie de preguntas asociadas. El objetivo, es la realización de un informe de cada práctica que se entregarán al docente al final de la actividad:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) El docente explicará el contenido del guion de prácticas, así como las normas del laboratorio y como utilizar los distintos instrumentos, aparatos y materiales del laboratorio. Para esto último, se realizará una práctica donde cada grupo de alumnados debe identificar cada uno de los materiales de laboratorio para posteriormente preparar unas disoluciones de ácidos, bases y sales enrasando correctamente, realizar pesadas de sales correctas, anotar sus cifras significativas y los errores de los aparatos e instrumentos de medida.</li> <li>2) En esta práctica se realizarán cálculos estequiométricos de reacciones sencillas con reactivo limitante. Los diferentes cálculos estequiométricos se harán primero de forma teórica y se comprarán estos resultados de forma experimental empleando los instrumentos que el alumnado crea oportuno. Se trabajarán con reacciones que impliquen el manejo de compuestos en los 3 estados diferentes (ej.: oxidación del estaño mediante ácido clorhídrico).</li> <li>3) Calcular los rendimientos de reacciones de especial interés didáctico, así como las cantidades necesarias que se deben emplear para obtener un producto determinado conocido el rendimiento de la reacción. Para ello, al alumnado se le plantea la reacción y el procedimiento de llevarla a cabo, pero será el propio alumnado quien deba razonar cómo lograr los objetivos buscados con ayuda del docente.</li> </ol>		
<b>Código criterio</b>	<b>BFyQ01C01</b> EA: 1-3, 5.	<b>BFyQ01C02</b> EA: 8.	<b>BFyQ01C04</b> EA: 19-28.
<b>Sesiones</b>	4.		
<b>Agrupamientos</b>	Grupos reducidos.		
<b>Productos/instrumentos de evaluación</b>	Observación del docente. Informe de prácticas.		
<b>Recursos</b>	Laboratorio, pizarra, guiones de prácticas, instrumentos, aparatos y materiales de laboratorio.		

<b>Espacios</b>	Laboratorio de química.
<b>Observaciones</b>	Estas prácticas tendrán relación con los problemas realizados en las fichas de problemas y la teoría de la actividad anterior. Se pretende que el alumnado conozca la parte práctica de estos conceptos. En estas prácticas el docente presenta un rol de apoyo y supervisión a los diferentes grupos, explicando inicialmente el contenido de cada práctica mediante el guion. La competencia fundamental adquirida por el alumnado es Aprender a aprender (AA) ya que el alumnado tendrá la oportunidad de ejercitar los razonamientos científicos adquiridos en la actividad anterior, además, se fomenta la Competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT) a lo largo de toda la actividad, además se desarrollarán las Competencias sociales y cívicas (CSC) con la realización de las prácticas por parejas.

Tabla 23.

Actividad 3: La química de la vida.

<b>Descripción</b>	<p>Se iniciará un pequeño proyecto grupal donde se pretenden abordar 3 temas generales en relación con las reacciones química y sus implicaciones en: el medio ambiente, de interés biológico y de interés industrial. Para ello, el docente dividirá la clase en 6 grupos donde cada grupo trabajará un tema relacionado con uno de los 3 temas generales con el que realizará un póster. Para ello, cada grupo deberá investigar y responder a 2 cuestiones que el docente planteará, cada cuestión debe ser investigada y respondida de forma individual por cada uno de los integrantes del grupo y luego en conjunto en la sesión de debate. Esta actividad constará de 3 sesiones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) En la primera sesión se forman los grupos en el aula de informática de forma aleatoria por el docente y se reparten los trabajos entre los distintos grupos. Para facilitar la realización del proyecto, el docente asignará roles a los integrantes (Guarro, 2002) del grupo: un secretario o secretaria cuyas funciones son la recopilación de la información puesta en común en la sesión de debate y dos moderadores cuya función</li> </ol>
--------------------	---

	<p>es moderar la comunicación en los debates grupales y un portavoz cuya función es la comunicación directa con el docente y entre el resto de los portavoces de los diferentes grupos a los que representa. El docente introducirá los temas de forma expositiva para luego, cada integrante del grupo, a investigar la primera cuestión. El rol del docente es ser un guía en la realización del proyecto, para ello, facilitará un listado de bibliografías donde habrá 1 común y obligatoria, 2 bibliografías a elegir entre cada alumnado y 2 más que el alumnado debe buscar por su cuenta.</p> <p>2) En la segunda sesión se realiza el debate dentro de cada grupo para poner en orden toda la información sobre la primera pregunta en cada grupo. Se repite el proceso para la para la segunda pregunta.</p> <p>3) En la tercera sesión, se pone en común la segunda pregunta y posteriormente se realizarán los 6 pósteres.</p>
<b>Código criterio</b>	<p><b>BFyQ01C01</b> EA: 1-3, 5 y 6.      <b>BFyQ01C02</b> EA: 8.      <b>BFyQ01C04</b> EA: 19-28.</p>
<b>Sesiones</b>	3.
<b>Agrupamientos</b>	Gran grupo. Grupos heterogéneos.
<b>Productos/instrumentos de evaluación</b>	Coloquio, póster, observación del alumnado a lo largo del proceso.
<b>Recursos</b>	Sala de ordenadores con conexión a internet, libros de la bibliografía, proyector.
<b>Espacios</b>	Sala de ordenadores.
<b>Observaciones</b>	<p>Con este proyecto el docente pretende dar responsabilidad al alumnado en la asignación de roles, fomentar el sentido crítico, así como mejorar las relaciones entre el alumnado y potenciar el pensamiento y la razón a través de las investigaciones que realiza cada alumnado de forma individual.</p> <p>Las sesiones grupales están pensadas para que se genere un conflicto sociocognitivo entre el alumnado y es entonces cuando se da el aprendizaje, además, se fomenta el sentido crítico del propio alumnado en estas sesiones debido a que cada alumnado debe escuchar las respuestas individuales que han investigado. La competencia fundamental que se profundiza en la presente actividad es Aprender a Aprender (AA) ya que es el alumno quien debe ser crítico con la información que recibe, por otro lado, también se desarrolla la</p>

	Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT) y las Competencias sociales y cívicas (CSC) y Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE) en las sesiones de debate donde se fomenta el sentido crítico del alumnado confrontando la información buscada lo que genera el conflicto sociocognitivo que establece el aprendizaje.
--	---

Tabla 24.

Actividad 4: Escucha, pregunta y entenderás.

<b>Descripción</b>	Se realiza la exposición de los pósteres con apoyo de un PowerPoint cuya duración máxima será de 15 minutos para no limitar los contenidos que se quieran exponer, así como, toda la información investigada y contrastada a lo largo del proyecto. Posteriormente, se realizará una ronda de preguntas entre el resto del alumnado y el docente. Además, se abrirá un pequeño debate para cada una de las exposiciones. Esto último, tendrá una duración de 15 minutos como máximo y tiene como objetivo que todo el alumnado aprenda de todos los contenidos investigados. Al finalizar las exposiciones el docente pedirá al alumnado que, para el próximo día, redacte una autocrítica de su trabajo de forma individual tanto de aspectos positivos como negativos y una reflexión de todo lo aprendido en su propio trabajo y del resto de trabajos.		
<b>Código criterio</b>	<b>BFyQ01C01</b> EA: 5, 6.	<b>BFyQ01C02</b> EA: 8.	<b>BFyQ01C04</b> EA: 19, 24-28.
<b>Sesiones</b>	3		
<b>Agrupamientos</b>	Gran grupo. Grupos heterogéneos.		
<b>Productos/instrumentos de evaluación</b>	Observación del docente. Presentaciones del póster. Coloquio (preguntas y respuestas).		
<b>Recursos</b>	Sala de ordenadores o audiovisuales, pósteres y proyector.		
<b>Espacios</b>	Aula con proyector.		
<b>Observaciones</b>	El docente pretende que el alumnado muestre todos los conocimientos adquiridos para fomentar de esta forma la competencia aprender a aprender basándose en la investigación realizada por parte del		

	<p>alumnado. Esta competencia se empieza a visualizar más a partir de esta actividad, ya que en las actividades anteriores el docente le ha dado al alumnado las herramientas para razonar en este tema y fomentar el pensamiento científico.</p> <p>Las competencias que el alumnado debe adquirir con la siguiente actividad son la Competencia lingüística (CL) ya que el lenguaje utilizado será específico en cada póster, Aprender a Aprender (AA) relacionando todos los conceptos vistos con los pósteres lo que fomenta el sentido crítico del alumnado y Competencias sociales y cívicas (CSC) y Conciencia y expresiones culturales (CEC) en la exposición y debate grupal de los distintos trabajos cooperativos.</p>
--	---

Tabla 25.

Actividad 5: Más allá de los matraces.

<b>Descripción</b>	<p>Esta sesión tendrá lugar en el aula y el profesorado adaptará la clase de tal forma que el alumnado se siente en círculo y pueda escribir.</p> <p>En primer lugar, el profesorado recogerá las reflexiones individuales de todo lo aprendido y pedirá al alumnado que explique en voz alta la autocrítica redactada. Seguidamente, el docente pedirá al alumnado que explique en voz alta una crítica general de aspectos positivos y negativos que ha visto en el resto de los compañeros tanto en su grupo como entre los grupos, generando así un pequeño debate.</p> <p>Finalmente, será el docente quien de las críticas grupales y el alumnado pueda contrastar lo que el mismo ha observado a lo largo del proyecto con lo que el docente ha observado. De esta forma, se consigue una evaluación del alumnado por parte del docente, una autoevaluación del alumnado consigo mismo y entre los distintos alumnos. Todo ello, fomenta el sentido crítico del alumno de forma individual.</p>
<b>Código criterio</b>	<p><b>BFyQ01C02</b>                      <b>BFyQ01C04</b> EA: 8.                                      EA: 28.</p>
<b>Sesiones</b>	1
<b>Agrupamientos</b>	Gran grupo.
<b>Productos/instrumentos de evaluación</b>	Observación del alumnado, coloquio y reflexiones individuales y grupales.

<b>Recursos</b>	Reflexión individual escrita por el alumnado, pizarra.
<b>Espacios</b>	Aula ordinaria, espacio suficiente como para sentar al alumnado en un círculo cerrado.
<b>Observaciones</b>	Con esta actividad el docente pretende fomentar las Competencias sociales y Cívicas (CSC), así como, el carácter autocrítico del alumnado haciéndole observar las distintas reflexiones individuales y grupales con la suya y contrastar todo con lo observado por el docente. De esta forma, se hace al alumno partícipe de su propia evaluación. Otras competencias adquiridas en esta actividad son la Competencia lingüística (CL) y la Conciencia y expresiones culturales (CEC) en la exposición de las distintas reflexiones de cada alumnado.

Para tener en cuenta el plan de atención a la diversidad, es importante tener previstas una serie de adaptaciones curriculares para las actividades propuestas. En primer lugar, debe mantenerse una comunicación con el departamento de orientación y saber el tipo de necesidades especiales que requiere el alumnado. En función de esas necesidades, se deben realizar cambios que pueden ser más o menos significativos en función del tipo de adaptación requerida.

Un ejemplo de adaptación curricular sería el cambio de un laboratorio físico por un laboratorio virtual realizado en el aula de informática. Este laboratorio virtual puede acompañarse de un guion de prácticas y el alumnado que requiera una adaptación curricular puede tener un guion diferente y estar acompañado del profesorado.

## 7. Conclusiones

- La elaboración de una programación didáctica anual debe tener en cuenta la atención a la diversidad y realizar una educación inclusiva para todo el alumnado.
- La elaboración de una programación didáctica anual es una tarea compleja que debe tener presente no solo la atención a la diversidad sino el resto de los planes en los que el centro participa, así como la colaboración con otros departamentos para dar una educación consensuada.
- El aprendizaje cooperativo es la base del aprendizaje competencial y en concreto de la asignatura de física y química, y su funcionamiento se deberá valorar con indicadores de valuación de la propia PDA.

- La elaboración de la PDA debe ser flexible no solo a los distintos planes sino a las circunstancias que puedan sobrevenirse como la presente, derivada del COVID-19 que ha obligado a adoptar un modelo no presencial.
- La evaluación de la PDA debe consensuarse a nivel de departamento y basándose en el curriculum.

## 8. BIBLIOGRAFIA

Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía. (2009). *La importancia del contexto en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Recuperado el junio de 2019, de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6448.pdf>.

Martín-Moreno, Q. (2010). Contextualización de los Centros Educativos en su Entorno. *Revista Española de Pedagogía*, 68(247), 528.

García, M. (2003). El sistema de enseñanza como construcción histórica y social. En F. Fernández Palomares (Eds.), *Sociología de la Educación* (pp. 87-116). Madrid: Pearson.

De Benito, E. (2000, mayo 4). Un estudio afirma que con la LOGSE ha disminuido el fracaso escolar respecto a la normativa anterior. *El PAÍS*. Recuperado de: [https://elpais.com/diario/2000/12/13/sociedad/976662007\\_850215.html](https://elpais.com/diario/2000/12/13/sociedad/976662007_850215.html).

Escudero, J. (2009). La formación del profesorado de Educación Secundaria: contenidos y aprendizajes docentes. *Revista de Educación* (350), 79-103.

Paz, H. (2008). Visiones deformadas de la ciencia y la enseñanza - aprendizaje de conceptos científicos. Crítica a prólogos de textos - guía de comunicaciones electrónicas digitales. *Universidad EAFIT*, 44(149), 23-37

Pérez, G. A (1991). Investigación/acción y curriculum. *Revista de Interuniversitaria de formación del Profesorado. Universidad de Málaga*, 10(150), 69-84.

Perrenoud, P. (1998). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Francia. Ed, Société pédagogique romande. pp; 57-61.



Guarro, A. (2002). *La organización de la enseñanza o “metodología”, curriculum y democracia. Por un cambio de la cultura escolar*, Barcelona. Ed, Octaedro, capítulo 3.

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.

Real Decreto 1107/2014, de 26 de diciembre, sobre revalorización de las pensiones del sistema de la Seguridad Social y de otras prestaciones sociales públicas para el ejercicio 2015. *Boletín Oficial de Canarias*, 31 de diciembre de 2014, num. 316, 107432 – 107444.

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.

Real 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.

ORDEN de 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, num. 250, 32374 – 32398.

Resolución enero 2011, por la que se dictan instrucciones sobre los procedimientos y los plazos para la atención educativa del alumnado con neae en los centros escolares de la Comunidad Autónoma de Canarias. *Boletín Oficial de Canarias*, 24 de febrero de 2011, num. 40, 3901 – 3925.

DECRETO 104/2010, de 29 de julio, por el que se regula la atención a la diversidad del alumnado en el ámbito de la enseñanza no universitaria de Canarias. *Boletín Oficial de Canarias*, 6 de agosto de 2010, num. 154, 20794 – 20802.

Orden de 7 de junio de 2007, por la que se regulan las medidas de atención a la diversidad en la enseñanza básica en la Comunidad Autónoma de Canarias. *Boletín Oficial de Canarias*, num. 124, 15401 – 15408.

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.

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.

Decreto 174/2018, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento que regula la prevención, intervención y seguimiento del absentismo escolar y del abandono escolar temprano en la Comunidad Autónoma de Canarias. *Boletín Oficial del Estado*, 14 de diciembre de 2018, núm. 242.

Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. *Boletín Oficial del Estado*, 14 de marzo de 2020, núm. 67.

Orden EFP/365/2020, de 22 de abril, por la que se establecen el marco y las directrices de actuación para el tercer trimestre del curso 2019-2020 y el inicio del curso 2020-2021, ante la situación de crisis ocasionada por el COVID-19. *Boletín Oficial del Estado*, 24 de abril de 2020, núm. 114.

I.E.S. Benito Pérez Armas, Proyecto Educativo del Centro (PEC) [Archivo pdf].

I.E.S. Benito Pérez Armas (2019/2020) Programación General Anual (PGA) [Archivo pdf].

I.E.S. Benito Pérez Armas (2019/2020) Programación Didáctica Anual (PDA) [Archivo pdf].

## 9. Anexos

### 9.1 Criterios de evaluación

#### Descripción:

#### **BFyQ01C01**

**1. Aplicar las estrategias de la investigación científica para abordar interrogantes y problemas relacionados con la Física y Química, acotando el problema e indicando su importancia, emitiendo hipótesis, diseñando y realizando experiencias reales o simuladas para contrastarlas, analizando los datos obtenidos y presentando los resultados y conclusiones.**

Con este criterio se pretende evaluar si los alumnos y las alumnas se han familiarizado con las características básicas de la actividad científica. Para ello se valorará si a partir del análisis de interrogantes o problemas físicos y químicos producidos en contextos habituales y cercanos, muestran su interés, emiten hipótesis fundamentadas, diseñan estrategias de actuación para su comprobación y las utilizan, tanto en la resolución de problemas numéricos de lápiz y papel, en los que expresan los resultados en notación científica estimando los errores absolutos y relativos asociados, como en el trabajo experimental realizado en laboratorio virtual, asistido por ordenador o real; además, y en estos casos, si emplean los instrumentos de laboratorio y las normas de seguridad adecuadas e identifican actitudes y medidas de actuación preventivas en la actividad experimental.

Asimismo, se comprobará si extraen de los textos científicos proporcionados la información que proceda, y si reconocen las diferentes variables y magnitudes que intervienen en los distintos procesos físicos y químicos en estudio, su naturaleza escalar o vectorial y su vinculación con las ecuaciones y leyes que las relacionan. De igual forma, se valorará si analizan la validez de los resultados obtenidos y si son capaces de comunicar las conclusiones y el proceso seguido mediante la elaboración de informes que realizan con el apoyo de medios informáticos y en los que incluyen tablas, gráficas, esquemas, mapas conceptuales, etc., aceptando y valorando las contribuciones del resto del grupo en los procesos de revisión y mejora.

#### **BFyQ01C02**

**2. Valorar las principales aplicaciones de la Física y Química y sus implicaciones sociales, particularmente en Canarias, y utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para abordar proyectos de trabajo de revisión bibliográfica o el uso de aplicaciones virtuales de simulación o experimentales, para la obtención de datos, su tratamiento, elaboración y comunicación de informes científicos, donde se recojan los resultados obtenidos y el procedimiento empleado.**

Mediante este criterio se trata de comprobar si el alumnado valora las aplicaciones industriales, ambientales y biológicas de la física y química, y sus repercusiones en la

sociedad y el medioambiente, especialmente en Canarias, como el uso masivo de fuentes alternativas de energía para la producción de electricidad, la producción de agua potable o la contaminación atmosférica asociada a las reacciones de combustión en las centrales térmicas, y a la dependencia energética de Canarias del petróleo, etc.; si describe la evolución de los conocimientos científicos y los problemas asociados a su origen, así como la labor de los principales hombres y mujeres científicas asociados a su construcción, utilizando para ello diversas formas de expresión, como debates, informes, entrevistas, murales, mesas redondas, etc. Además, se comprobará si busca, selecciona, comprende e interpreta información científica relevante en diferentes fuentes de divulgación científica (revistas, documentales, medios audiovisuales, Internet, etc.) sobre las principales aplicaciones de la física y la química para participar en debates, campañas, exposiciones, etc., con el apoyo de diversos medios y soportes (presentaciones, procesadores de texto confección de carteles, podcast o programas de radio, grabación de vídeos, blogs o páginas web, etc.), empleando el lenguaje oral y escrito con propiedad; también se tiene que evaluar si es capaz de utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para visualizar fenómenos físicos y químicos con programas de simulación de experiencias que no pueden realizarse en el laboratorio, si recoge y trata los datos a través de tablas, esquemas, gráficas, dibujos, etc.; así como si analiza y comunica los resultados obtenidos y el proceso seguido mediante la elaboración y defensa de memorias de investigación e informes científicos. Por último, se constatará si es crítico con la información científica existente en Internet y otros medios digitales, identificando las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad de la información.

### **BFyQ01C03**

**3. Interpretar la teoría atómica de Dalton y las leyes ponderales asociadas a su formulación para explicar algunas de las propiedades de la materia; utilizar la ecuación de estado de los gases ideales para relacionar la presión el volumen y la temperatura, calcular masas y formulas moleculares. Realizar los cálculos necesarios para preparar disoluciones de diferente concentración y explicar cómo varían las propiedades coligativas con respecto al disolvente puro. Mostrar la importancia de las técnicas espectroscópicas y sus aplicaciones en el cálculo de masas atómicas y el análisis de sustancias.**

Con este criterio se trata de determinar si el alumnado utiliza la teoría atómica de Dalton y la discontinuidad de la materia para justificar las leyes fundamentales de las reacciones químicas; si aplica la ecuación de estado de un gas ideal para la determinación de magnitudes como presión, volumen, temperatura y cantidad de sustancia, mostrando sus limitaciones, a partir del análisis y valoración de información proporcionada de forma directa, o de la obtenida a partir de la resolución de problemas. Calcula presiones totales y parciales de los gases de una mezcla, relacionando la presión total de un sistema con la fracción molar, y relaciona la fórmula empírica y molecular de un compuesto con su composición centesimal, aplicando la ecuación general de los gases ideales. También, se comprobó si son capaces de realizar cálculos de concentraciones de las disoluciones (en tanto por ciento en masa, tanto por ciento en volumen, gramos por litro y moles por litro) y de prepararlas

experimentalmente en el laboratorio o mediante simulaciones con ordenador, recogiendo en un informe escrito, mural o presentación audiovisual, el procedimiento de preparación de disoluciones de una concentración determinada y en el que se realizan, de forma razonada los cálculos necesarios, tanto para el caso de solutos en estado sólido como a

partir de otra disolución de mayor concentración conocida, valorando el proceso seguido y la coherencia de los resultados obtenidos.

Asimismo, se valora si justifica el aumento de la temperatura ebullición y la disminución de de la temperaturas de fusión de un líquido al que se le añade un soluto, relacionándolo con algún proceso de interés en nuestro entorno, como los anticongelantes en el motor de los automóviles; y si utiliza el concepto de presión osmótica para describir el paso de iones a través de una membrana semipermeable, en algunos procesos cotidianos, como la desalación del agua del mar. Por último, constatar si reconoce la importancia de las aplicaciones de la espectroscopia en la identificación de elementos y compuestos en el que se usan cantidades muy pequeñas de muestras, y si calcula la masa atómica de un elemento a partir de los datos espectrométricos obtenidos, como el porcentaje y la masa, de sus diferentes isótopos.

BFyQ01C04

**4. Escribir e interpretar ecuaciones químicas formulando y nombrando las sustancias que intervienen en reacciones químicas de interés y resolver problemas numéricos en los que intervengan reactivos limitantes, reactivos impuros y cuyo rendimiento no sea completo. Identificar las reacciones químicas implicadas en la obtención de diferentes compuestos inorgánicos relacionados con procesos industriales. Valorar los procesos básicos de la siderurgia, así como las aplicaciones de los productos resultantes y la importancia de la investigación científica para el desarrollo de nuevos materiales con aplicaciones que mejoren la calidad de vida.**

Se trata de comprobar si el alumnado escribe, ajusta e identifica ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico, industrial o ambiental, en especial las de mayor interés en Canarias, y si nombra y formula, siguiendo las normas de la IUPAC, las sustancias inorgánicas que aparecen en dichas reacciones químicas. Además, se valorará si interpreta una ecuación química en términos de cantidad de sustancia (expresada en moles), masa, número de partículas o de volumen, en el caso de gases y, aplicando la ley de conservación de la masa y de las proporciones definidas a distintas reacciones, realiza cálculos y obtiene resultados que las corroboran. Asimismo, se comprobará si, empleando la relación molar, efectúa cálculos estequiométricos en reacciones en las que intervengan compuestos en estado sólido, líquido, gaseoso o en disolución, en presencia de un reactivo limitante o un reactivo impuro considerando, asimismo, el rendimiento incompleto de una reacción; para ello, se proporcionarán las ayudas necesarias proporcionando esquemas y problemas resueltos, resolviendo y explicando por escrito la solución de los problemas propuestos, y se constatará por parte del alumnado mediante la presentación y defensa de informes, murales, presentaciones, textos, gráficos, etc., de forma individual o en grupo donde acepta y asume responsabilidades, indica el procedimiento empleado en su resolución y valora, finalmente, la coherencia del resultado obtenido.

También se debe evaluar si analiza la importancia y la necesidad de la investigación científica aplicada al desarrollo de nuevos materiales y su repercusión en la calidad de vida a partir de fuentes de información científica, realizando proyectos de trabajo de revisión bibliográfica y presentando informes individualmente o en equipo, en el que puede ayudarse de las TIC.

Por último, se valorará si describe el proceso de obtención de algunos productos inorgánicos de alto valor añadido como el ácido sulfúrico, el ácido nítrico o el amoníaco, analizando su interés industrial; además, si realiza y expone un trabajo de revisión

bibliográfica donde explica los procesos que tienen lugar en un alto horno escribiendo y justificando las reacciones químicas que en él se producen y si justifica la necesidad de transformar el hierro de fundición en acero, distinguiendo entre ambos productos según el porcentaje de carbono que contienen, relacionando la composición de los distintos tipos de acero con sus aplicaciones.

### **BFyQ01C05**

**5. Interpretar el primer principio de la termodinámica, como el principio de conservación de la energía, en sistemas en los que se producen intercambios de calor y trabajo, e interpretar ecuaciones termoquímicas y distinguir entre reacciones endotérmicas y exotérmicas. Conocer las posibles formas de calcular la entalpía de una reacción química, diferenciar procesos reversibles e irreversibles y relacionarlos con la entropía y el segundo principio de la termodinámica utilizándolo, además, para interpretar algunos aspectos de los procesos espontáneos. Predecir, de forma cualitativa y cuantitativa, la espontaneidad de un proceso químico en determinadas condiciones a partir de la energía de Gibbs y analizar la influencia y repercusión de las reacciones de combustión a nivel social, industrial y medioambiental, justificando sus aplicaciones y sus implicaciones socioambientales.**

Se trata de comprobar si el alumnado relaciona la variación de la energía interna en un proceso termodinámico con el calor absorbido o desprendido y el trabajo realizado en dicho proceso; de igual forma, si explica, razonadamente, el procedimiento para determinar el equivalente mecánico del calor tomando como referente aplicaciones virtuales interactivas asociadas al experimento de Joule, y si expresa las reacciones mediante ecuaciones termoquímicas, dibujando e interpretando los diagramas entálpicos asociados.

Calcula la variación de entalpía de una reacción aplicando la ley de Hess, conociendo las entalpías de formación o las energías de enlace asociadas a una transformación química dada e interpreta su signo. Predice la variación de entropía en una reacción química dependiendo de la molecularidad y estado de agregación de los compuestos que intervienen. Plantea situaciones reales o simulaciones virtuales en que se pone de manifiesto el segundo principio de la termodinámica, asociando el concepto de entropía con la espontaneidad de los procesos irreversibles.

Identifica la energía de Gibbs con la magnitud que informa sobre la espontaneidad de una reacción química y la justifica en función de los factores entálpicos, entrópicos y de temperatura. Predice la espontaneidad de una reacción cualitativa y cuantitativamente, representando gráficamente las magnitudes asociadas.

Por último, y a partir de distintas fuentes de información (textuales como revistas de investigación o divulgación científica; digitales o audiovisuales en Internet, documentales, etc.), analiza las consecuencias del uso de combustibles fósiles, relacionando las emisiones de CO<sub>2</sub>, con su efecto en la calidad de vida, el aumento del efecto invernadero, el calentamiento global, la reducción de los recursos naturales y otros, y propone actitudes sostenibles para disminuir estos efectos, valorando la importancia del uso de fuentes de energía renovables en Canarias, mediante la presentación y defensa de informes, individualmente o en grupo y con el apoyo de las TIC, valorando y aceptando las aportaciones de todos sus miembros.

### **BFyQ01C06**

**6. Reconocer hidrocarburos saturados, insaturados y aromáticos, relacionándolos con compuestos de interés biológico e industrial. Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones oxigenadas y nitrogenadas, formularlos y nombrarlos, siguiendo las normas de la IUPAC. Describir y representar los diferentes tipos de isomería plana. Diferenciar las diversas estructuras o formas alotrópicas que presenta el átomo de carbono, relacionándolo con sus aplicaciones Explicar los fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural. Valorar las repercusiones de la química del carbono en la Sociedad actual y reconocer la necesidad de proponer medidas y adoptar comportamientos medioambientalmente sostenibles.**

Con este criterios e trata de determinar si el alumnado formula y nombra según l as normas de la IUPAC diferentes tipos de compuestos orgánicos como hidrocarburos de cadena abierta y cerrada, derivados aromáticos y otros sencillos con solo una función oxigenada o nitrogenada, y si justifica la necesidad de utilizar fórmulas semidesarrolladas para representarlos, a diferencia del uso de fórmulas moleculares empleadas para los compuestos inorgánicos. Además, se verificará que asocian el concepto de grupo funcional al de propiedades químicas características valorando la importancia e interés de este hecho, de modo que comprendan que sustancias con distinto grupo funcional presentan propiedades químicas diferentes. También, se comprobará si han adquirido el concepto de isomería estructural o plana en los compuestos del carbono constatando que lo utilizan para representar los diferentes isómeros estructurales de un compuesto orgánico (de cadena, posición y función); de igual forma, se comprobará si, tras una revisión bibliográfica textual o digital, realiza un informe en el que identifica las formas alotrópicas del carbono (en el grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos) relacionándolas con las propiedades físico-químicas de cada uno así como con sus posibles aplicaciones.

También se quiere comprobar si describe el proceso de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo a nivel industrial y su repercusión medioambiental, especialmente en lo que respecta a Canarias; si mediante la realización de debates, juegos de rol, creación de audiovisuales, etc., explica la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo y la importancia de no agotar este recurso por su necesidad en la síntesis de sustancias orgánicas de gran interés biológico e industrial (fármacos, plásticos, macromoléculas y nuevos materiales, etc.), así como si relaciona las reacciones de condensación y combustión en procesos biológicos tan importantes como la respiración celular. Por último, se verificará si a partir del empleo de distintas fuentes de información, textual como periódicos, revistas, etc., o digitales como Internet, extrae información contrastada y elabore individualmente o en equipo un informe en el que se analice y justifique a la importancia de la química del carbono y su incidencia en la calidad de vida, analizando los pros y contras de su empleo.

Por último constatar si diferencia las reacciones de condensación de las de combustión y las relaciona con procesos de interés que ocurren a nivel biológico, industrial o medioambiental y si son capaces de valorar la importancia industrial de los hidrocarburos, sus principales aplicaciones y los riesgos ambientales que conllevan su transporte y su uso como combustible, la gran dependencia energética del petróleo en Canarias y la necesidad de investigar en el campo de las energías renovables para contribuir a un presente más sostenible, a través del análisis de datos y tratamiento de la información actualizada que proporciona Internet, exponiendo, individualmente o en equipo, las conclusiones (en murales, textos, presentaciones, gráficos, esquemas o medios audiovisuales).



**7. Justificar el carácter relativo del movimiento, la necesidad de elegir en cada caso un sistema de referencia para su descripción y distinguir entre sistemas de referencia inerciales y no inerciales; clasificar los movimientos en función de los valores de las componentes intrínsecas de la aceleración y determinar velocidades y aceleraciones instantáneas a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo. Reconocer las ecuaciones de los movimientos rectilíneo y circular para aplicarlas a situaciones concretas, que nos permitan resolver ejercicios y problemas, de dificultad creciente; interpretar y realizar representaciones gráficas de dichos movimientos. Describir el movimiento circular uniformemente acelerado, relacionar en un movimiento circular las magnitudes angulares con las lineales y valorar la importancia de cumplir las normas de seguridad vial.**

Con este criterio se trata de comprobar si el alumnado analiza el movimiento de un cuerpo en diferentes situaciones de su día a día, justificando la importancia de la elección de un sistema de referencia que lo describa y razonando si este es inercial o no inercial. Además, si justifica la imposibilidad de realizar un experimento en el que se pueda distinguir si un sistema de referencia se encuentra en reposo o se mueve con velocidad constante (característica de los sistemas de referencias inerciales) y si describe, además, el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado. Por otra parte, se valorará si, en casos sencillos y aplicando el cálculo diferencial, es capaz de obtener, la velocidad y la aceleración de un cuerpo a partir de la expresión de su vector de posición en función del tiempo, y si clasifica los movimientos según las componentes intrínsecas de la aceleración (aceleración tangencial y normal) y aplica las ecuaciones que permiten determinar sus valores.

También se quiere constatar si realiza experiencias en el laboratorio o utiliza animaciones virtuales por ordenador en el estudio de diferentes movimientos, así como si resuelve ejercicios y problemas en relación con los movimientos estudiados (movimientos rectilíneos uniforme, uniformemente acelerado y circular uniforme) aplicando las ecuaciones adecuadas para obtener, en grado de dificultad creciente, valores de espacio recorrido, de velocidad y de aceleración. Para ello, se podrá recoger y plasmar información acerca de la resolución detallada del estudio mediante un informe escrito, trabajos de investigación, presentaciones, etc., coherentes en su contenidos y en su terminología, de forma individual o en grupo, valorando si acepta y asume responsabilidades, apoyándose en las TIC y constatando que establece un sistema de referencia antes de plantear cualquier ecuación cinemática, analizando y justificando, finalmente, la lógica de los resultados obtenidos en términos del sistema de referencia elegido. Además, se constatará si representa e interpreta las gráficas posición tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo para así poder distinguir los tipos de movimientos que representan. Asimismo, si una vez planteado un supuesto práctico, identifica el tipo o tipos de movimientos implicados, aplica las ecuaciones de la cinemática para realizar predicciones acerca de la posición, velocidad y aceleración del móvil, y si relaciona las magnitudes lineales y angulares, para un móvil que describe una trayectoria circular, estableciendo las ecuaciones correspondientes. Por último, se trata de determinar si interpreta y valora movimientos frecuentes en la vida diaria (caída de graves, tiro vertical, movimiento circular, etc.) y si valora las aportaciones de Galileo al desarrollo de la cinemática, así como las dificultades a las que tuvo que enfrentarse. También se

comprobará si utiliza los aprendizajes adquiridos para justificar, valorar y respetar las distintas normas de seguridad vial, como son el tiempo de reacción y la distancia de seguridad entre automóviles, en la prevención de accidentes en situaciones de frenado, diseñando y realizando campañas de concienciación sobre la importancia de esta medida, por medio de murales, carteles, presentaciones, audiovisuales, programas de radio, etc.

## **BFyQ01C08**

**8. Identificar el movimiento de un móvil en un plano como la composición de dos movimientos unidimensionales, el horizontal rectilíneo uniforme y el vertical rectilíneo uniformemente acelerado, para abordar movimientos complejos como el lanzamiento horizontal y oblicuo, aplicando las ecuaciones características del movimiento en el cálculo de la posición y velocidad en cualquier instante, así como el alcance horizontal y la altura máxima. Analizar el significado físico de los parámetros que describen el movimiento armónico simple asociado al movimiento de un cuerpo que oscile y reconocer las ecuaciones del movimiento que relaciona las magnitudes características (elongación, fase inicial, pulsación, periodo, frecuencia, amplitud, velocidad, aceleración, etc.) obteniendo su valor mediante el planteamiento, análisis o resolución de ejercicios y problemas en las que intervienen.** Con este criterio se trata de determinar si el alumnado reconoce movimientos compuestos en situaciones que les sean familiares y si aplica el principio de composición de movimientos en dichas situaciones, tales como el lanzamiento horizontal y el oblicuo (la salida de agua de la manguera de un bombero, un objeto que se deja caer desde un avión, el lanzamiento de una pelota de golf o el de un córner, el tiro a una canasta de baloncesto, etc.), así como si comprende el carácter vectorial de las magnitudes cinemáticas implicadas, las utiliza y relaciona. Por otro lado, se comprobará si establece las ecuaciones que describen dichos movimientos, calculando los valores instantáneos de posición, velocidad y aceleración, así como el valor de magnitudes tan características como el alcance y altura máxima.

También se quiere constatar si resuelve problemas numéricos, de más sencillos a más complejos, relativos a la composición de movimientos que les resulten cercanos y motivadores, descomponiéndolos en dos movimientos uno horizontal rectilíneo uniforme y otro vertical rectilíneo uniformemente acelerado, de forma razonada, recibiendo ayudas y analizando, en su caso, problemas resueltos. Además, se valorará si realiza trabajos prácticos, planteados como pequeñas investigaciones, o empleando simulaciones virtuales interactivas o de forma experimental, para resolver supuestos prácticos reales, determinando condiciones iniciales, trayectorias y puntos de encuentro de los cuerpos implicados, presentando, finalmente y apoyándose en las TIC, informes que recojan tanto el proceso seguido como de las conclusiones obtenidas.

Asimismo, se trata de comprobar si reconoce en la naturaleza y en la vida cotidiana, movimientos armónicos; si interpreta el significado físico de términos, como elongación, frecuencia, periodo y amplitud de un movimiento armónico simple; si diseña y describe experiencias, que permitan comprobar las hipótesis emitidas, ante los interrogantes o problemas planteados y que pongan de manifiesto el movimiento armónico simple y determina las magnitudes involucradas, analizando los resultados obtenidos y recogiendo las conclusiones en memorias de investigación presentadas en distintos soportes; si, además, dada la ecuación de un movimiento armónico, el alumnado identifica cada una de las variables que intervienen en ella y aplica correctamente dicha ecuación para calcular alguna de las variables indicadas que se proponga como incógnita. Por otro lado, se comprobará si, mediante el comentario de textos presentados o de vídeos

seleccionados, realizan las tareas y actividades propuestas en las guías suministradas, donde predicen la posición de un oscilador armónico simple conociendo la amplitud, la frecuencia, el período y la fase inicial, y obtienen la posición, velocidad y aceleración en un movimiento armónico simple aplicando las ecuaciones que lo describen. Por último, se valorará si el alumnado analiza el comportamiento de la velocidad y de la aceleración de un movimiento armónico simple en función de la elongación, si reconoce en qué puntos y en qué instantes la velocidad y la aceleración toman el valor máximo, y en qué otros dichas magnitudes se anulan, así como si interpreta y representa gráficamente las magnitudes características del movimiento armónico simple (elongación, velocidad y aceleración) en función del tiempo, comprobando finalmente que todas ellas se repiten periódicamente.

## **BFyQ01C09**

**9. Identificar las fuerzas que actúan sobre los cuerpos, como resultado de interacciones entre ellos, y aplicar los principios de la dinámica y el principio de conservación del momento lineal a sistemas de dos cuerpos, deduciendo el movimiento de los cuerpos para explicar situaciones dinámicas cotidianas. Resolver situaciones desde un punto de vista dinámico que involucran deslizamiento de cuerpos en planos horizontales o inclinados, con cuerpos enlazados o apoyados. Justificar que para que se produzca un movimiento circular es necesario que actúen fuerzas centrípetas sobre el cuerpo. Reconocer las fuerzas elásticas en situaciones cotidianas y describir sus efectos.**

Con este criterio se trata de determinar si el alumnado representa todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, como puede ser el de una persona en diferentes situaciones de su vida diaria, obteniendo finalmente la resultante en dichas situaciones. De esta manera, se valorará si justifican que los cuerpos ejercen interacciones entre sí, caracterizadas mediante fuerzas, siendo las causantes de los cambios en su estado de movimiento o de sus deformaciones. Para ello, han de aplicar los principios de la dinámica a situaciones sencillas y cercanas como las fuerzas de frenado en un plano horizontal, planos inclinados, cuerpo en el interior de un ascensor en reposo o en movimiento, cuerpos enlazados o en contacto, con o sin rozamiento, resortes, etc. También se quiere constatar si identifican las distintas parejas de fuerzas que actúan en cada caso, representándolas y aplicando las leyes de Newton para el cálculo de la aceleración, resolviendo problemas numéricos razonadamente de menor a mayor complejidad. Además, se constatará que el alumnado interpreta y calcula el módulo del momento de una fuerza en casos prácticos sencillos y si diseña o realiza pequeñas investigaciones, sobre determinación de la aceleración en un plano inclinado o en cuerpos enlazados, realizando experiencias en el laboratorio o mediante simulaciones virtuales con el ordenador, presentado un informe escrito o memoria de investigación sobre el proceso seguido y los resultados obtenidos.

Asimismo, se trata de comprobar si relaciona el impulso mecánico con el momento lineal aplicando la segunda ley de Newton, explicando así el movimiento de dos cuerpos en casos prácticos (colisiones, explosiones, retroceso de armas de fuego o sistemas de propulsión, etc.) y aplicándolo a la resolución de ejercicios y problemas mediante el principio de conservación del momento lineal; asimismo, se comprobará si para resolver e interpretar casos de móviles en trayectorias circulares, o en curvas que pueden estar peraltadas, aplica el concepto de fuerza centrípeta para abordar su resolución.

También se quiere verificar si reconoce fenómenos cotidianos donde se ponen de manifiesto fuerzas recuperadoras elásticas y que producen cambios en el movimiento

armónico simple; si calcula experimentalmente la constante elástica de un resorte aplicando la ley de Hooke y determina la frecuencia de oscilación de una masa conocida unida al extremo del citado resorte; por último, se verificará si demuestra que la aceleración de un movimiento armónico simple es proporcional al desplazamiento y si calcula el valor de la gravedad mediante el diseño y realización de experiencias como el movimiento del péndulo simple, o de simulaciones interactivas, describiendo el trabajo realizado mediante un informe escrito y pudiendo, para ello, apoyarse en las TIC.

## **BFyQ01C10**

**10. Describir el movimiento de las órbitas de los planetas aplicando las leyes de Kepler y comprobar su validez sustituyendo en ellas datos astronómicos reales. Relacionar el movimiento orbital con la actuación de fuerzas centrales o centrípetas presentes y aplicar la ley de conservación del momento angular al movimiento de los planetas. Justificar y aplicar la ley de Gravitación Universal a la estimación del peso de los cuerpos en diferentes planetas y a la interacción entre cuerpos celestes teniendo en cuenta su carácter vectorial. Justificar y utilizar la ley de Coulomb para caracterizar la interacción entre dos cargas eléctricas puntuales, y estimar las diferencias y semejanzas entre la interacción eléctrica y la gravitatoria. Valorar la constancia de los hombres y mujeres científicas, para hacerse preguntas y comprobar sus posibles respuestas con la obtención de datos y observaciones que, utilizados adecuadamente, permiten explicar los fenómenos naturales y las leyes gravitatorias o eléctricas que rigen dichos fenómenos, pudiendo dar respuesta a las necesidades sociales.**

Con este criterio se trata de determinar si el alumnado describe el movimiento orbital de los planetas del Sistema Solar aplicando las leyes de Kepler y extrae conclusiones acerca del periodo orbital de los mismos; si comprueba las leyes de Kepler a partir de tablas de datos astronómicos correspondientes al movimiento de algunos planetas y si relaciona el paralelismo existente entre el momento angular y el momento lineal en la interpretación de los movimientos de rotación y de traslación respectivamente. Asimismo, se trata de comprobar si aplica la ley de conservación del momento angular al movimiento elíptico de los planetas, relacionando valores del radio orbital y de la velocidad en diferentes puntos de la órbita, así como si elabora por escrito un informe apoyado por las TIC donde explica la variación que experimenta la velocidad de un planeta entre las posiciones del perihelio y afelio, aplicando para ello el principio de conservación del momento angular y valorando las conclusiones obtenidas. También se pretende comprobar si utiliza la ley fundamental de la dinámica, expresada como fuerza centrípeta, para explicar el movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias, relacionando el radio y la velocidad orbital con la masa del cuerpo central; además si en el movimiento de planetas expresa la fuerza de la atracción gravitatoria entre dos cuerpos cualesquiera, conocidas las variables de las que depende, indicando cómo influyen los cambios del valor masas y la distancia entre ellas en el valor de la fuerza de atracción y si compara el valor de la atracción gravitatoria de la Tierra sobre un cuerpo en su superficie con la acción de cuerpos lejanos que orbitan sobre el mismo cuerpo.

Asimismo, se quiere constatar si reconoce la naturaleza eléctrica de la materia y las características de la interacción entre cargas, a la vez que calcula las fuerzas de atracción o repulsión entre dos cargas; si halla la fuerza neta que un conjunto de cargas ejerce sobre una carga problema utilizando la ley de Coulomb y el principio de superposición, y si determina las fuerzas electrostática y gravitatoria entre dos partículas de carga y masa conocidas, comparando los valores obtenidos y extendiendo sus conclusiones al caso de

los electrones que giran alrededor de los núcleos atómicos; además, se verificará si compara la ley de Newton de la Gravitación Universal y la ley de Coulomb entre cargas eléctricas, estableciendo diferencias y semejanzas entre ellas. Por último se evaluará, mediante un informe escrito o con una presentación interactiva, la importancia de la contribución hombres y mujeres científicas (Copérnico, Kepler, Galileo, Newton, Caroline Herschel, Émilie du Châtelet, Henrieta Leavitt, Eleanor Helin, etc.) al conocimiento del movimiento planetario, y si reconoce y valora la importancia de Newton y de su síntesis gravitatoria explicando como con unas mismas leyes se unifica la explicación de los movimientos celestes y terrestres, realizando así una contribución específica de la física a la cultura universal, o si valora la importancia actual de los cielos de Canarias y los observatorios del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) indicando algunas de sus aportaciones en el conocimiento del Universo.

## **BFyQ01C11**

**11. Relacionar los conceptos de trabajo, calor y energía en el estudio de las transformaciones energéticas. Justificar la ley de conservación de la energía mecánica y aplicarla a la resolución de ejercicios y problemas de casos prácticos de interés, tanto en los que se desprecia la fuerza de rozamiento, como en los que se considera. Reconocer sistemas conservativos en los que es posible asociar una energía potencial y representar la relación entre trabajo y energía. Conocer las transformaciones energéticas que tienen lugar en un oscilador armónico. Asociar la diferencia de potencial eléctrico con el trabajo necesario para trasladar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico y determinar la energía implicada en el proceso, así como valorar la necesidad del uso racional de la energía en la sociedad actual y reconocer la necesidad del ahorro y eficiencia energética, y el uso masivo de las energías renovables.**

Con este criterio se trata de determinar si los alumnos y alumnas consideran el trabajo y el calor como los dos mecanismos fundamentales de intercambio de energía entre sistemas, aplicando el principio de conservación de la energía para resolver problemas mecánicos, tanto cuando se considera, como cuando no se tiene en cuenta las fuerzas de rozamiento, determinando valores de velocidad y posición, así como de energía cinética y potencial. También si relaciona el trabajo total que realiza una fuerza sobre un cuerpo con la variación de su energía cinética y si determina alguna de las magnitudes implicadas; además, se verificará que clasifica las fuerzas que interviene en un supuesto teórico justificando las transformaciones energéticas que se producen, y que relaciona el trabajo realizado por las fuerzas conservativas con la variación de la energía potencial.

Por otra parte, se pretende constatar si resuelve ejercicios y problemas de forma razonada y comprensiva, en situaciones cotidianas donde se pueda despreciar o considerarse el rozamiento, determinando en el último caso, caso la energía disipada por medio del calor como disminución de la energía mecánica, empleando, en su caso, ejercicios resueltos o la búsqueda orientada de información en textos científicos, o también con el uso de animaciones interactivas en la Web, interpretando la validez de los resultados obtenidos y presentándolos de forma razonada en un informe escrito. Al mismo tiempo, se verificará si son capaces de resolver ejercicios y problemas utilizando tanto el tratamiento cinemático y dinámico, como el energético, comparando las ventajas y limitaciones según sea el procedimiento seguido. Asimismo, se quiere comprobar si expresa la energía almacenada en un resorte en función de su elongación, conocida su constante elástica, y si calcula las energías cinética, potencial y total de un oscilador armónico, aplicando el principio de conservación de la energía y realizando la representación gráfica

correspondiente. Además, se comprobará si asocia el trabajo necesario para trasladar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico con la diferencia de potencial existente entre ellos, calculando, asimismo, la energía implicada en el proceso. Por último, se pretende conocer si el alumnado es capaz de elaborar y presentar un informe o dossier escrito en el que reconoce las fuentes de energía utilizadas en la actualidad en Canarias, tanto las convencionales como las alternativas, y si valoran la necesidad del uso racional de la energía, la importancia de su ahorro y eficiencia, investigando el consumo doméstico y las centrales térmicas con el empleo de guías donde se recojan los datos y se establezcan conclusiones, a fin de visualizar la necesidad de disminuir el ritmo desmesurado de agotamiento de los recursos y la contaminación que ello conlleva.

## **9.2 Contenidos por criterio**

### **BFyQ01C01**

1. Utilización de estrategias básicas de la actividad científica para la resolución de ejercicios y problemas de física y química y en el trabajo experimental.
2. Análisis de problemas y formulación de hipótesis.
3. Diseño de estrategias y procedimientos de actuación para comprobación de las hipótesis.
4. Obtención e interpretación de datos. Uso de tablas y representaciones gráficas.
5. Descripción del procedimiento y del material empleado.
6. Elaboración de conclusiones, análisis y comunicación de resultados.

### **BFyQ01C02**

1. Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación tanto para la búsqueda y tratamiento de información, como para su registro, tratamiento y presentación.
2. Uso de aplicaciones y programas de simulación virtual de experiencias o de laboratorio asistido por ordenador.
3. Elaboración de informes, comunicación y difusión de resultados con la terminología adecuada.
4. Valoración de la investigación científica en la industria y en los centros especializados públicos o privados.
5. Reconocimiento de los problemas asociados a los principales conocimientos científicos y de los principales hombres y mujeres científicas asociados a su construcción.
6. Reconocimiento y valoración de las profundas relaciones de la Física y la Química con el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad y el medioambiente, en particular en Canarias.

### **BFyQ01C03**

1. Revisión de la teoría atómica de Dalton.
2. Reconocimiento y utilización de las leyes de los gases. Aplicación de la ecuación de estado de los gases ideales y de las presiones parciales de Dalton para resolver ejercicios y problemas numéricos.
3. Determinación de fórmulas empíricas y moleculares a partir de la composición centesimal y de la masa molecular.

4. Cálculo de la masa atómica de un elemento a partir de los datos espectrométricos obtenidos, como el porcentaje y la masa, de los diferentes isótopos del mismo.
5. Determinación de la concentración de las disoluciones (tanto por ciento en masa, tanto por ciento en volumen, gramos por litro y moles por litro).
6. Procedimientos de preparación de disoluciones de concentración determinada a partir de sólido puro y de disoluciones más concentradas
7. Justificación de las propiedades coligativas de las disoluciones: Aumento del punto de ebullición, disminución del punto de fusión y presión osmótica.
8. Valoración de la importancia de los gases y disoluciones en la vida cotidiana.

#### **BFyQ01C04**

1. Significado de las reacciones químicas: cambios de materia y energía. La ecuación química.
2. Formulación y nombre correcto, siguiendo las normas de la IUPAC, de sustancias químicas inorgánicas que aparecen en las reacciones químicas.
3. Aplicación de las leyes de las reacciones químicas: ley de la conservación de la masa y ley de las proporciones definidas.
4. Cálculos estequiométricos. Determinación del reactivo limitante y del rendimiento de una reacción.
5. Cálculo de la relación molar entre sustancias en reacciones químicas. Relación de la cantidad de sustancia (moles) con la masa y el volumen de disoluciones o de sustancias gaseosas.
6. Valoración de algunas reacciones químicas de interés biológico, industrial o ambiental: Compuestos inorgánicos. Siderurgia; transformación de hierro en acero- Nuevos materiales.
7. El papel de la química en la construcción de un presente más sostenible.

#### **BFyQ01C05**

1. Aplicación del análisis de sistemas termodinámicos. Transferencia de energía: calor y trabajo. Propiedades intensivas y extensivas. Función de estado.
2. Aplicación del primer principio de la termodinámica relacionando la variación energía interna con el calor y el trabajo.
3. Cálculo de Entalpías de reacción. Ecuaciones termoquímicas. Entalpías de formación y de combustión. Energías de enlace.
4. Utilización de la Ley de Hess para el cálculo de las entalpías de reacción.
5. Aplicación del segundo principio de la termodinámica y la entropía.
6. Utilización de los factores que intervienen en la espontaneidad de una reacción química. Energía de Gibbs.
7. Justificación del valor energético de los alimentos y su relación con la salud.
8. Valoración de las consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones químicas de combustión. Importancia del uso de fuentes de energía renovables en Canarias.

#### **BFyQ01C06**

1. Características y tipos de enlace en los compuestos del carbono.
2. Introducción a la formulación y nomenclatura de compuestos del carbono, siguiendo las normas de la IUPAC.

3. Diferencias entre los diferentes tipos de isomería plana o estructural: Isómeros de cadena, posición y función.
4. Propiedades y aplicaciones de los hidrocarburos.
5. Propiedades y aplicaciones de los principales compuestos oxigenados y nitrogenados.
6. Valoración del petróleo como fuente de productos de interés y principales aplicaciones. Síntesis de nuevos materiales.
7. Dependencia energética del petróleo en el mundo y en Canarias.
8. Consecuencias socioeconómicas, éticas y medioambientales asociadas al uso de combustibles fósiles.

### **BFyQ01C07**

1. Descripción del movimiento. Necesidad de un Sistema de referencia. Sistemas de referencia inerciales.
2. Magnitudes que caracterizan el movimiento. Iniciación al carácter vectorial de las magnitudes que intervienen.
3. Diferencias entre posición, trayectoria, desplazamiento y espacio recorrido.
4. Clasificación de los movimientos según los valores de las componentes intrínsecas de la aceleración (aceleración tangencial y normal).
5. Movimientos con trayectoria rectilínea, uniformes (MRU) y uniformemente acelerados (MRUA). Ecuaciones del movimiento.
6. Análisis de la caída libre de los cuerpos y el tiro vertical como movimientos rectilíneos uniformemente acelerados.
7. Movimientos con trayectoria circular y uniforme (MCU). Ecuaciones del movimiento. Relación entre las magnitudes angulares y lineales.
8. Descripción del movimiento circular uniformemente variado.
9. Interpretación y análisis de movimientos frecuentes en la vida diaria (caída de graves, tiro vertical, movimiento circular, etc.).
10. Resolución de ejercicios y problemas sobre movimientos rectilíneos, circulares muy sencillas y ampliación a cálculos más complejos.
11. Descripción y análisis de gráficas posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración tiempo.
12. Importancia histórica de la cinemática. Valoración de la contribución de Galileo al nacimiento de la metodología científica, a los orígenes de la física como ciencia experimental y al principio de relatividad en el movimiento de los cuerpos.
13. Valoración y respeto ante las normas de seguridad vial: El tiempo de respuesta y la distancia de seguridad en situaciones de frenado.

### **BFyQ01C08**

- 1 composición de los movimientos rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado. Simultaneidad de movimientos. Principio de superposición.
- 1.1 Aplicaciones al lanzamiento horizontal y oblicuo. Ecuaciones del movimiento. Alcance y altura máxima.
  - 1.2 Diseño y realización de experiencias sobre el tiro horizontal, planteado como una pequeña investigación.
  - 2 Descripción del movimiento armónico simple (MAS).
    - 2.1 Movimiento oscilatorio: movimiento vibratorio armónico simple.
    - 2.2 Relacionar magnitudes como elongación, frecuencia, periodo y amplitud de un MAS.



- 2.3 Observación e interpretación de movimientos vibratorios armónicos simples que se dan en cuerpos y fenómenos de nuestro entorno.
- 2.4 Utilización de las ecuaciones características para la resolución de ejercicios y problemas y el cálculo de la velocidad y aceleración de MAS.
- 2.5 Diseño y realización de experiencias en el laboratorio, o en simulaciones virtuales en el ordenador, (utilizando resortes, el péndulo simple, etc.) que pongan de manifiesto la realización y las características del movimiento armónico simple.
- 2.6 Análisis y representación gráfica de las magnitudes características del MAS en función del tiempo, comprobando que todas ellas se repiten periódicamente.

### **BFyQ01C09**

- 1 Identificación y representación de las fuerzas que actúan sobre un sistema como interacción entre dos cuerpos.
- 2 Aplicación de las leyes de Newton o principios de la dinámica a sistemas en los que aparecen involucradas una o más fuerzas.
- 3 Reconocimiento de algunas fuerzas de especial interés:
  - 3.1 La fuerza peso.
  - 3.2 Las fuerzas de rozamiento por deslizamiento.
  - 3.3 Tensiones en cuerdas
  - 3.4 Fuerzas elásticas. Ley de Hooke. Calculo experimental de la constante del resorte.
- 4 Diseño y realización de experiencias para calcular aceleraciones en cuerpos que se deslizan en planos horizontales o inclinados y masas enlazadas.
- 5 Interpretación de la conservación del momento lineal e impulso mecánico y su aplicación a ejemplos concretos (choques elásticos e inelásticos, retroceso de armas de fuego, vuelo a reacción, etc.
- 6 Aplicación de la dinámica del movimiento circular uniforme. Fuerza centrípeta. Peraltes de las curvas.
- 7 Interpretación del momento de una fuerza con respecto a un punto, justificación de sus efectos y calculo de su modulo.
- 8 Aplicación de la dinámica del movimiento armónico simple. Relación entre l a aceleración y el desplazamiento.
- 9 Realización de experiencias sobre las oscilaciones del resorte. Determinación de la frecuencia con la que oscila una masa unida al extremo del resorte.
- 10 Diseño y realización experimental del movimiento de un péndulo. Determinación del valor de la gravedad.
- 11 Valoración crítica de las fuerzas como productoras de movimiento y su incidencia (fuerza motriz, fuerza de frenado, fuerza centrípeta, etc.) en la seguridad vial.

### **BFyQ01C10**

- 1. Justificación y aplicación de las Leyes de Kepler en la explicación del movimiento de los planetas.
- 2. Aplicación de las fuerzas centrales, del momento de una fuerza, del momento angular y su conservación para justificar los radios orbitales y las velocidades de los planetas.
- 3. Valoración y aplicación de la Interacción gravitatoria entre masas: Ley de Gravitación Universal.
- 4. Interacción electrostática entre cargas: ley de Coulomb.
- 5. Analogías y diferencias entre la interacción gravitatoria y la eléctrica.

6. Valoración de la síntesis Newtoniana al unificar los movimientos celestes y terrestres, su aportación al triunfo de la ciencia moderna y a la cultura universal.
7. Reconocimiento y valoración de cielos de Canarias y las principales contribuciones de los observatorios del IAC al conocimiento del Universo.

### **BFyQ01C11**

1. Identificación y análisis de situaciones de la vida cotidiana donde se produzca trabajo mecánico y transformaciones energéticas.
2. Relaciones entre la energía mecánica y el trabajo.
3. Utilización de la energía debido a la posición en el campo gravitatorio: Energía potencial gravitatoria. Sistemas conservativos. Trabajo y variación de la energía potencial.
4. Utilización de la energía debida al movimiento: Energía cinética. Teorema de las fuerzas vivas. Trabajo y variación de la energía cinética.
5. Aplicación del principio de conservación de la energía mecánica para fuerzas conservativas, depreciando las fuerzas de rozamiento.
6. Aplicación del principio de conservación de la energía mecánica para fuerzas conservativas y no conservativas, considerando las fuerzas de rozamiento.
7. Utilización de la energía cinética, potencial y total del movimiento armónico simple en función de la frecuencia y de la amplitud. Energía almacenada en un resorte.
8. Comprensión de la diferencia de potencial eléctrico. Utilización del trabajo eléctrico y energía potencial eléctrica.
9. Resolución de ejercicios y problemas numéricos de forma comprensiva y realización de trabajos prácticos realizados experimentalmente o mediante simulaciones virtuales sobre la energía, sus transformaciones, su transferencia y su conservación.
10. Reconocimiento y valoración de los recursos energéticos, fomento de la eficiencia, del ahorro energético y del uso masivo de las energías renovables.

### **9.3 Estándares de aprendizaje**

1. Aplica habilidades necesarias para la investigación científica, planteando preguntas, identificando problemas, recogiendo datos, diseñando estrategias de resolución de problemas utilizando modelos y leyes, revisando el proceso y obteniendo conclusiones.
2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.
3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.
4. Distingue entre magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas.
5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.

6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.
7. Emplea aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos de difícil realización en el laboratorio.
8. Establece los elementos esenciales para el diseño, la elaboración y defensa de un proyecto de investigación, sobre un tema de actualidad científica, vinculado con la Física o la Química, utilizando preferentemente las TIC.
9. Justifica la teoría atómica de Dalton y la discontinuidad de la materia a partir de las leyes fundamentales de la Química ejemplificándolo con reacciones.
10. Determina las magnitudes que definen el estado de un gas aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.
11. Explica razonadamente la utilidad y las limitaciones de la hipótesis del gas ideal.
12. Determina presiones totales y parciales de los gases de una mezcla relacionando la presión total de un sistema con la fracción molar y la ecuación de estado de los gases ideales.
13. Relaciona la fórmula empírica y molecular de un compuesto con su composición centesimal aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.
14. Expresa la concentración de una disolución en g/l, mol/l % en peso y % en volumen. Describe el procedimiento de preparación en el laboratorio, de disoluciones de una concentración determinada y realiza los cálculos necesarios, tanto para el caso de solutos en estado sólido como a partir de otra de concentración conocida.
15. Interpreta la variación de las temperaturas de fusión y ebullición de un líquido al que se le añade un soluto relacionándolo con algún proceso de interés en nuestro entorno.
16. Utiliza el concepto de presión osmótica para describir el paso de iones a través de una membrana semipermeable.
17. Calcula la masa atómica de un elemento a partir de los datos espectrométricos obtenidos para los diferentes isótopos del mismo.
18. Describe las aplicaciones de la espectroscopía en la identificación de elementos y compuestos.
19. Escribe y ajusta ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.
20. Interpreta una ecuación química en términos de cantidad de materia, masa, número de partículas o volumen para realizar cálculos estequiométricos en la misma.
21. Realiza los cálculos estequiométricos aplicando la ley de conservación de la masa a distintas reacciones.
22. Efectúa cálculos estequiométricos en los que intervengan compuestos en estado sólido, líquido o gaseoso, o en disolución en presencia de un reactivo limitante o un reactivo impuro.

23. Considera el rendimiento de una reacción en la realización de cálculos estequiométricos.
24. Describe el proceso de obtención de productos inorgánicos de alto valor añadido, analizando su interés industrial.
25. Explica los procesos que tienen lugar en un alto horno escribiendo y justificando las reacciones químicas que en él se producen.
26. Argumenta la necesidad de transformar el hierro de fundición en acero, distinguiendo entre ambos productos según el porcentaje de carbono que contienen.
27. Relaciona la composición de los distintos tipos de acero con sus aplicaciones. 28. Analiza la importancia y la necesidad de la investigación científica aplicada al desarrollo de nuevos materiales y su repercusión en la calidad de vida a partir de fuentes de información científica.
29. Relaciona la variación de la energía interna en un proceso termodinámico con el calor absorbido o desprendido y el trabajo realizado en el proceso.
30. Explica razonadamente el procedimiento para determinar el equivalente mecánico del calor tomando como referente aplicaciones virtuales interactivas asociadas al experimento de Joule.
31. Expresa las reacciones mediante ecuaciones termoquímicas dibujando e interpretando los diagramas entálpicos asociados.
32. Calcula la variación de entalpía de una reacción aplicando la ley de Hess, conociendo las entalpías de formación o las energías de enlace asociadas a una transformación química dada e interpreta su signo.
33. Predice la variación de entropía en una reacción química dependiendo de la molecularidad y estado de los compuestos que intervienen.
34. Identifica la energía de Gibbs con la magnitud que informa sobre la espontaneidad de una reacción química.
35. Justifica la espontaneidad de una reacción química en función de los factores entálpicos entrópicos y de la temperatura.
36. Plantea situaciones reales o figuradas en que se pone de manifiesto el segundo principio de la termodinámica, asociando el concepto de entropía con la irreversibilidad de un proceso.
37. Relaciona el concepto de entropía con la espontaneidad de los procesos irreversibles.
38. A partir de distintas fuentes de información, analiza las consecuencias del uso de combustibles fósiles, relacionando las emisiones de CO<sub>2</sub>, con su efecto en la calidad de vida, el efecto invernadero, el calentamiento global, la reducción de los recursos naturales, y otros y propone actitudes sostenibles para minorar estos efectos.
39. Formula y nombra según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos.

40. Formula y nombra según las normas de la IUPAC: compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada o nitrogenada.
41. Representa los diferentes isómeros de un compuesto orgánico.
42. Describe el proceso de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo a nivel industrial y su repercusión medioambiental.
43. Explica la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo.
44. Identifica las formas alotrópicas del carbono relacionándolas con las propiedades físico-químicas y sus posibles aplicaciones.
45. A partir de una fuente de información, elabora un informe en el que se analice y justifique a la importancia de la química del carbono y su incidencia en la calidad de vida
46. Relaciona las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel biológico.
47. Analiza el movimiento de un cuerpo en situaciones cotidianas razonando si el sistema de referencia elegido es inercial o no inercial.
48. Justifica la viabilidad de un experimento que distinga si un sistema de referencia se encuentra en reposo o se mueve con velocidad constante.
49. Describe el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado.
50. Obtiene las ecuaciones que describen la velocidad y la aceleración de un cuerpo a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.
51. Resuelve ejercicios prácticos de cinemática en dos dimensiones (movimiento de un cuerpo en un plano) aplicando las ecuaciones de los movimientos rectilíneo uniforme (MRU) y movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA).
52. Interpreta las gráficas que relacionan las variables implicadas en los movimientos MRU, MRUA y circular uniforme (MCU) aplicando las ecuaciones adecuadas para obtener los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración.
53. Planteado un supuesto, identifica el tipo o tipos de movimientos implicados, y aplica las ecuaciones de la cinemática para realizar predicciones acerca de la posición y velocidad del móvil.
54. Identifica las componentes intrínsecas de la aceleración en distintos casos prácticos y aplica las ecuaciones que permiten determinar su valor.
55. Relaciona las magnitudes lineales y angulares para un móvil que describe una trayectoria circular, estableciendo las ecuaciones correspondientes.
56. Reconoce movimientos compuestos, establece las ecuaciones que lo describen, calcula el valor de magnitudes tales como, alcance y altura máxima, así como valores instantáneos de posición, velocidad y aceleración.

57. Resuelve problemas relativos a la composición de movimientos descomponiéndolos en dos movimientos rectilíneos.
58. Emplea simulaciones virtuales interactivas para resolver supuestos prácticos reales, determinando condiciones iniciales, trayectorias y puntos de encuentro de los cuerpos implicados.
59. Diseña y describe experiencias que pongan de manifiesto el movimiento armónico simple (MAS) y determina las magnitudes involucradas.
60. Interpreta el significado físico de los parámetros que aparecen en la ecuación del movimiento armónico simple.
61. Predice la posición de un oscilador armónico simple conociendo la amplitud, la frecuencia, el período y la fase inicial.
62. Obtiene la posición, velocidad y aceleración en un movimiento armónico simple aplicando las ecuaciones que lo describen.
63. Analiza el comportamiento de la velocidad y de la aceleración de un movimiento armónico simple en función de la elongación.
64. Representa gráficamente la posición, la velocidad y la aceleración del movimiento armónico simple (MAS) en función del tiempo comprobando su periodicidad.
65. Representa todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, obteniendo la resultante, y extrayendo consecuencias sobre su estado de movimiento.
66. Dibuja el diagrama de fuerzas de un cuerpo situado en el interior de un ascensor en diferentes situaciones de movimiento, calculando su aceleración a partir de las leyes de la dinámica.
67. Calcula el módulo del momento de una fuerza en casos prácticos sencillos.
68. Resuelve supuestos en los que aparezcan fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados, aplicando las leyes de Newton.
69. Relaciona el movimiento de varios cuerpos unidos mediante cuerdas tensas y poleas con las fuerzas actuantes sobre cada uno de los cuerpos.
70. Determina experimentalmente la constante elástica de un resorte aplicando la ley de Hooke y calcula la frecuencia con la que oscila una masa conocida unida a un extremo del citado resorte.
71. Demuestra que la aceleración de un movimiento armónico simple (MAS) es proporcional al desplazamiento utilizando la ecuación fundamental de la Dinámica.
72. Estima el valor de la gravedad haciendo un estudio del movimiento del péndulo simple.
73. Establece la relación entre impulso mecánico y momento lineal aplicando la segunda ley de Newton.

74. Explica el movimiento de dos cuerpos en casos prácticos como colisiones y sistemas de propulsión mediante el principio de conservación del momento lineal.
75. Aplica el concepto de fuerza centrípeta para resolver e interpretar casos de móviles en curvas y en trayectorias circulares.
76. Comprueba las leyes de Kepler a partir de tablas de datos astronómicos correspondientes al movimiento de algunos planetas.
77. Describe el movimiento orbital de los planetas del Sistema Solar aplicando las leyes de Kepler y extrae conclusiones acerca del periodo orbital de los mismos.
78. Aplica la ley de conservación del momento angular al movimiento elíptico de los planetas, relacionando valores del radio orbital y de la velocidad en diferentes puntos de la órbita.
79. Utiliza la ley fundamental de la dinámica para explicar el movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias, relacionando el radio y la velocidad orbital con la masa del cuerpo central.
80. Expresa la fuerza de la atracción gravitatoria entre dos cuerpos cualesquiera, conocidas las variables de las que depende, estableciendo cómo inciden los cambios en estas sobre aquella.
81. Compara el valor de la atracción gravitatoria de la Tierra sobre un cuerpo en su superficie con la acción de cuerpos lejanos sobre el mismo cuerpo.
82. Compara la ley de Newton de la Gravitación Universal y la de Coulomb, estableciendo diferencias y semejanzas entre ellas.
83. Halla la fuerza neta que un conjunto de cargas ejerce sobre una carga problema utilizando la ley de Coulomb.
84. Determina las fuerzas electrostática y gravitatoria entre dos partículas de carga y masa conocidas y compara los valores obtenidos, extrapolar conclusiones al caso de los electrones y el núcleo de un átomo.
85. Aplica el principio de conservación de la energía para resolver problemas mecánicos, determinando valores de velocidad y posición, así como de energía cinética y potencial.
86. Relaciona el trabajo que realiza una fuerza sobre un cuerpo con la variación de su energía cinética y determina alguna de las magnitudes implicadas.
87. Clasifica en conservativas y no conservativas, las fuerzas que intervienen en un supuesto teórico justificando las transformaciones energéticas que se producen y su relación con el trabajo.
88. Estima la energía almacenada en un resorte en función de la elongación, conocida su constante elástica.
89. Calcula las energías cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico aplicando el principio de conservación de la energía y realiza la representación gráfica correspondiente.
90. Asocia el trabajo necesario para trasladar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico con la diferencia de potencial existente entre ellos permitiendo la determinación de la energía implicada en el proceso.

#### 9.4 Materiales empleados en la elaboración de la PDA

Los videos se han sacado de dos canales principales: Date un Voltio y Quantum Fracture cuyos canales y algunos videos utilizados son:

<https://www.youtube.com/channel/UCns-8DssCBba7M4nu7wk7Aw>

<https://www.youtube.com/user/QuantumFracture>

Videos:

<https://www.youtube.com/watch?v=zn4B5nBAhJA>

<https://www.youtube.com/watch?v=n9zoi1AscG4&t=1s>

<https://www.youtube.com/watch?v=Yed6x8voXbk&t=3s>

<https://www.youtube.com/watch?v=3ZbRHzimXOA&t=1s>

<https://www.youtube.com/watch?v=lhpvRIsjIvQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=KIRLGXbtgAA&t=130s>

<https://www.youtube.com/watch?v=HqwxIXE6TF8&t=68s>

<https://www.youtube.com/watch?v=AGIHI7ynDc>

[https://www.youtube.com/watch?v=AQnkWw\\_IQ8g](https://www.youtube.com/watch?v=AQnkWw_IQ8g)

Estos videos son de **divulgación científica** presentan un contenido teórico profunda pero fácil de entender mediante videos cortos y muy bien editados.

Las **prácticas de laboratorio** deben ser consensuadas en el departamento de FyQ se extraen de la página siguiente:

<https://fisquiweb.es/laboratorio.htm>

Las preguntas que pueden hacerse en el **proyecto** destinado a las reacciones químicas de interés en el ámbito del medio ambiente, interés biológico e interés industrial pueden ser:

**Medio ambiente:**

¿Cómo y por qué se produce la lluvia ácida?

¿Cuáles son las principales reacciones producidas en la atmósfera? ¿Cómo sintetizamos ozono?



### **Interés biológico:**

¿Cuál es el papel del oxígeno en el organismo?

¿Por qué en la sangre hay hierro?

¿Qué papel hacen los iones en el organismo? ¿Cuáles son los mas importantes? ¿Qué funciones hacen?

### **Interés industrial**

¿Cuál es la síntesis de amoniac y de ácido sulfúrico?

¿Por qué el silicio se quedará inservible en un futuro y será necesario recurrir a otros materiales? ¿Qué otros materiales son esos?

A continuación, se presenta un banco de preguntas para ejercicios y exámenes de todo el curso. Estos ejercicios pueden incluirse en los guiones de prácticas.

### **Examen tipo test:**

1. Cambia  $5,7 \text{ mg/l}$  a unidades en el Sistema Internacional.

$5,7 \cdot 10^{-3} \text{ g/l}$

$5,7 \cdot 10^{-3} \text{ kg/m}^3$

$5,7 \text{ g/m}^3$

2. ¿Cuál es el modelo atómico actual?

Modelo atómico de Rutherford.

Modelo atómico de Thomson.

Modelo atómico de Born.

3. Del siguiente elemento atómico  ${}_{17}^{36}\text{Cl}$  podemos decir:

Contiene 17 protones 17 electrones 36 neutrones.

Contiene 17 protones 17 electrones 19 neutrones.

- Contiene 17 protones 17 electrones 17 neutrones.
4. Justifica el periodo, el grupo y el elemento al que pertenece la siguiente configuración electrónica:  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
- Período 3 Grupo 15 Elemento P fosforo.  
 Período 3 Grupo 14 Elemento Si Silicio.  
 Período 2 Grupo 16 Elemento O Oxígeno.
5. ¿Por qué el  $H_2O$  a  $25^\circ C$  es líquida mientras que el  $S_2O$  es un gas?
- Porque el oxígeno (O) tiene un radio atómico menor que el azufre (S).  
 Porque las moléculas de  $H_2O$  presentan enlaces de hidrogeno.  
 Porque a  $25^\circ C$  se rompen los enlaces entre las moléculas de  $S_2O$ .
6. Señala la respuesta correcta sobre el enlace formado por el disulfuro de carbono  $CS_2$ .
- Presenta un enlace metálico, soluble en agua y conduce la electricidad.  
 Presenta un enlace covalente, insoluble en agua y no conduce la electricidad.  
 Presenta un enlace iónico, soluble en agua y conduce la electricidad.
7. Para la siguiente reacción química:  $2 Mg(s) + SO_2 (g) \rightarrow 2 MgO (s) + S (s)$   
Y sabiendo que la masa molar del azufre es de 32 g/mol, si tenemos 3,4 moles de magnesio ¿Cuántos gramos de azufre se formarán?
- 1,7 g  
 49,7 g  
 54,4 g
8. Para la siguiente reacción química:  $CaCO_3 (s) + 2 HCl (ac) \rightarrow H_2O (l) + CO_2 (g) + CaCl_2 (s)$ . Si queremos formar 0.5 moles de  $CaCl_2$  sabiendo que el  $CaCO_3$  tiene un 85 % de riqueza en masa y su masa molar es de 100 g/mol ¿Qué masa necesitamos?
- 50 g  
 58.8 g  
 10 g

9. ¿Qué tipo de movimiento describe un coche si va a una velocidad de 20 m/s y pasados 10 segundos va a una velocidad de 25 m/s?

- Un Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA).
- Un Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU).
- No tiene movimiento.

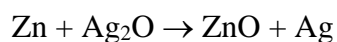
10. Si tiramos un lápiz verticalmente y hacia arriba ¿Qué velocidad tiene el lápiz en el momento de alcanzar la altura máxima?

- La misma con la que se lanzó.
- 0 m/s
- Se necesitan más datos para calcularlo.

${}_{17}^{36}\text{Cl}$

### Examen de Reacciones químicas

1. El cinc se hace reaccionar con el óxido de plata dando lugar a la siguiente reacción química:

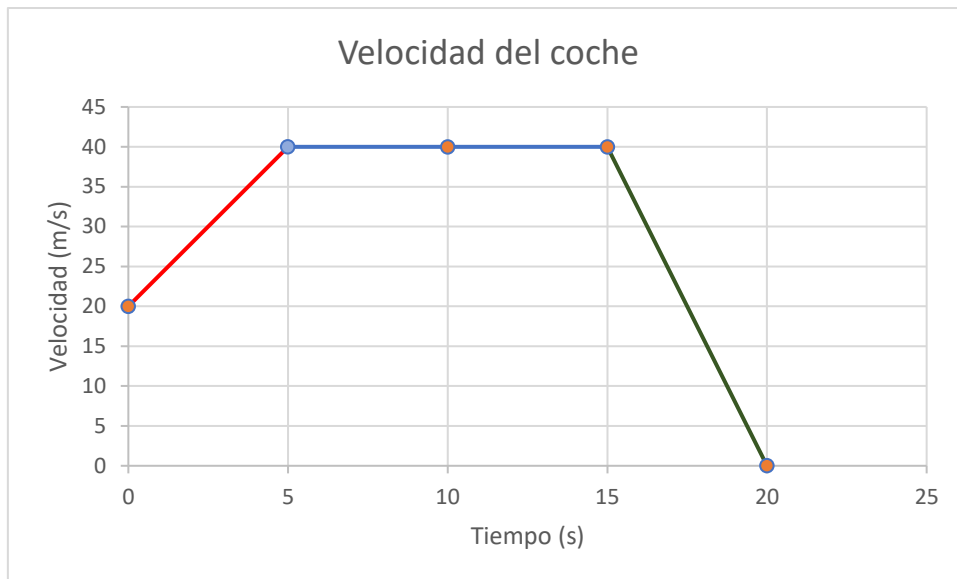


- a) Ajusta la reacción química.
- b) Calcula la cantidad necesaria de cinc para reaccionar exactamente con 1,5 kg de óxido de plata.
- c) Calcula las cantidades obtenidas de plata y óxido de cinc.
- d) ¿Se cumple la ley de conservación de la masa? Justifica tu respuesta.

2. El carbonato de cobre (II) se descompone por acción del calor de acuerdo con la siguiente ecuación química:



- a) Ajusta la reacción química.
- b) Si se descomponen 31 g de  $\text{CuCO}_3$  ¿qué masa de  $\text{CO}_2$  se obtiene?
- c) ¿Qué volumen de  $\text{CO}_2$  se obtiene  $0^\circ\text{C}$  y 1 atmósfera de presión?
- d) ¿Qué cantidad de Cu se obtiene partiendo de los 31 g de  $\text{CuCO}_3$ ?
3. Un ciclista viaja con una velocidad constante de 25 km/h desde Santa Cruz hasta La Guancha.
- a) ¿Qué tipo de movimiento está teniendo lugar? Justifica la respuesta.
- b) Si tarda 1 hora y 10 minutos en hacer todo el trayecto ¿qué distancia ha recorrido en total?
- c) Si La Laguna está a 16 km del punto de partida y tiene que estar ahí a los 35 minutos de su salida ¿llegará a tiempo? Justifica la respuesta.
4. Un coche comienza su movimiento con una Velocidad de 20 m/s y acelera hasta alcanzar una velocidad de 40 m/s en 5 segundos (tramo **rojo**). Mantiene la misma velocidad hasta llegados los 15 segundos de su salida (tramo **azul**). Finalmente, comienza a frenar hasta detenerse por completo transcurridos 20 segundos desde su salida (tramo **verde**). En la siguiente gráfica se representa la velocidad del coche en cada momento.



- ¿Qué tipo de movimiento corresponde cada tramo? Justifica tu respuesta.
  - ¿Cuánto vale la aceleración en cada tramo? ¿Qué significado tiene el signo de la aceleración?
  - Calcula la posición final del móvil y el espacio que ha recorrido suponiendo que su posición inicial son 50 metros ( $X_0 = 50$  m).
5. ¿Cuál es la velocidad con la que llega al suelo una pelota que se ha dejado caer desde 20 m de altura? ¿Qué tiempo tarda en llegar al suelo?

## Ayuda al mapa conceptual de cinemática

### Composición de movimientos (MRU y MRUA)

En este tema trataremos con vectores de posición ( $\vec{r}(t)$ ,  $X(t)$  o  $Y(t)$ ), velocidad ( $\vec{V}(t)$ ) y aceleración ( $\vec{a}(t)$ ) y separaremos los movimientos que hay en el eje X y en el eje Y de la siguiente manera:

$$\vec{r}(t) = \vec{r}_x(t) + \vec{r}_y(t)$$

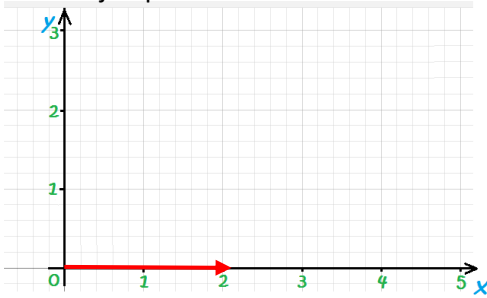
**Para calcularlos (IMPORTANTE):**

**Siempre que tengamos un vector (en este tema Velocidad, Posición X e Y y aceleración) nos preguntamos ¿Coincide con alguno de los ejes? Posibles respuestas:**

1) Si, coincide con el Eje X

2) Si, coincide con el Eje Y

ejemplo:



Solo se escribe el vector  $\bar{i}$  porque el  $\bar{j}$  es 0, luego nos queda:

$$\bar{r}(t) = \bar{r}_i(t)$$

$$\bar{V}_0 total(t) = \bar{V}_i(t)$$

ejemplo:



Solo se escribe el vector  $\bar{j}$  porque el  $\bar{i}$  es 0, luego nos queda:

$$\bar{r}(t) = \bar{r}_j(t)$$

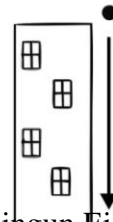
$$\bar{V}_0 total(t) = \bar{V}_j(t)$$

Las respuestas 1) y 2) son los casos del curso pasado de MRU y MRUA:

- Un ejemplo de 1) es un problema uno o varios ciclistas
- Un ejemplo de 2) es un problema de caída libre (se deja caer verticalmente y hacia abajo un objeto desde un edificio...)

Ejm 1: Solo tenemos en cuenta el eje X:  $X = X_0 + VT$

Ejm 2: solo el eje Y con  $a = -9.8 \text{ m/s}^2$

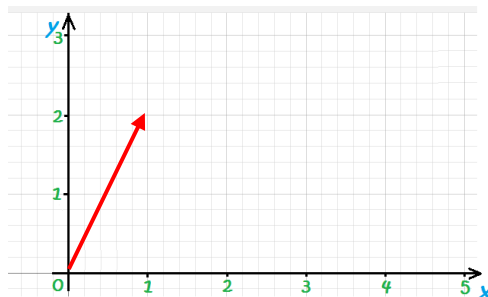


Fórmulas

- 1)  $y_f = y_i + v_i t + \frac{1}{2} a t^2$
- 2)  $v_f = v_i + a t$
- 3)  $v_f^2 = v_i^2 + 2 a \Delta y$

3) No, no coincide con ningun Eje

ejemplo:



$$\bar{r}(t) = \bar{r}_i(t) + \bar{r}_j(t)$$

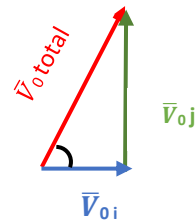
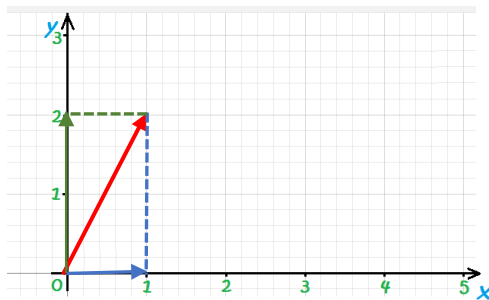
$$\vec{V}_0total(t) = \vec{V}_i(t) + \vec{V}_j(t)$$

## ¿¿Cómo calculo la V total?? → TRIGONOMETRÍA!

Buscamos un triángulo rectángulo...

Escribo los dos vectores ( $\vec{i}$  y  $\vec{j}$ ) teniendo en cuenta el ángulo, en el ejemplo  $\alpha = 60^\circ$

Se traza una línea recta desde la punta del vector rojo hacia abajo para formar la proyección del vector en el eje X (color azul) y otra hacia la izquierda para formar la proyección del eje Y (color verde). Obtenemos un triángulo



Siendo el arco dibujado  $\alpha = 60^\circ$

$$\vec{V}_0total(t) = \vec{V}_i(t) + \vec{V}_j(t) \quad (\text{La } V \text{ que dan en los problemas ejemplo } V=20 \text{ m/s})$$

Calculamos  $V_i$  y  $V_j$  con seno y coseno:

$$\text{si } \sin(\alpha) = \frac{V_j}{V_0Total} \quad \text{y } \cos(\alpha) = \frac{V_i}{V_0Total}$$

despejamos la  $V_i$  y la  $V_j$

$$V_j = \sin(\alpha) \cdot V_0Total$$

$$V_i = \cos(\alpha) \cdot V_0Total$$

$$V_j = \sin(60) \cdot 20 = 17,3 \bar{j} \text{ m/s}$$

$$V_i = \cos(60) \cdot 20 = 10 \bar{i} \text{ m/s}$$



Velocidad de la componente Y:  
Las ecuaciones son del ejemplo 2)



Velocidad de la componente:  
Las ecuaciones son  $X = X_0 + V_i T$

### ¡¡RECUERDA LAS DEFINICIONES!!

- **Seno:** El lado (cateto) de enfrente entre la hipotenusa.
- **Coseno:** El lado (cateto) que continua entre la hipotenusa.

$$\vec{V}_{0total} = (10\bar{i} + 17,3\bar{j})m/s$$

Esto demuestra que tenemos que pensar para describir el movimiento tenemos que pensar en 2 partes, es decir, 2 ejes cada uno con sus ecuaciones y sus particularidades.

EJE X	EJE Y
La velocidad vale siempre igual	La velocidad cambia con el tiempo
$V_{0X} = \text{sen}(\alpha) \cdot Vt$ No cambia	$V_{0Y} = \text{sen}(\alpha) \cdot Vt$ cambia según la ecuacion: $V_y = V_{0Y} - g \cdot t$
Aceleración = $0 \text{ m/s}^2$	Aceleración $g = -9,8 \text{ m/s}^2$
Ecuacion de posición del movil: $X = X_0 + V_{0X} \cdot t$	Ecuacion de posición del movil: $Y = Y_0 + V_{0Y} \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$

Para obtener la ecuacion de la posicion  $\mathbf{r}(t)$  sumamos la Ecuacion de posicion del movil de la parte X con la de Y SIN SUSTITUIR el t

$$\text{Ejemplo: } \mathbf{r}(t) = X_0 + V_{0X} \cdot t + Y_0 + V_{0Y} \cdot t - \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$$

### Examen de cinemática

- Un experto futbolista se dispone a ejecutar el saque de una falta desde una distancia de 20 metros con respecto a la portería de 2,15 metros de altura. La barrera de jugadores contrarios esta a 9 metros y su altura media es de 1,80 m. La velocidad de salida del balón es de 25 m/s t forma un angulo de  $15^\circ$  con respecto del suelo.
  - Escribe la ecuacion de movimiento  $r(t)$ .
  - ¿Será gol?
  - Y si la barrera, temiendo el balonazo, se aparta ¿será gol?

- Un gas tiene la siguiente composición centesimal: 38,4% de carbono, 56,8% de cloro y 4,8% de hidrogeno.

a) ¿Cuál es su fórmula empírica?

Se sabe que 3 gramos de dicho gas en un recipiente de 250 mililitros de volumen, a  $27^\circ\text{C}$  de temperatura alcanza una presión de 179,48 cm de mercurio.

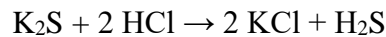
b) ¿Cuál es su fórmula molecular?



Datos: masas atómicas C = 12 u, Cl = 35.5 u, H = 1 u; Constante de los gases ideales  $R = 0.082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

2. Disponemos en el laboratorio de un bote de ácido nítrico comercial al 70% y de densidad de 1,42 g/mL.
- ¿Cuál es su molaridad?
  - Si a 8 ml del ácido nítrico comercial anterior se le añade agua hasta formar 1 litro de disolución ¿cuál es la molaridad resultante?

3. El ácido clorhídrico reacciona con el sulfuro de potasio formando cloruro de potasio y sulfuro de hidrógeno según la reacción:



- ¿Qué cantidad se necesitará, expresada en gramos, de mineral  $\text{K}_2\text{S}$  sabiendo que tiene una riqueza del 80 % para obtener 200 gramos de cloruro de potasio?
- Cuántos gramos de cloruro de potasio se formarán si reaccionan completamente 20 gramos de sulfuro de potasio, sabiendo que el rendimiento de la reacción es del 90 %

Datos: masas atómicas: K = 39 u, S = 32 u, Cl = 35,5 u; Constante de los gases ideales  $R = 0.082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

4. Se lanza un objeto con un ángulo de  $40^\circ$  sobre la horizontal con una velocidad de 50 m/s. Haya:
- la ecuación de movimiento del objeto.
  - La altura máxima.
  - La distancia alcanzada al llegar al suelo.
5. Las ruedas de un coche tienen 60 cm de diámetro y giran a 900 revoluciones por minuto (rpm). Calcula:
- La velocidad angular expresada en rad/s.
  - La velocidad lineal del coche.
6. ¿Cuántas vueltas dan las ruedas de una bicicleta si el ciclista circula a 25 Km/h durante 5 minutos y el radio de las ruedas es de 20 cm?