



Escuela de Doctorado  
y Estudios de Posgrado  
Universidad de La Laguna

# TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

## MODALIDAD: PRÁCTICA EDUCATIVA

---

Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación  
Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza  
de Idiomas

Programación Didáctica Anual de Química para 2º de  
bachillerato y desarrollo de la situación de aprendizaje

**“La química es vida”**

Roque Fumero Rodríguez

Tutor: José María Palazón López



## ACRÓNIMOS Y SIGLAS

AA	Aprender a aprender
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
CTSA	Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio ambiente
DEA	Dificultades Específicas de Aprendizaje
EA	Estándar de aprendizaje
ECOPHE	Especiales Condiciones Especiales o de Historia Escolar
EOEP	Equipos de Orientación Educativa y Psicopedagógicos
FC	Flipped Classroom
LOMCE	Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa
NEAE	Necesidades Específicas de Apoyo Educativo
PAT	Plan de Acción Tutorial
PDA	Programación Didáctica Anual
SA	Situación de aprendizaje
SIEE	Sentido de la Iniciativa y Espíritu Emprendedor
STEM	Science, Technology, Engineering and Mathematics
TDAH	Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad.

TIC

Tecnologías de la Información y la Comunicación

## ÍNDICE

RESUMEN.....	1
ABSTRACT .....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL CENTRO .....	7
2.1. Datos identificativos del centro .....	7
2.2. Descripción de las características estructurales del centro .....	9
2.3. Descripción del contexto social del centro.....	10
2.4. Vertebración pedagógica y organizativa del centro.....	12
2.4.1. Planes y proyectos del centro .....	12
3. ANÁLISIS REFLEXIVO Y VALORACIÓN CRÍTICA DE LA PROGRAMACIÓN DIDACTICA DEL DEPARTAMENTO .....	17
4. SITUACIÓN COVID-19.....	21
5. PROGRAMACIÓN DIDACTICA ANUAL DE QUÍMICA PARA 2º DE BACHILLERATO .....	23
5.1. Ubicación .....	23
5.2. Características del alumnado.....	23
5.3. Metodología.....	23
5.3.1. Modelos de enseñanza .....	24
5.3.2. Espacios .....	27
5.3.3. Recursos Didácticos .....	27
5.4. Concreción curricular.....	28
5.4.1. Contribución a los objetivos de la etapa.....	28
5.4.2. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje. ....	28
5.4.3. Competencias clave .....	29
5.4.4. Temporalización .....	31
5.5. Secuencia de las situaciones de aprendizaje .....	32

5.5.1.	Estructura atómica y sistema periódico .....	33
5.5.2.	Enlace químico y las propiedades de las sustancias .....	34
5.5.3.	Síntesis orgánica y nuevos materiales .....	34
5.5.4.	Síntesis orgánica y nuevos materiales 2.....	35
5.5.5.	Cinética de las reacciones químicas .....	36
5.5.6.	Equilibrio químico .....	37
5.5.7.	Reacciones de transferencia de protones .....	37
5.5.8.	Reacciones de transferencia de electrones .....	39
5.6.	Atención a la diversidad y adaptaciones curriculares .....	40
5.7.	Recuperaciones .....	41
5.8.	Adaptación a proyectos específicos de centro.....	41
5.9.	Actividades complementarias.....	41
5.10.	Evaluación .....	42
5.11.	Evaluación de la PDA .....	44
6.	SITUACIÓN DE APRENDIZAJE .....	47
6.1.	Título:.....	47
6.2.	Identificación.....	47
6.3.	Datos técnicos de la situación de aprendizaje .....	48
6.4.	Fundamentación curricular.....	48
6.5.	Fundamentación metodológica.....	54
6.6.	Secuencia de actividades.....	56
6.7.	Recursos y Fuentes .....	61
6.8.	Prueba inicial.....	62
6.9.	Prueba final.....	63
7.	CONCLUSIONES .....	65
8.	BIBLIOGRAFÍA .....	67

9. ANEXOS .....	71
Anexo I.- Estándares de aprendizaje evaluables.....	71
Anexo II.-Criterios de evaluación.....	76
Anexo III.-Competencias .....	88
Anexo IV.- Contribución a los objetivos de la etapa .....	91





## **RESUMEN**

En este Trabajo de Fin de Máster se ha realizado el estudio de un centro educativo, el IES Granadilla de Abona, basado en las prácticas curriculares realizadas en el mismo. Se ha analizado su estructura física e interna, sus planes y sus proyectos. Se propone una programación didáctica para el segundo curso de bachillerato de Química desarrollando en profundidad una situación de aprendizaje a la que se ha titulado “La química es vida”, en la cual se introducen el laboratorio y los modelos 3D como parte fundamental de su planteamiento.

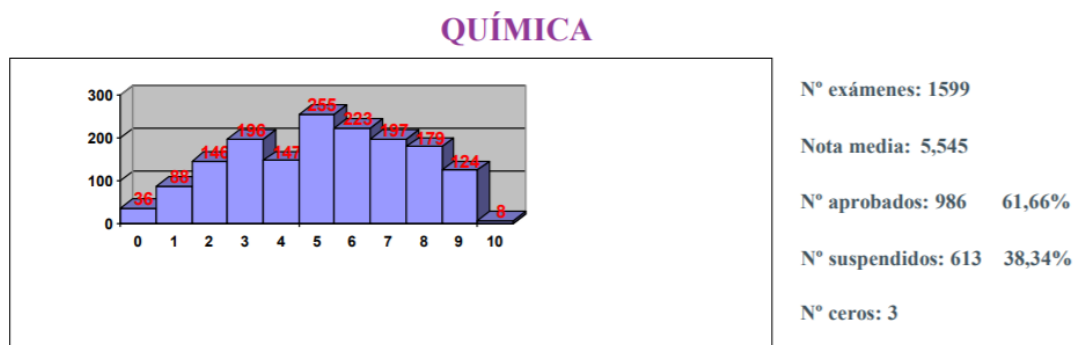
## **ABSTRACT**

In the present master's degree Final Thesis, a study of an educational center, the IES Granadilla de Abona, has been carried out based on curricular practices made there. Its physical and internal structure, its plans and its projects have been analyzed. An annual programming has been proposed for the second year of Bachillerato for the subject “chemistry”, in-depth designing a learning situation with the title "Chemistry is life", in which the laboratory and 3D models are presented as a fundamental part of its structure.

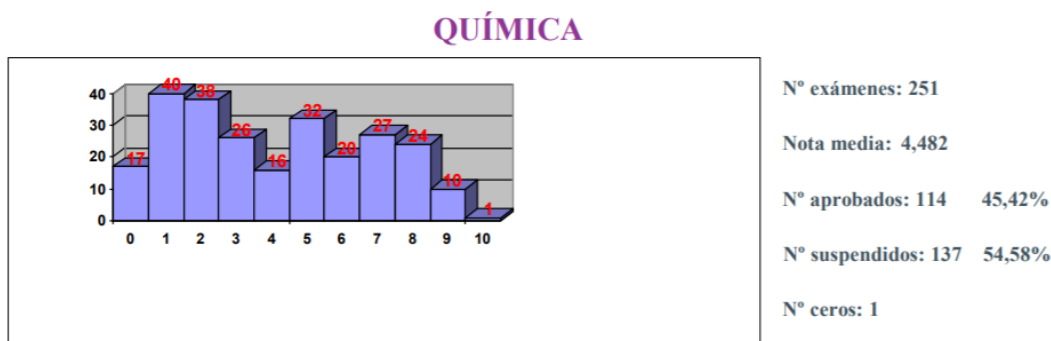


## 1. INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo Fin de Máster desarrolla una programación didáctica y una situación de aprendizaje para 2º de bachillerato. Se ha establecido en diversos artículos que la educación en ciencias y, en particular, la de la física y la química es objeto de un gran rechazo por parte del alumnado y supone, en ocasiones, dificultades para el alumnado en general [1]. Sin ir más lejos, se puede recurrir a los resultados obtenidos en la asignatura de Química en ambas convocatorias de la EBAU del curso 2018-2019 realizadas en la Universidad de La Laguna, que se muestran en la gráfica 1, así como los de Física que se recogen en la gráfica 2 para constatar que existe un bajo rendimiento por parte del alumnado en estos ámbitos.



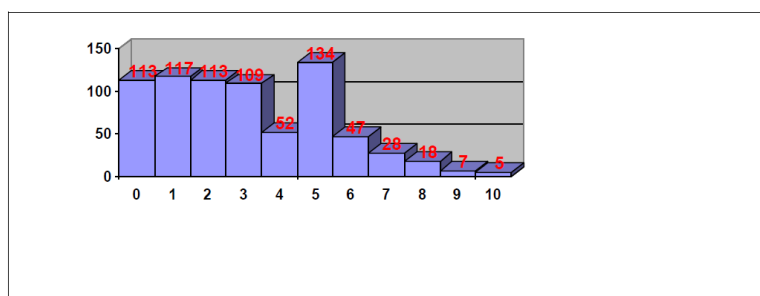
### Datos convocatoria de junio



### Datos convocatoria de julio

Gráfica 1.-Resultados de Química en la EBAU del curso 2018-2019.  
Fuente: Gabinete de Análisis y Planificación de la Universidad de La Laguna

## FÍSICA



Nº exámenes: 743

Nota media: 3,466

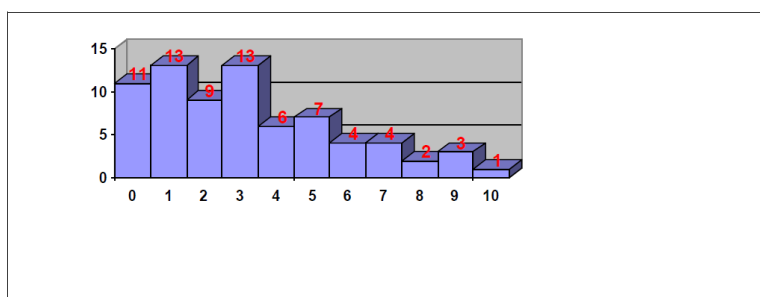
Nº aprobados: 239 32,17%

Nº suspendidos: 504 67,83%

Nº ceros: 34

### Datos convocatoria de junio

## FÍSICA



Nº exámenes: 73

Nota media: 3,602

Nº aprobados: 21 28,77%

Nº suspendidos: 52 71,23%

Nº ceros: 6

### Datos convocatoria de julio

Gráfica 2.-Resultados de Física en la EBAU del curso 2018-2019.  
Fuente: Gabinete de Análisis y Planificación de la Universidad de La Laguna

Como se pone de manifiesto en las gráficas 1 y 2, hay una alta tasa de suspendidos y una nota media baja, indicadores claros de que el alumnado no llega a asimilar los conocimientos ni alcanzar las competencias deseadas por el docente canario, resultado de la poca atención e interés que el alumnado le dedica a estas asignaturas tanto durante el curso, como en etapas educativas precedentes.

Se realiza la siguiente propuesta con la finalidad *in mente* de disipar la idea de dificultad asociada a la disciplina de la Química y resaltar la importancia de la misma. Se pretende, por tanto, conseguir un alumnado con mayor motivación e incentivar sus ganas de aprender. El planteamiento propuesto pretende lograr unos mejores resultados y podría extrapolarse al ámbito de la Física.

El profesorado debe de ser capaz de transmitir que la química rodea al ser humano por todas partes, cuando respira, cuando come, cuando va al centro educativo y miles de ejemplos más. Este será uno de los grandes retos de esta propuesta. Se establece como objetivo transmitir de una manera muy explícita el panorama actual a través de las consecuencias de las acciones de la humanidad sobre el medioambiente. La educación

ambiental puede ser considerada una de las principales herramientas para que el alumnado, la ciudadanía del futuro, sea responsable desde el punto de vista socioambiental. De esta forma, se logrará un alumnado formado, con conocimientos sobre el mundo real y motivado con su propio aprendizaje.



## 2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL CENTRO

El centro está situado en el sur de la isla de Tenerife (Islas Canarias, España), concretamente en la avenida Mencey de Abona, situada en el municipio de Granadilla de Abona. Al centro asiste alumnado de otras partes próximas de la isla, tales como Vilaflor de Chasna, Arona y San Miguel de Abona, por citar algunas. Esto es debido a la gran oferta de estudios de la que dispone el centro y a la falta de Institutos en los municipios mencionados.

Es necesario realizar un análisis profundo del contexto del centro en diferentes ámbitos, para poder aproximarse a la realidad, interna y externa, en la que se encuentra inserto el mismo.

### 2.1. Datos identificativos del centro

En la tabla 1 se muestran los datos identificativos del centro objeto del análisis inicial sobre el que se basa la propuesta de programación anual y la situación de aprendizaje específica.

#### *Datos del centro*

<b><i>Denominación</i></b>	IES Granadilla de Abona
<b><i>Tipo de centro</i></b>	Instituto de Educación Secundaria
<b><i>Dirección</i></b>	Avda. Mencey de Abona, s/n
<b><i>Localidad</i></b>	Granadilla de Abona
<b><i>Municipio</i></b>	Granadilla de Abona
<b><i>Provincia</i></b>	Santa Cruz de Tenerife
<b><i>Isla</i></b>	Tenerife
<b><i>Código postal</i></b>	38600
<b><i>Teléfono</i></b>	922-474171
<b><i>Fax</i></b>	922-770267
<b><i>Correo electrónico</i></b>	38011315@gobiernodecanarias.org
<b><i>Web del centro</i></b>	<a href="http://www.iesgranadilla.es">http://www.iesgranadilla.es</a>
<b><i>Naturaleza</i></b>	Público
<b><i>Tipología</i></b>	Docente
<b><i>Titular</i></b>	Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes

**Centro de  
Profesorado que le  
corresponde  
EOEP al que  
pertenece**

38700388 - C. PROFES. TENERIFE SUR

38702515 - E.O.E.P. ABONA

*Tabla 1.-Ficha del centro IES Granadilla de Abona*

*(Fuente: Consejería de Educación, Universidades, Cultura y Deportes)*

Como se observa en la tabla 1, se trata de un centro público, en el que se ofertan numerosos estudios dentro de las distintas etapas educativas, que responden a la estructura determinada por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, ([BOE nº 106, de 4 de mayo](#)) modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa ([BOE nº 295, de 10 de diciembre](#)) [2]. Concretamente, la oferta en el presente curso ha sido la siguiente:

- 1º Educación Secundaria Obligatoria (LOMCE): 5 grupos
- 2º Educación Secundaria Obligatoria (LOMCE): 5 grupos, incluido 1º PMAR.
- 3º Educación Secundaria Obligatoria (LOMCE): 5 grupos, incluido 2º PMAR.
- 4º Educación Secundaria Obligatoria (LOMCE): 4 grupos
- 1º Bachillerato modalidad de Ciencias (LOMCE): 1,5 grupos.
- 1º Bachillerato modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales (LOMCE): 1,5 grupos.
- 2º Bachillerato modalidad de Ciencias (LOMCE): 2 grupos.
- 2º Bachillerato modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales (LOMCE): 2 grupos.
- Primer curso del Programa de Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento
- Segundo curso del Programa de Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento
- 1º CFFPB (Ciclo Formativo de Formación Profesional Básica) Electricidad y Electrónica (LOMCE): 1 grupo.
- 1º CFFPB Servicios Administrativos (LOMCE): 1 grupo.
- 2º CFFPB Electricidad y Electrónica (LOMCE): 1 grupo.
- 2º CFFPB Servicios Administrativos (LOMCE): 1 grupo.
- 1º CFGM (Ciclo Formativo de Grado Medio) Instalaciones eléctricas y automáticas: 1 grupo.
- 2º CFGM Instalaciones eléctricas y automáticas: 1 grupo.



- 1º CFGM Instalaciones de Telecomunicaciones (LOE): 1 grupo.
- 2º CFGM Instalaciones de Telecomunicaciones (LOE): 1 grupo.
- 1º CFGM Gestión Administrativa (LOE): 1 grupo.
- 2º CFGM Gestión Administrativa (LOE): 2 grupos.
- 1º CFGS (Ciclo Formativo de Grado Superior) Sistemas electrotécnicos y automatizados: 1 grupo.
- 2º CFGS Sistemas electrotécnicos y automatizados: 1 grupo.
- 1º CFGS Administración y Finanzas (LOE): 2 grupos.
- 2º CFGS Administración y Finanzas (LOE): 2 grupos.

Bachillerato semipresencial:

- 1º BAC Modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales (LOMCE): 1 grupo.
- 2º BAC Modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales (LOMCE): 1 grupo.
- 1º BAC Modalidad de Ciencias de la Salud (LOMCE): ½ grupo.
- 2º BAC Modalidad de Ciencias de la salud (LOMCE): ½ grupo.

Ciclos Formativos a distancia:

- 1º CFGM Gestión Administrativa (LOE): 1 grupo.
- 2º CFGM Gestión Administrativa (LOE): 1 grupo.
- 1º CFGS Administración y Finanzas (LOE): 1 grupo.
- 2º CFGS Administración y Finanzas (LOE): 1 grupo.
- 3º CFGS Administración y Finanzas (LOE): 1 grupo.

Las etapas de Educación secundaria obligatoria y Bachillerato en Canarias se organizan según lo establecido en el 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 ([BOC n.º 169, de 31 de agosto](#)) [3], siendo tres las modalidades ofertadas con dos itinerarios cada una, y que están relacionadas con los grandes ámbitos del saber y con la educación superior: la modalidad de Ciencias; la de Humanidades y la de Ciencias Sociales

## **2.2. Descripción de las características estructurales del centro**

El IES Granadilla de Abona dispone de un edificio bastante amplio, de tres pisos en algunas zonas, que están totalmente interconectadas por pasillos y escaleras. El centro cuenta con una gran cancha para la actividad física en la parte posterior del edificio a la cual se puede acceder a través de los dos gimnasios situados en los extremos del centro,

marcados en naranja en la ilustración 1. También dispone de una cancha adicional que está abierta, junto con el patio empleado en el recreo, marcado en color rojo en la ilustración 1.



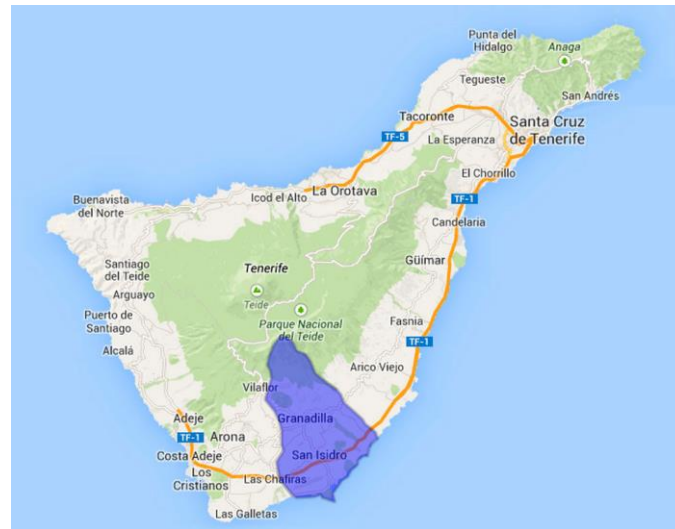
*Ilustración 1.-IES Granadilla de Abona (Fuente: Google Earth)*

El centro también dispone de 3 laboratorios, dos destinados a la Física y la Química y otro a la Biología. Casi la totalidad de las aulas de las que dispone el centro están equipadas con material multimedia (altavoces, proyector y pantalla de proyección) y existen aulas medusa en las plantas 1 y 2. El centro cuenta con una biblioteca central con varios ordenadores con conexión a internet. El profesorado dispone de una Sala de Profesores, además de un espacio dedicado a cada departamento. Por último, y no de menos importancia, están la secretaría, la información y los despachos del equipo directivo ubicados en la entrada del centro.

### **2.3. Descripción del contexto social del centro**

En Granadilla de Abona, ilustración 2, la principal actividad de la población era la agricultura. Aunque todavía se sigue practicando, a ella se dedica un sector reducido

de la población, más longevo y tradicional. Con el paso del tiempo y la influencia del turismo en la isla ha ido cambiando hacia una sociedad dedicada fundamentalmente a la actividad turística [4]. Además, el nivel de población en la zona ha aumentado con el paso de los años, contando actualmente con una población de 50.146 habitantes [5].



*Ilustración 2.- Término municipal de Granadilla de Abona. (Fuente: [Ayuntamiento de Granadilla de Abona](#))*

Con respecto al nivel económico, la población de Granadilla de Abona está formada en su mayoría por una clase media trabajadora, dedicada en gran parte, como ya se ha comentado, al sector de la hostelería. Al mismo tiempo, gran parte de la población es de carácter transeúnte, ya que viene a trabajar a la localidad desde otras partes de la isla porque este municipio es bastante extenso [6]. También es por ello que el nivel de multiculturalidad es alto, asentándose población inmigrante de otros países en busca de mejores oportunidades laborales. En general, en Granadilla de Abona, predominan los inmigrantes procedentes de América Latina, de los que, según los últimos datos disponibles, hay censados un total de 4.644 [7].

En el centro objeto del estudio, el alumnado mantiene situaciones socioeconómicas muy dispares. Buena parte del mismo no cuenta con amplios recursos económicos familiares, y otra parte tiene problemas de inclusión social. Parte de las familias de este alumnado muestra normalmente poco interés por la educación de sus hijos e hijas y por el centro educativo en general.

## **2.4. Vertebración pedagógica y organizativa del centro**

La coordinación pedagógica y organizativa del centro recae en las siguientes figuras:

- El director
- El subdirector
- Los jefes de estudio
- Orientadores

El IES “Granadilla de Abona” tiene como misión participar en la formación integral de su alumnado, preparándolo y orientándolo para continuar estudios posteriores o cualificándolos para su acceso al mundo laboral. El centro ofrece una enseñanza pública de calidad, basándose en el compromiso y esfuerzo de todo el equipo directivo y docente.

El centro fomenta un trabajo cooperativo y ha evolucionado hacia un método de docencia online del que carecía anteriormente, siendo más que notable el esfuerzo realizado por el equipo docente para llegar al alumnado a través de todos los medios para transmitirles los conocimientos. Es de destacar aquí el gran uso de las TICS por parte del centro.

El IES dispone también de un departamento de orientación, que trabaja de forma comprometida con el mundo actual, prestando especial atención a temas tan importantes como el medio ambiente, las adaptaciones curriculares, los planes de acción tutoriales, la violencia de género, el futuro del alumnado, etc.

### **2.4.1. Planes y proyectos del centro**

- *Plan de Acción Tutorial:*

El Plan del IES Granadilla de Abona presenta un carácter abierto y dinámico, con una estructura flexible que lo hace manejable para adaptarse a cada circunstancia y a cada característica del alumnado, enmarcado en la consecución de las metas y objetivos del centro.

Los objetivos generales de este Plan de Acción Tutorial (PAT) son:

- Contribuir a la personalización de la educación, integradora de todos los aspectos, contribuyendo a una educación individualizada, referida a personas concretas, con aptitudes e intereses diferenciados.

- Ajustar la respuesta educativa a las necesidades particulares del alumnado, mediante adaptaciones curriculares y metodológicas, ajustando la actividad docente al alumnado y no al revés.
- Resaltar los aspectos orientadores de la educación (orientación en la vida y para la vida), atendiendo al contexto real en que vive el alumnado, al futuro que les espera, favoreciendo la adquisición de aprendizajes más funcionales, conectados con el entorno.
- Favorecer los procesos de madurez personal, de desarrollo de la propia identidad y sistemas de valores, y de la progresiva toma de decisiones a medida que el alumnado vaya adoptando opciones en su vida.
- Prevenir las dificultades de aprendizaje, anticipándose a ellas y evitando, en lo posible, fenómenos no deseados como el abandono, el fracaso o la inadaptación escolar.
- Contribuir a la adecuada relación entre los distintos integrantes de la comunidad educativa: profesorado, alumnado y familias, así como de la comunidad educativa y el entorno social.

La consecución de estos objetivos compete a todo profesorado del centro y deben ser llevados a cabo con criterios de responsabilidad compartida. Desde la acción tutorial también se contribuye a la adquisición de todas las competencias, haciendo especial hincapié en la competencia digital, el aprender a aprender, las competencias sociales y cívicas, así como al sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

- *Planes y programas del centro*

- Plan de mejora de la comunicación lingüística

Este plan incentiva los hábitos de lectura, escritura, expresión oral y búsqueda de información del alumnado, entendiéndolo como disfrute o placer personal y como fuente de adquisición de conocimientos.

- Plan lector

El Plan lector se ha entendido como un Proyecto Didáctico para la mejora de la competencia lectora y el fomento del hábito lector del alumnado en el centro educativo, a partir del papel que juega la lectura en la sociedad contemporánea y del análisis de la situación actual en nuestra comunidad educativa.

- Plan de razonamiento matemático

Este plan persigue los siguientes objetivos:

- a) Favorecer el desarrollo de la competencia clave CMCT, en particular de los aspectos matemáticos de la misma.
- b) Favorecer una actitud positiva hacia los aspectos matemáticos de la interpretación de la realidad e incorporar modelos y técnicas ofrecidos por las Matemáticas a la vida cotidiana.
- c) Despertar vocaciones profesionales en el ámbito STEM.
- d) Favorecer el uso de destrezas y procedimientos matemáticos que mejoren nuestra calidad de vida y la comprensión de la realidad, desde un punto de vista integrador de diversos conocimientos.
- e) Fomentar el debate y la discusión entre iguales sobre resolución de problemas y otros contenidos matemáticos.
- f) Contribuir a la mejora de los resultados en lo que se refiere a la competencia CMCT en las distintas pruebas de diagnóstico que se planteen desde las administraciones educativas.

• Proyecto aprender descubriendo

El objetivo del siguiente plan es mejorar las competencias del alumnado, especialmente la competencia lingüística, la competencia para aprender a aprender y la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, así como su rendimiento escolar. El proyecto incide especialmente en la resolución de problemas, tanto en la comprensión de las situaciones problemáticas, como en la aplicación de conocimientos, el uso de estrategias, la argumentación, y la interpretación y la validación de los resultados obtenidos.

• Proyecto agenda 2030 para el desarrollo sostenible

El presente proyecto es propuesto por el área de la Primera Lengua Extranjera – inglés, con la finalidad de que nuestro alumnado tome consciencia de la importancia de llevar a cabo un desarrollo sostenible para el beneficio de todas las personas del mundo.

• Proyecto recuperación de la memoria gráfica en la comarca de abona.

Se pretende con este proyecto recopilar, identificar, describir, catalogar y recuperar a través de la digitalización fotografías antiguas que muestren la cultura y la vida de la ciudadanía de la comarca en las décadas pasadas. Se tratará de motivar la curiosidad del alumnado por su aprendizaje, incentivando la investigación sobre su pasado, épocas, y evolución.

• Proyecto “¿Qué es poesía?”

Este proyecto persigue los siguientes objetivos:

1. Desarrollar la oralidad y la escritura mediante la elaboración de poemas.
2. Comprender e interpretar textos poéticos orales y escritos.
3. Experimentar a través de las actividades cómo se introduce la música en la poesía y cómo la poesía tiene su propia música.
4. Ahondar en el aspecto fónico y musical del verso, como vehículo habitual de la poesía lírica.
5. Trabajar el acento, la entonación, el ritmo, las pausas, la rima y la improvisación.
6. Leer con entonación adecuada y dicción clara, interpretando el sentido global de la lectura.
7. Familiarizarse con el lenguaje poético.





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

La PDA propuesta por el departamento de Física y Química del IES Granadilla de Abona para la asignatura de Química del 2º curso de Bachillerato cumple con las premisas recogidas en el 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 ([BOC nº 143, de 22 de julio](#)) [8].

#### A. Concreción curricular

El documento analizado presenta a la mitad del mismo todos los objetivos de etapa, cuyos objetivos se establecen en el artículo 11 del Real Decreto 1105/11, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato ([BOE nº 3, de 3 de enero de 2015](#)) [9] y todos los CE y los EA, contemplados en el Decreto 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias ([BOC nº 136, de 15 de julio](#)) [10].

Se encuentra también de forma definida la temporalización en la PDA, en la que se hace hincapié en 4 puntos:

- ✓ Las capacidades y la motivación del alumnado.
- ✓ La programación general del Bachillerato, teniendo en cuenta qué contenidos no se han podido tratar (o no con la suficiente amplitud) en 1º de Bachillerato.
- ✓ Las propias dificultades de los contenidos que conforman la materia de Química.
- ✓ El calendario escolar.

La temporalización se recoge en la Tabla 2 en la que se especifica que la asignatura se vertebra en 10 SA y en la que se recogen, además, el título de cada una de ellas y el periodo de tiempo que se dedica a su impartición

SA	Título	Bloque de aprendizaje	Duración
0	Aspectos cuantitativos en Química. Formulación inorgánica	I, III	3 semanas
1	Estructura atómica de la materia. Sistema periódico	II	3 semanas
2	Enlace químico y propiedades de las sustancias.	III	4 semanas

3	La química del carbono. Estudio de funciones orgánicas	IV	5 semanas
4	Cinética química	V	2 semanas
5	Equilibrio químico	I, VI	3,5 semanas
6	Ácidos y bases	I, VII	3,5 semanas
7	Reacciones de oxidación-reducción	VIII	3,5 semanas
8	Química descriptiva	II	1 semanas
9	La industria química, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente	IV	1,5 semanas

*Tabla 2.-Temporalización de la PDA del IES Granadilla de Abona*

### **B. Descripción de la metodología didáctica**

La metodología de esta PDA opta por una enseñanza y aprendizaje de la Química inclusiva y basada en el desarrollo de competencias y en la búsqueda de una educación que prepare realmente para transferir y emplear ejemplos de casos cotidianos de interés en el proceso de aprendizaje, analizar problemas, así como para observar, recoger y organizar información relevante, cercana y de utilidad.

Para lograr esto se sugiere utilizar un modelo de enseñanza y aprendizaje basado en interrogantes o problemas relevantes como elementos clave, a través de un programa de tareas y actividades. Uno de los puntos fuertes que tiene esta metodología es la identificación de conocimientos previos, ya que de esta manera no se construye sobre conocimiento no adquirido, moldeando la docencia sobre el propio alumnado.

La PDA propone que, puesto que la forma en la que una persona aprende, depende, entre otros factores, de sus conocimientos anteriores, de sus capacidades, de su estilo aprendizaje proporcionadas, la metodología y las estrategias didácticas que se desarrollen sean lo más variadas posibles, con actividades y tareas contextualizadas de muchos tipos, de manera que a partir de las dificultades de aprendizaje encontradas por el alumnado, en cada caso, se puedan proporcionar las ayudas ajustadas que sean necesarias, es decir, plantea una ayuda individualizada, aunque si la clase incluye a un elevado número de estudiantes, este punto es casi imposible de llevar a cabo.

Otro de los puntos a destacar en esta PDA es el uso de las TIC, que se emplean como herramienta para obtener datos, elaborar la información, analizar resultados y

exponer conclusiones. Además, se utilizan como alternativa y complemento a las experiencias de laboratorio, fomentando de esta manera la CD.

### **C. Atención a la diversidad**

Según el 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 ([BOC n.º 46, de 6 de marzo](#)) [11], la atención a la diversidad debe considerarse como uno de los principios fundamentales, por lo que no puede faltar en ninguna PDA. La PDA del centro sostiene que la diversidad se puede abordar desde dos vías:

- ✓ La propia metodología del profesorado.
- ✓ La optatividad que la estructura del Bachillerato ofrece a cada alumno o alumna.

Es decir, el profesorado del departamento de Física y Química entiende que, al ser una etapa postobligatoria, este punto está bien atendido en el Bachillerato y, por tanto, no es necesario hacer tanto hincapié como en la etapa secundaria obligatoria, aunque no debe de descuidarse.

Se estima de total importancia que, aunque sea un curso de la etapa postobligatoria y se ofrezcan propuestas alternativas, cualquier PDA tiene que presentar una atención a la diversidad con más fuerza, es decir, que el alumnado de atención especial debe contar con un adecuado seguimiento por parte del docente, y también realizar adaptaciones de los contenidos, de los objetivos y del tiempo en función de las características de este alumnado.

### **D. Procedimientos e instrumentos de evaluación**

En la PDA del centro se recoge como se va a proceder para evaluar al alumnado, indicándose los tipos de pruebas que se realizarán:

- ✓ Pruebas de tipo conceptual, en las que el alumnado irá sustituyendo sus ideas previas por las desarrolladas en clase.
- ✓ Pruebas que resaltan los aspectos de tipo metodológico, tales como análisis de resultados, planteamientos cualitativos, resolución de problemas, etc.
- ✓ Pruebas donde se resalten la conexión entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente, CTSA. Por ejemplo, aquellas que surgen de la aplicación a la vida cotidiana de los contenidos desarrollados en clase

Se destaca que todas estas pruebas pueden ser casi informales, sin necesidad de que tengan que ser realizadas bajo el formato de un examen.

Uno de los cambios que podría ejercerse sobre esta PDA es establecer como se van a realizar las recuperaciones de la materia no superada, formato de examen, de trabajo y en qué trimestre se realizará.

#### 4. SITUACIÓN COVID-19

El 14 de marzo de 2020 el Gobierno de España decreta el estado de alarma, recogido en el 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 ([BOE nº 67, de 14 marzo](#)) [12] para hacer frente a la expansión de coronavirus COVID-19, con el fin de garantizar la protección de la salud de los ciudadanos, la contención de la enfermedad y el refuerzo del sistema de salud pública.

Debido a esta situación, el IES Granadilla de Abona cierra sus puertas, obligándolo a reaccionar de manera espontánea y replantear toda su enseñanza académica. El centro empieza a trabajar de forma online de manera coordinada internamente, creando así un espacio en Google Drive para ello. En esta plataforma todo el profesorado puede encontrar cualquier documento del centro. Un punto importante para llevar a cabo esta formación de manera continua es la creación de un formulario en esta plataforma, en el que cada docente debe marcar las actividades, trabajos y clases que tienen con cada curso por semana, estableciéndose un formulario por curso.

En el caso de la asignatura de Química de 2º de Bachillerato se ha desarrollado un cuestionario para el alumnado mediante el que se pretende obtener información sobre si tiene acceso a internet y algún dispositivo que le permita seguir de manera online la docencia. Una vez obtenidos los resultados, viendo que todo el alumnado disponía de tales medios, se ha decidido seguir con la docencia online a través de la plataforma virtual Google Classroom. Normalmente, las clases se desarrollan subiendo una presentación realizada con PowerPoint de la materia al aula, a la que se acompaña un video explicativo del mismo documento, para que el alumnado pueda trabajarlo individualmente. Posteriormente, se convoca una clase virtual a través de Google Meet donde el alumnado podrá preguntar cualquier duda y se resolverán algunos ejercicios propuestos por el docente. Una vez se llega a este punto se suben ejercicios a Google Classroom para que el alumnado los resuelva y los entregue en un plazo definido.

Uno de los puntos que se debe tener muy presente es que el alumnado ha tenido disponibilidad del docente en todo momento a través de las diferentes plataformas y a través del correo electrónico. Asimismo, el profesorado ha estado disponible para impartir clases extra al objeto de resolver dudas de los diferentes criterios de evaluación a través de Google Meet.

Para sustituir las actividades previstas en el laboratorio se ha recurrido a simuladores. Los simuladores constituyen una excelente opción para suplir las carencias de equipamiento y a la vez, disminuir el consumo de recursos y generación de residuos. Los laboratorios virtuales pueden ser herramientas docentes de gran utilidad, adecuados para la educación a distancia, en este caso por la situación del Covid-19. Son aplicaciones informáticas interactivas que simulan la evolución temporal de un modelo matemático y proporcionan información visual acerca de dicha evolución empleando gráficas, diagramas animados, etc. [13]. De esta forma, se asegura que el alumnado tenga acceso al laboratorio desde su propia casa, formándolo, de manera excepcional, en una situación fuera de la normalidad.

Los exámenes realizados se han desarrollado de forma online, con la supervisión del profesorado empleando Google Meet y el alumnado tiene que entregar el examen en formato pdf a través de Google Classroom cuando lo termina.

La Resolución de la Dirección General de Centros, Infraestructura y Promoción Educativa, de 10 de mayo de 2020, por la que se modifica la Resolución de 9 de mayo de 2019, que establece el calendario escolar y dicta instrucciones para la organización y desarrollo de las actividades de comienzo y finalización del curso 2019/2020, para los centros de enseñanzas no universitarias de la Comunidad Autónoma de Canarias ([BOC nº 94, de 14 de mayo](#)) modifica el calendario escolar, estableciendo el cierre del curso escolar para 2º de Bachillerato el 16 de junio [14]. Este cambio es muy importante, porque el alumnado de 2º de Bachillerato tendrá más tiempo para prepararse la EBAU y el profesorado tendrá que hacer frente a una mayor dedicación docente.

## **5. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA ANUAL DE QUÍMICA PARA 2º DE BACHILLERATO**

### **5.1. Ubicación**

La siguiente programación didáctica se elabora como propuesta para la asignatura de Química e irá dirigida al curso de 2 de Bachillerato del centro IES Granadilla de Abona.

### **5.2. Características del alumnado**

Como se puede observar en 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 ([BOE nº 3, de 3 de enero de 2015](#)) [9], el alumnado de segundo de Bachillerato puede elegir Química como asignatura, siguiendo dos opciones, bien como optativa o como asignatura principal.

Como ya ha sido mencionado anteriormente, en el centro existe un nivel medio de multiculturalidad entre el alumnado. Por tanto, se deben asumir las grandes diferencias de ideales y gustos existentes entre el colectivo. Teniendo esta premisa clara de base se podrá aspirar a tener una clase participativa, debatiendo ideas previas y llegar a realizar investigaciones, tal y como propone el currículo de las materias troncales y específicas para la etapa de Bachillerato. El alumnado, conformado en un grupo de 25 personas, ya se conoce en su mayoría desde primero de la E.S.O., lo que permitirá desarrollar un buen trabajo en grupo.

En este curso normalmente se suele encontrar alumnado con buenas capacidades, con un buen rendimiento académico y elige esta asignatura porque en su futuro quieren proseguir sus estudios en esta rama de las ciencias de la naturaleza.

### **5.3. Metodología**

Segundo de Bachillerato es el último curso del alumnado en la educación no universitaria, y ya ha adquirido los conocimientos previos para cursar esta asignatura. Esta situación asegura el que se pueda afrontar la construcción de aprendizajes movilizando su conocimiento, favoreciendo que los actualice y amplíe. Se diseñarán situaciones de aprendizaje con puntos realistas para conseguir de esta manera tener un alumnado motivado.

De esta manera, se proponen a continuación las características de la metodología a seguir:

- Participación del alumnado y del profesorado.
- Programación con temas actuales y de la vida real, teniendo en cuenta los intereses y necesidades del alumnado para lograr una mayor motivación del mismo.
- No mecanizar el aprendizaje.
- Aprendizaje autónomo.
- Aprendizaje grupal-cooperativo
- Resolución de abundantes problemas.
- Ayuda de herramientas TIC.
- Como materia experimental se fomentará las experiencias reales en el laboratorio. La implementación de las prácticas de laboratorio implica un proceso de enseñanza-aprendizaje facilitado y regulado por el docente, el cual debe organizar temporal y espacialmente ambientes de aprendizaje para ejecutar etapas estrechamente relacionadas que les permitan a los estudiantes, realizar acciones psicomotoras y sociales a través del trabajo colaborativo, establecer comunicación entre las diversas fuentes de información, interactuar con equipos e instrumentos y abordar la solución de los problemas desde un enfoque interdisciplinar-profesional. *“Los experimentos, por sencillos que sean, permiten a los estudiantes profundizar en el conocimiento de un fenómeno determinado, estudiarlo teórica y experimentalmente, y desarrollar habilidades y actitudes propias de los investigadores...” Por lo que, las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica permiten integrar los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias”* [15].

### **5.3.1. Modelos de enseñanza**

En la programación didáctica se utilizan los siguientes modelos de enseñanza, los cuales presentan varias características positivas:

- Expositivo. Se caracteriza por la exposición de contenidos al alumnado. Se define como *“método expositivo, en el que la labor didáctica recae o se centra en el profesor* [16]. Por lo tanto, se trata de un método de enseñanza basado en el docente y en la transmisión de conocimientos.



Ventajas que presenta: El profesorado puede focalizar el aprendizaje sobre los aspectos de la materia que considere relevantes. Requiere menos tiempo para que el alumnado aprenda, al ofrecer la información sistematizada y elaborada previamente. Requiere menor uso y preparación de materiales del docente y del alumnado y suele ser útil para los niveles superiores de la enseñanza.

- Indagación científica. La indagación es una actividad multifacética que involucra hacer observaciones, hacer preguntas, examinar libros y otras fuentes de información para saber qué es lo que ya se sabe, planear investigaciones, revisar lo que se sabe en función de la evidencia experimental, utilizar herramientas para reunir, analizar e interpretar datos, proponer respuestas, explicaciones y predicciones, y comunicar los resultados [17].

Ventajas que presenta: Despiertan curiosidad en el alumnado, esto desemboca en motivación extra, se acerca al mundo científico al alumnado y se aumenta la autonomía de este.

- Flipped Classroom. El FC es un modelo pedagógico que transfiere el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula y utiliza el tiempo de clase, junto con la experiencia del docente, para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos dentro del aula [18].

Aspectos positivos que presenta:

- ✓ Reduce el estrés
- ✓ Motivación
- ✓ Confiere poder de decisión al alumnado
- ✓ Fomenta el aprendizaje activo
- ✓ Actitud del alumnado positiva

Y uno de los beneficios más destacables de este modelo es la mejora del rendimiento académico [19].

- Aprendizaje basado en proyectos o en problemas (ABP). Es una metodología de aprendizaje en la que los estudiantes adquieren un rol activo y se favorece la motivación académica [20]. Se utiliza esta estrategia porque permitirá trabajar en grupo y poner en práctica muchos valores y competencias clave. Aspectos positivos que presenta esta aproximación:

- ✓ Motiva al alumnado a aprender
  - ✓ Desarrolla su autonomía
  - ✓ Fomenta su espíritu autocrítico
  - ✓ Refuerza sus capacidades sociales
  - ✓ Promueve la creatividad
- Simulación. Permite utilizar recursos para generar situaciones que en el centro son imposibles.
- ✓ Gran disponibilidad
  - ✓ Económico
  - ✓ Motiva al alumnado
  - ✓ Utilización de TIC
- Deductivos. (Ejemplo: una clase magistral). Son ordenados y consisten en una serie de razonamientos, encadenados y formulados por el profesor. Se fundamenta en el discurso del docente [21].
- ✓ Desarrollo del conocimiento previo
- Inductivos. Son más activos y participativos. Con el profesorado como principal facilitador, el alumnado consigue aprender de su propia interacción. Está basado en la acción, en contraposición a los métodos anteriores [21].
- ✓ Desarrollo del carácter crítico
  - ✓ Promueve la participación
  - ✓ Cooperación
- Prácticas de laboratorio. Estas prácticas mejoran la motivación, el interés de razonar sobre lo concreto del caso particular del experimento y el interés de visualizar los objetos y eventos que la ciencia conceptualiza y explica. [22].

### **5.3.2. Espacios**

Como se ha comentado anteriormente, la Química es una ciencia experimental, con sus respectivos conocimientos teóricos, por lo que se ha de acompañar la enseñanza con el laboratorio. Se dispone de dos laboratorios destinados a la Química los cuales se emplean para elaborar un aprendizaje motivante, cooperador y real.

Como es usual también se dispone del aula, la cual se puede utilizar tanto para las clases habituales como para alguna experiencia sin ningún peligro y sin necesidad de material de laboratorio, por otra parte, también se tiene disponibilidad completa de las aulas medusa para cualquier ocasión, igual que en el laboratorio con reserva previa de la misma. Existe una amplia biblioteca la cual se puede utilizar sin reserva previa, se puede utilizar para cualquier búsqueda bibliográfica.

### **5.3.3. Recursos Didácticos**

Se indican a continuación los recursos didácticos en los que se apoya la PDA. Un recurso didáctico, es cualquier hecho, lugar, objeto, persona, proceso o instrumento que ayude al profesor y a los alumnos a alcanzar los objetos de aprendizaje [23]. Son muy importantes e indispensables, ya que permiten desarrollar en los educandos destrezas y habilidades. Sin ellos, los aprendizajes serían menos significativos y despertarían menos interés [24].

- ✓ Ordenador
- ✓ Proyector
- ✓ Videotutoriales y videos.
- ✓ Presentaciones en distintos formatos (PowerPoint, Prezi, etc.)
- ✓ Recursos elaborados por el docente
- ✓ Aula medusa
- ✓ Modelos de moléculas 3D
- ✓ Material de laboratorio
- ✓ Libro de docencia
- ✓ Recursos TIC
- ✓ Kahoot
- ✓ Pizarra
- ✓ Google Drive
- ✓ Google Classroom

## 5.4. Concreción curricular

### 5.4.1. Contribución a los objetivos de la etapa

Con la presente PDA se pretende que el alumnado indague y experimente para que le permita conocer la realidad y transformarla, siendo capaz de comprender los elementos y procedimientos de la ciencia. También intenta que el alumnado valore la contribución de la Química en el cambio de las condiciones de vida y del medio ambiente. El desarrollo de esta PDA permitirá afianzar el espíritu emprendedor siendo creativo, cooperativo, con iniciativa, valorando mucho el trabajo en equipo. Además, se fomenta el análisis de textos científicos buscando información en cualquier fuente (Internet, libros, etc.) de esta forma se afianzarán hábitos de lectura. También se fomenta la realización de trabajos y proyectos para su posterior exposición. Así se contribuye en el desarrollo de las capacidades de expresión oral y escrita.

### 5.4.2. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje.

SA	Bloque de aprendizaje	Código de criterio	Criterio de evaluación (Anexo II)	Estándares de aprendizaje (Anexo I)
La actividad científica	I	BQUI02C01 BQUI02C02	1 y 2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.
Estructura atómica y sistema periódico	II	BQUI02C01 BQUI02C02 BQUI02C03	3	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Enlace químico y las propiedades de las sustancias	III	BQUI02C02 BQUI02C04	4	17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27.
Síntesis orgánica y nuevos materiales	IV	BQUI02C01 BQUI02C02 BQUI02C05 BQUI02C06	5	56, 57, 58, 59, 60, 61, 67.
Síntesis orgánica y nuevos materiales	IV	BQUI02C01 BQUI02C02 BQUI02C05 BQUI02C07	6	62, 63, 64, 65, 66, 67.
Cinética de las reacciones químicas	V	BQUI02C02 BQUI02C07	7	28, 29, 30, 31.
Equilibrio químico	VI	BQUI02C02 BQUI02C08	8	32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40.

Reacciones de transferencia de protones	VII	BQUI02C02 BQUI02C09	9	41, 42, 43, 44, 45, 46.
Reacciones de transferencia de electrones	VIII	BQUI02C02 BQUI02C10	10	47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55.

Tabla 3.-Concreción curricular de la PDA.

En la tabla 3 se indican las situaciones de aprendizaje que se realizarán a lo largo del curso académico con sus respectivos criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje. Las SA se presentan en el orden con el que serían cronológicamente impartidas, pero este podría alterarse si se cree conveniente a lo largo del desarrollo de la PDA. El Bloque de Aprendizaje I se realizará de forma transversal, fomentando la relación entre competencias y contenidos propuesta en 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 ([BOE nº 25, de 21 de enero](#)) [25].

#### 5.4.3. Competencias clave

Las competencias clave vienen determinadas según lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato ([BOE nº 3, de 3 de enero de 2015](#)) [9], quedando las competencias definidas como las capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

Dado que el aprendizaje basado en competencias se caracteriza por su transversalidad y su carácter integral, el proceso de enseñanza-aprendizaje competencial debe abordarse desde todas las áreas de conocimiento y por parte de las diversas instancias que conforman la comunidad educativa, tanto en los ámbitos formales como en los no formales e informales. Su dinamismo se refleja en que las competencias no se adquieren en un determinado momento y permanecen inalterables, sino que implican un proceso de desarrollo mediante el cual los individuos van adquiriendo mayores niveles de desempeño en el uso de estas.

Se exponen a continuación las competencias clave que se aportarán para 2º de Bachillerato a través de la materia de Química.

Competencia Clave	Desarrollo
Competencia Digital (CD)	El desarrollo de esta competencia vendrá dado por el trabajo a través de simulaciones, recursos TIC, obtención de información en internet o recursos digitales.
Aprender a Aprender (AA)	Se conseguirá adquirir esta competencia a través una secuencia de tareas dirigidas a la consecución de un objetivo, así como determinar el método de trabajo y la distribución de tareas cuando sean compartidas, y a ser consciente de lo que hacen para aprender y a medir la eficacia del proceso seguido.
Competencia Lingüística (CL)	Esta competencia es clave en lo referente a la química pues se enseñará al alumnado a trabajar con términos científicos determinados para su nivel, es decir, un lenguaje correcto. También se trabajará realizando debates y en la resolución de problemas.
Competencias Sociales y Cívicas (CSC)	Esta competencia será trabajada a través de proyectos, investigaciones grupales y resolución de problemas en el aula. El trabajo en el laboratorio también ayudará a conseguir esta competencia.
Sentido de Iniciativa y Espíritu Emprendedor (SIEE)	Se obtiene esta competencia fomentando la creatividad, la autoestima, autonomía, interés, esfuerzo, iniciativa, cualidades de liderazgo, trabajo individual y en equipo, y sentido de la responsabilidad y de la autocrítica, entre otros aspectos.

	El trabajo en el laboratorio e investigando se conseguirán buenos resultados.
Conciencia y Expresiones Culturales (CEC)	Se trabaja esta competencia a través de la investigación de casos reales y de actualidad, también a través de estudiar científicos y científicas de Canarias de especial importancia.
Competencia Matemática y Competencias básicas en Ciencia y Tecnología (CMCT)	Esta competencia está muy desarrollada en esta asignatura, pues se trabaja muchos problemas y sus respectivas resoluciones, además se trabajará en el laboratorio lo que indicará que se trabajará matemáticamente para realizar las prácticas propuestas.

#### 5.4.4. Temporalización

El 2º curso de Bachillerato es el curso académico en el que se hace más complicado el llegar a abarcar todos los contenidos. Es por esta razón que en este punto se remarca la importancia de una correcta temporalización. Según la Resolución de 9 de mayo de 2019, por la que se establece el calendario escolar y se dictan instrucciones para la organización y desarrollo de las actividades de comienzo y finalización del curso 2019/2020, para los centros de enseñanzas no universitarias de la Comunidad Autónoma de Canarias (BOC nº 94, de 9 de mayo) [26], el año académico comenzaba el 11 de septiembre y finalizaría el 21 de mayo para 2º de Bachillerato. Ya que está normativamente establecido que esta disciplina contará con 4 sesiones a la semana, con el calendario expuesto se supone que se contaría con 120 sesiones disponibles para la PDA.

No obstante, se realiza una programación basada en 115 sesiones en previsión de las actividades a realizar fuera del centro, días festivos e imprevistos.

Se ha distribuido la PDA de la siguiente manera:

SA	BLOQUE DE APRENDIZAJE	SESIONES	
La actividad científica	I	-	1ª Evaluación
Estructura atómica y sistema periódico	II	15	
Enlace químico y las propiedades de las sustancias	III	15	
Síntesis orgánica y nuevos materiales	IV	10	
Síntesis orgánica y nuevos materiales 2	IV	12	
Cinética de las reacciones químicas	V	12	2ª Evaluación
Equilibrio químico	VI	17	
Reacciones de transferencia de protones	VII	17	3ª Evaluación
Reacciones de transferencia de electrones	VIII	17	

Tabla 4.-Temporalización de la PDA.

### 5.5. Secuencia de las situaciones de aprendizaje

Como se ha visto en el apartado anterior, se tienen 8 SA, las cuales se han distribuido en los 3 trimestres en los que se estructura el curso académico. Como se ha comentado, los criterios 1 y 2 del bloque I (“Actividad científica”) se realizarán de forma transversal y continua durante la presente PDA, por lo que no se desarrolla una SA específica para estos criterios.



Se desarrollan a continuación las situaciones de aprendizaje brevemente.

### 5.5.1. Estructura atómica y sistema periódico

En esta SA se comenzará con un cuestionario tipo Kahoot, para evitar presuponer el nivel del alumnado. A partir de aquí se pretende que el alumnado afiance sus conocimientos sobre la estructura atómica, el concepto de átomo y sus características. Se tratará de que el alumnado sea capaz de describir y clasificar las partículas subatómicas y los tipos de quarks presentes en la naturaleza. Se estudiarán en profundidad las propiedades de todos los elementos de la tabla periódica realizando una investigación sobre la misma. Asimismo, estarán trabajando el criterio 1 y 2.

Criterio de Evaluación	Competencias	Fundamentación Metodológica	Agrupamientos	Recursos	Espacios
BQUI02C03	CSC, CMCT, CD, AA y CL	Expositiva Investigación grupal Indagación científica Deductivo	Gran Grupo Grupos pequeños Grupos heterogéneos Individual	Pizarra Ordenador Proyector Biblioteca Libro	Aula de docencia Aula medusa Biblioteca

Tabla 5.-SA 1 Estructura atómica y sistema periódico

En toda la SA el alumnado trabajará el átomo en sí, y los diversos modelos atómicos que han existido. Se dedicarán algunas sesiones en las que se trabajará en la biblioteca en la búsqueda de información.

El alumnado debe de preparar un trabajo analizando información de distintas fuentes (prensa, internet, etc.) sobre las aplicaciones del estudio del átomo en la búsqueda de nuevos materiales, en el desarrollo de la nanotecnología, etc. Este trabajo será presentado en el aula de docencia.

Posteriormente, se realizará un debate, organizado en grupos, defendiendo cada grupo uno de los distintos modelos atómicos que han surgido a lo largo de toda la historia.

En esta SA no se desarrollan prácticas de laboratorio, por lo que se evaluará el porcentaje de laboratorio en el trabajo a realizar por el alumnado.

En esta SA habrá una prueba escrita teórica.

### 5.5.2. Enlace químico y las propiedades de las sustancias

Como en todas las SA, se comenzará con un cuestionario tipo Kahoot, para evitar presuponer el nivel del alumnado.

En esta SA se entrará en profundidad en el enlace químico, abordando todos los enlaces que existen, metálico, iónico y covalente. El alumnado trabajará en grupos para realizar un trabajo sobre las aplicaciones de sustancias iónicas, covalentes y metálicas en la vida cotidiana, realizando para ello una exposición oral para toda la clase. Se trabajarán también las fuerzas de Van der Waals y el enlace de hidrógeno.

En esta SA se irá al laboratorio para explicar el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico, relacionando este comportamiento con la teoría de bandas.

Criterio de Evaluación	Competencias	Fundamentación Metodológica	Agrupamientos	Recursos	Espacios
BQUI02C04	CSC, CMCT, CD, AA y CL	Expositiva Investigación grupal Indagación científica Deductivo	Gran Grupo Grupos pequeños Grupos heterogéneos Individual	Pizarra Ordenador Proyector Biblioteca Libro	Aula de docencia Aula medusa Laboratorio

Tabla 6.- SA 2 Enlace químico y las propiedades de las sustancias

Se trabajará la formulación inorgánica a base de resolución de problemas, ya que el alumnado ya debe saber formular. Solo se hará un repaso y la introducción de compuestos que no hayan visto. Se les proporcionará un formulario con 500 problemas y sus soluciones para que puedan trabajarlos en el aula y en el domicilio.

Esta situación de aprendizaje acabará con una prueba escrita objetiva de los contenidos dados en la misma.

### 5.5.3. Síntesis orgánica y nuevos materiales

Esta situación de aprendizaje está desarrollada completamente más adelante.

#### 5.5.4. Síntesis orgánica y nuevos materiales 2

Como en todas las SA se comenzará con un cuestionario tipo Kahoot, para evitar presuponer el nivel del alumnado.

En esta SA se profundizará en las características más importantes de las macromoléculas y los mecanismos más sencillos de polimerización, así como las propiedades de algunos de los principales polímeros, esto se hará de manera expositiva, utilizando presentaciones en formato PowerPoint que posteriormente serán ubicadas en Google Drive para que todo el alumnado pueda acceder a las mismas.

El alumnado deberá de realizar un proyecto donde exponga la importancia de estas sustancias en el desarrollo de la vida moderna, tanto desde el punto de vista industrial y social, como de sus repercusiones sobre la sostenibilidad. El proyecto lo harán en grupos de 4 y lo presentarán a todo el centro en una fecha propuesta por el docente.

Criterio de Evaluación	Competencias	Fundamentación Metodológica	Agrupamientos	Recursos	Espacios
BQUI02C06	CSC, SIEE, CD, AA y CL	Expositiva Investigación grupal Indagación científica Deductivo	Gran Grupo Grupos heterogéneos Individual	Internet Ordenador Proyector Biblioteca Libros	Aula de docencia Aula medusa Salón de actos

Tabla 7.-SA 4 Síntesis orgánica y nuevos materiales 2

También se dedicará una sesión para resolver problemas relacionados con los contenidos del criterio 6. Al carecer de laboratorio en esta SA, el porcentaje de evaluación de este recaerá en las actividades propuestas anteriormente.

Como se ha dicho anteriormente en esta SA, no habrá ninguna sesión en el laboratorio, pero se introducirán las simulaciones a través de ordenador. Se destinará una sesión para enseñarles los distintos tipos de simuladores que existen e introducirlos en dos programas el "[VIRTUAL LAB](#)" y el [PhET](#). Con "VIRTUAL LAB" se pueden trabajar muchas experiencias según el grado de avance que muestre el alumnado, así, el alumnado podrá "estar" en un laboratorio y aumentar sus conocimientos sin necesidad de

estar presente. Y con el “PhET” podrán construir moléculas en 3D y trabajar la formulación orgánica.

Esta situación de aprendizaje acabará con una prueba escrita objetiva de los contenidos dados en la misma.

### 5.5.5. Cinética de las reacciones químicas

Como en todas las SA, se comenzará con un cuestionario tipo Kahoot, para evitar presuponer el nivel del alumnado.

En esta SA se formará al alumnado utilizando una metodología expositiva. La formación será sobre la velocidad de reacción y la variación con el tiempo de la concentración de cualquier reactivo o producto que intervenga en una reacción.

Se propondrá un aprendizaje basado en problemas, es decir, una serie de ejercicios, los cuales tendrán que desarrollar en el aula y en el domicilio. El docente resolverá algunos para abrirles camino.

Criterio de Evaluación	Competencias	Fundamentación Metodológica	Agrupamientos	Recursos	Espacios
BQUI02C07	CSC, SIEE, CD, AA y CL	Expositiva Indagación científica Deductivo	Grupos de parejas Grupos heterogéneos Individual	Internet Ordenador Proyector Biblioteca Libros	Aula de docencia Aula medusa Laboratorio

Tabla 8.-SA 7 Cinética de las reacciones químicas

También se buscará información en el aula medusa sobre la teoría de colisiones y la del estado de transición y el concepto de energía de activación. Si hiciera falta el docente intervendría para completar la información encontrada por el alumnado. Luego se pasará al laboratorio donde el alumnado desarrollará una práctica relacionada con el temario, introduciendo el tema de los catalizadores.

Esta situación de aprendizaje acabará con una prueba escrita objetiva de los contenidos dados en la misma.

### 5.5.6. Equilibrio químico

En esta SA se trabajará de nuevo con la aplicación de Kahoot para realizar un test de nivel a todo el alumnado, consiguiendo así saber el conocimiento que tiene el mismo sobre el equilibrio químico.

En esta SA se pretende que el alumnado alcance los conocimientos del equilibrio químico, su reversibilidad y su carácter dinámico, enseñarlo a utilizar la ley de acción de masas para calcular e interpretar el valor de las constantes  $K_c$ ,  $K_p$  y  $K_p$ s, las concentraciones, las presiones en el equilibrio y el grado de disociación.

Se trabajarán problemas de equilibrios homogéneos y heterogéneos sencillos, así como equilibrios de precipitación. Será un aprendizaje basado en problemas, los cuales se repartirán de forma equitativa en las correspondientes sesiones y también en el domicilio del alumnado.

Esta SA contempla, como todas las anteriores, el paso del alumnado por el laboratorio. Se conseguirá con estas experiencias que el alumnado identifique los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico, que sepan aplicar el principio de Le Châtelier para analizar y predecir la evolución de un sistema en equilibrio al modificar la temperatura, presión, volumen o concentración, así como para modificar el rendimiento de reacciones propuestas.

Criterio de Evaluación	Competencias	Fundamentación Metodológica	Agrupamientos	Recursos	Espacios
BQUI02C08	CSC, SIEE, CD, AA y CL	Expositiva Indagación científica Deductivo	Por parejas Grupos heterogéneos Individual	Internet Ordenador Proyector Libros	Aula de docencia Laboratorio

Tabla 9.-SA 8 Equilibrio químico

Esta situación de aprendizaje acabará con una prueba escrita objetiva de los contenidos dados en la misma.

### 5.5.7. Reacciones de transferencia de protones

Como en todas las SA se comenzará con un cuestionario tipo Kahoot, para evitar presuponer el nivel del alumnado.

Esta SA comienza realizando el método Flipped Classroom, donde se indicará al alumnado que tendrá que prepararse la teoría de Brønsted-Lowry para, posteriormente, acudir al laboratorio y estudiar la ley del equilibrio químico analizando las reacciones de transferencia de protones. De esta forma, se verá de manera continuada el cálculo del pH en disoluciones de ácidos y bases, tanto fuertes como débiles.

Luego, de manera expositiva, se introducirá el concepto de hidrólisis para argumentar que la disolución de una sal no es necesariamente neutra y poder predecir el comportamiento ácido-base de una sal disuelta en agua, escribiendo los procesos intermedios y equilibrios que tienen lugar.

Se trabajarán problemas relacionados con este criterio, cálculo de pH, equilibrio químico, etc. Se repartirá un fichero de problemas que serán trabajados en clase y en el domicilio y que, posteriormente, tendrán que entregar. Esta tarea tendrá un 20% del peso total en la evaluación de esta SA.

De nuevo se irá al laboratorio, donde el alumnado aprenderá a describir el procedimiento y el material necesario para la realización de una volumetría ácido-base, paso previo a realizar una valoración ácido-base.

Criterio de Evaluación	Competencias	Fundamentación Metodológica	Agrupamientos	Recursos	Espacios
BQUI02C09	CSC, SIEE, CD, AA y CL	Expositiva Indagación científica Deductivo Dialógico	Por parejas Grupos heterogéneos Individual	Ordenador Internet Proyector Libros Fichero de ejercicios	Aula de docencia Laboratorio

Tabla 10.-SA 9 Reacciones de transferencia de protones

Esta situación de aprendizaje acabará con una prueba escrita objetiva de los contenidos dados en la misma.

### 5.5.8. Reacciones de transferencia de electrones

Esta SA comienza con una prueba tipo test utilizando la aplicación Kahoot, ofreciendo dinamismo y una información clara sobre el conocimiento que posee el alumnado.

De forma expositiva y dialógica se introducen los procesos químicos de oxidación-reducción, insistiendo en este proceso como una transferencia de electrones.

Seguidamente se trabajarán ejercicios para que el alumnado sea capaz de ajustar las ecuaciones químicas por el método del ion-electrón.

Se trabajará en el aula virtual la relación de la espontaneidad de un proceso redox con la variación de la energía de Gibbs y con la generación de corriente eléctrica, al igual que la representación de una pila mediante simuladores virtuales, todo esto utilizando los potenciales estándar de reducción para el cálculo de su fuerza electromotriz.

El alumnado deberá elaborar un trabajo de investigación acerca de las pilas de combustible, donde tendrán que buscar las ventajas e inconvenientes del uso de estas pilas frente a las convencionales, su desarrollo actual y su futuro. Este trabajo se presentará en una sesión en el aula de docencia delante de todo el alumnado y se desarrollará en grupos de dos a cuatro discentes.

En esta SA se irá de nuevo al laboratorio para enseñar al alumnado el procedimiento y el material necesario para la realización de una volumetría redox, realizando una práctica donde ellos mismos realizarán una.

Criterio de Evaluación	Competencias	Fundamentación Metodológica	Agrupamientos	Recursos	Espacios
BQUI02C010	CSC, SIEE, CD, AA y CL	Expositiva Indagación científica Deductivo Dialógico	Grupos de 2-4 alumnos/as Grupos heterogéneos Individual	Ordenador Internet Proyector Libros Fichero de ejercicios	Aula medusa Aula de docencia Laboratorio

Tabla 11.-SA 10 Reacciones de transferencia de electrones

Esta situación de aprendizaje acabará con una prueba escrita objetiva de los contenidos dados en la misma.

## **5.6. Atención a la diversidad y adaptaciones curriculares**

La necesidad de ofrecer las mismas posibilidades de formación a todo el alumnado viene expuesta en el 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 ([BOC n.º 46, de 36 de marzo](#)) [11]. El docente tiene que articular su labor de forma coherente con el principio de dar respuesta real a las necesidades educativas de todos los alumnos y alumnas, es decir, teniendo siempre presente el principio de atención diferenciada a la diversidad. Pero la respuesta a esa atención no afectará a los componentes prescriptivos del currículo, por lo que los alumnos y alumnas receptores de estos ajustes recibirán una enseñanza que, siendo diferente en algunos aspectos, persigue alcanzar los mismos objetivos educativos, trabajando básicamente sobre unos mismos contenidos.

El alumnado que presente Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE), Dificultades Específicas de Aprendizaje (DEA), Trastorno por Déficit de Atención con o sin Hiperactividad (TDAH), apoyo educativo por Especiales Condiciones Personales o de Historia Escolar (ECOPHE) tendrá un especial seguimiento por parte del profesorado. La evolución académica de este alumnado es muy importante y significativa, puesto que es el que presenta mayores dificultades de aprendizaje dentro del sistema educativo. Por ello, se desarrollarán estrategias de aprendizaje adecuadas mediante recursos más instrumentales, actividades específicas de refuerzo donde se trabajan conceptos básicos de cada contenido didáctico, de tal forma que el alumnado pueda lograr alcanzar las competencias clave de aprendizaje que se establezcan en función del alumnado. Algunas medidas serían las siguientes:

- Adaptaciones en los contenidos: se eliminan contenidos que son prescindibles. Existirá también una priorización de contenidos o bloques, y esta priorización se realiza a través de los contenidos que se han seleccionado.
- Adaptaciones en el tiempo: modificación de la secuenciación de los contenidos en el tiempo para mejorar la comprensión, interacción y puesta en práctica de los mismos.
- Adaptación de los objetivos: priorización de objetivos.



- Adaptaciones en los grupos: dado que muchas veces se organizan por grupos, se adaptará la composición de estos para que el alumnado con más dificultades idiomáticas o contenido académico se vean apoyados por tener en su grupo compañeros y compañeras que suplan las carencias existentes por estos motivos.

### **5.7. Recuperaciones**

La presente PDA tiene el objetivo de evitar cualquier suspenso del alumnado, formándolo lo mejor posible, complementando la formación con experiencias reales como las realizadas en el laboratorio. En el caso de que parte del alumnado no supere alguna de las SA propuestas por el docente deberá presentarse a un examen al final de cada evaluación donde podrá recuperar cualquier criterio no superado.

Si el alumnado llega a final del curso y tiene alguna evaluación suspendida o solicita subir nota en alguna de ellas, se le realizará un examen donde se especificarán previamente y claramente los contenidos del mismo. A través de estas pruebas podrá superar el curso, si supera la prueba.

### **5.8. Adaptación a proyectos específicos de centro**

Como se ha visto con anterioridad, el IES Granadilla de Abona cuenta con numerosos proyectos y programas educativos. En todos ellos es posible encontrar uno en el cual se puede participar desde la asignatura de Química. Por ejemplo, uno de esos proyectos tiene como título “Agenda 2030 Para El Desarrollo Sostenible”. El proyecto es propuesto por el área de la Primera Lengua Extranjera – inglés, con la finalidad que el alumnado tome consciencia de la importancia de llevar a cabo un desarrollo sostenible para el beneficio de todas las personas del mundo. De esta manera, la asignatura participará en el proyecto promoviendo en el alumnado la toma de consciencia de las necesidades existentes en el mundo, como son la pobreza, la sostenibilidad ambiental y la disminución de las desigualdades. También se promoverá la iniciativa de la Agenda 2030.

### **5.9. Actividades complementarias**

A lo largo de la presente PDA, en las fechas determinadas por el profesorado, se organizarán diferentes actividades, aunque estas pueden verse modificadas a lo largo de la PDA. Se propone que el alumnado tenga contacto con el mundo de la Química, por lo que se organizarán las siguientes actividades:

- Visita a la Sección de Química de la Facultad de Ciencias, la cual lleva años organizando unas visitas a sus instalaciones en las que se realizan diversas experiencias, en las que el propio alumnado puede interactuar con alumnado de máster o final de carrera del grado. Se trata de una actividad que pretende, por un lado, fomentar el interés del estudiantado por la ciencia y la investigación y, por otro, que los jóvenes conozcan la universidad y su funcionamiento [27].
- Otra visita será a las instalaciones de una cervecera canaria, en la que podrán ver un aspecto de la química que no se suele apreciar, el análisis de laboratorio. El alumnado podrá ver como se trabaja en el laboratorio fisicoquímico y en el microbiológico, acompañados por profesionales de la empresa.

### **5.10. Evaluación**

Según la Orden de 3 de septiembre de 2016, por la que se regulan la evaluación y la promoción del alumnado que cursa las etapas de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, y se establecen los requisitos para la obtención de los títulos correspondientes en la Comunidad Autónoma de Canarias ([BOC nº 177, de 13 de septiembre](#)) [28], la evaluación es un elemento imprescindible en el proceso enseñanza-aprendizaje. En esta PDA se evaluará no solo el conocimiento adquirido por el alumnado, sino también el grado de adquisición de las competencias clave, por su conocimiento previo a la asignatura, pues se trata de una evaluación continua, así como la actividad desarrollada por el alumnado en el aula y el laboratorio.

La evaluación se plantea distribuida en 4 puntos, Pruebas escritas, Actitud y participación, Trabajos y tareas y Experiencias de laboratorio. Cada uno de estos puntos están desarrollados a continuación:

- Pruebas escritas: En cada una de las SA en las que se estructura esta PDA se realizará una prueba escrita, que podrá ser teórica, práctica o teórico-práctica. Las pruebas serán objetivas y deberán de responder a los contenidos dados en el aula. Se valorará el grado de conocimiento, la capacidad de comprensión y razonamiento y el lenguaje utilizado.  
La prueba escrita tendrá una valoración global de un 50% total de la nota.
- Actitud y participación: la participación en clase será valorada por el docente, teniendo en cuenta la realización de problemas, las presentaciones, las actividades grupales e individuales y la participación correcta en el laboratorio.

Se tendrá en cuenta la asistencia a clase, el esfuerzo, participación, actitud y cumplimiento de las normas.

La actitud y la participación tendrá una valoración global de un 10%.

- Trabajos y tareas: Durante el curso se realizarán trabajos, proyecto y tareas marcadas por el docente. Se considerará como positivo el intento de desarrollo de los mismos, siendo la nota de un 5% del 20% de este apartado, otorgándose la nota máxima al desarrollo correcto de estos.

Los trabajos y tareas tendrán una valoración del 20%.

- Experiencias en el laboratorio: Para las prácticas realizadas en toda la PDA habrá un guion que seguir y una preparación previa, la cual se comprobará al inicio de la experiencia con un pequeño cuestionario. Las prácticas contarán con un informe final de laboratorio donde se detalle todo lo realizado y observado en la realización de la experiencia.

Se valorará la participación, los cuestionarios previos, el cumplimiento de las normas, la capacidad de redacción y de presentación, el manejo del material de laboratorio y los informes de laboratorio.

Las experiencias de laboratorio tendrán una valoración del 20%.

Consecuentemente, estas cuatro estrategias de evaluación se aplicarán en cada situación de aprendizaje, siendo la nota de la primera evaluación, la nota media de las primeras 4 SA, para la segunda evaluación se considerará la nota media de las dos siguientes SA y para la tercera evaluación, la calificación será la que corresponda a la nota media de las dos últimas SA.

SA	Ponderación pruebas evaluativas		
La actividad científica	Se trabaja transversalmente	-	1ª Evaluación
Estructura atómica y sistema periódico	Pruebas escritas (50 %) Actitud y participación (10 %) Trabajos y tarea (20 %) Experiencias en el laboratorio (20%)	Media aritmética	
Enlace químico y las propiedades de las sustancias	Pruebas escritas (50 %) Actitud y participación (10 %) Trabajos y tareas (20%) Experiencias en el laboratorio (20%)		

Síntesis orgánica y nuevos materiales	Pruebas escritas (50 %) Actitud y participación (10 %) Trabajos y tarea (20 %) Experiencias en el laboratorio (20%)		
Síntesis orgánica y nuevos materiales 2	Pruebas escritas (50 %) Actitud y participación (10 %) Trabajos y tarea (20 %) Experiencias en el laboratorio (20%)		
Cinética de las reacciones químicas	Pruebas escritas (50 %) Actitud y participación (10 %) Trabajos y tarea (20 %) Experiencias en el laboratorio (20%)	Media aritmética	2ª Evaluación
Equilibrio químico	Pruebas escritas (50 %) Actitud y participación (10 %) Trabajos y tarea (20 %) Experiencias en el laboratorio (20%)		
Reacciones de transferencia de protones	Pruebas escritas (50 %) Actitud y participación (10 %) Trabajos y tarea (20 %) Experiencias en el laboratorio (20%)	Media aritmética	3ª Evaluación
Reacciones de transferencia de electrones	Pruebas escritas (50 %) Actitud y participación (10 %) Trabajos y tarea (20 %) Experiencias en el laboratorio (20%)		

Tabla 12.- Evaluación

En el caso que el alumnado no supere la evaluación continua, este dispondrá de exámenes para poder recuperarla.

### 5.11. Evaluación de la PDA

Existen muchos indicadores que informan si un método funciona o no, pero uno de los principales es la valoración del alumnado. Se recurrirá a la realización de encuestas al finalizar las actividades que se proponen, como prácticas de laboratorio, salidas, etc.

Otro de los indicadores que se tendrán en cuenta es el progreso del alumnado. Observando su progresión académica se podrá inferir si la metodología propuesta está siendo efectiva o hay que proceder a introducir algún cambio en la misma.

Servirá también el anterior indicador para comprobar que el profesorado se está adaptando de forma efectiva a lo que necesita y demanda el alumnado, exposiciones

claras y concisas, explicaciones correctas y definidas, contenidos adaptados al nivel y experiencias de laboratorio conectadas con el contenido.

A través de las experiencias de laboratorio se obtendrá un indicador claro y sencillo sobre el desempeño del alumnado y la autonomía del mismo, que serán de gran interés para corregir cualquier situación, en función de si progresan o empeoran



## 6. SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

La siguiente situación de aprendizaje está estructurada según la orientación para la elaboración de las unidades didácticas de la Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa [29].

### 6.1. Título:

**“La química es vida”.**



### 6.2. Identificación

#### **Sinopsis:**

Con la presente situación de aprendizaje, que lleva por título “La química es vida”, se pretende hacer ver al alumnado que la química está presente desde el principio de nuestros tiempos, hacerle entender que estamos rodeados de ella y que se mire hacia donde se mire está presente. Lo que se pretende es que conozca una rama de la química, la orgánica, introduciendo la importancia del carbono, que conozca la formulación de compuestos orgánicos, que sepan sus propiedades y vea de forma sencilla como reaccionan.

#### **Justificación:**

Esta situación de aprendizaje está justificada porque presenta la introducción de una de las grandes ramas de la química, y dado que esta se basa fundamentalmente en el carbono, hay que entender y conocer todo lo que respecta a este elemento. También hay que saber nombrar y reconocer compuestos y saber cómo reaccionan (tipos de reacciones). Sobre todo, hay que destacar el uso que los compuestos orgánicos han encontrado en campos como la química médica, la química farmacéutica, la química

de los alimentos y la química medioambiental, y la trascendencia que siguen teniendo los hidrocarburos [30]. Se introducirá la visión 3D de compuestos orgánicos para poder observar los diferentes isómeros que existen. Así, el alumnado verá de forma física algo que suele ver como algo abstracto, ya que, aunque se puedan dibujar en papel los estereoisómeros, no se llega a entender de manera correcta la existencia tridimensional de las moléculas en términos generales. El trabajo en el laboratorio también es muy importante, por lo que se elegirán experimentos que permitan aplicar los conceptos dados en clase, y que el alumnado adquiera habilidades, normas de seguridad y conocimiento sobre su funcionamiento.

### 6.3. Datos técnicos de la situación de aprendizaje

<b>Autoría</b>	Roque Fumero Rodríguez
<b>Tipo de situación de aprendizaje</b>	Tareas
<b>Estudio</b>	2º curso de Bachillerato (LOMCE)
<b>Área/Materia</b>	Química

### 6.4. Fundamentación curricular

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR. CRITERIO 1.

<b>Criterio</b>  <b>BQUI02C01</b>	Aplicar las estrategias básicas de la actividad científica para valorar fenómenos relacionados con la química a través del análisis de situaciones problemáticas y de la realización de experiencias reales o simuladas, utilizando en su caso la prevención de riesgos en el laboratorio.
<b>Competencias</b>	Competencia lingüística Competencia digital Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología Aprender a aprender



	Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor
<b>Contenidos</b>	<p><b>Bloque de aprendizaje I. La actividad científica.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Utilización de estrategias básicas de la actividad científica para la resolución de ejercicios y problemas de química, y en el trabajo experimental.</li> <li>2. Planteamiento de problemas y formulación de hipótesis.</li> <li>3. Diseño de estrategias de actuación.</li> <li>4. Obtención e interpretación de datos.</li> <li>5. Descripción del procedimiento y del material empleado.</li> <li>6. Elaboración de conclusiones, análisis y comunicación de resultados.</li> </ol>
<b>Estándares de aprendizaje</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplica habilidades necesarias para la investigación científica: trabajando tanto individualmente como en grupo, planteando preguntas, identificando problemas, recogiendo datos mediante la observación o experimentación, analizando y comunicando los resultados y desarrollando explicaciones mediante la realización de un informe final.</li> <li>2. Utiliza el material e instrumentos de laboratorio empleando las normas de seguridad adecuadas para la realización de diversas experiencias químicas.</li> </ol>

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR. CRITERIO 2.

<p><b>Criterio</b></p> <p><b>BQUI02C02</b></p>	<p>Emplear las tecnologías de la información y la comunicación para el manejo de aplicaciones de simulación de laboratorio, obtención de datos y elaboración de informes científicos, con la finalidad de valorar las principales aplicaciones industriales, ambientales y biológicas de la química, así como sus implicaciones sociales, particularmente en Canarias.</p>
<p><b>Competencias</b></p>	<p>Competencia lingüística</p> <p>Competencia digital</p> <p>Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología</p> <p>Competencia social y cívica</p> <p>Competencia de conciencia y expresiones culturales.</p>
<p><b>Contenidos</b></p>	<p><b>Bloque de aprendizaje I. La actividad científica.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manejo 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 de experiencias de laboratorio.</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 la empresa.</li> <li>5. Reconocimiento de la relación de la química con el desarrollo tecnológico y su</li> </ol>

	<p>influencia en la sociedad y el medioambiente, en particular en Canarias.</p>
<p><b>Estándares de aprendizaje</b></p>	<p>3. Elabora información y relaciona los conocimientos químicos aprendidos con fenómenos de la naturaleza y las posibles aplicaciones y consecuencias en la sociedad actual.</p> <p>4. Analiza la información obtenida principalmente a través de Internet identificando las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información científica.</p> <p>5. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en una fuente información de divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.</p> <p>6. Localiza y utiliza aplicaciones y programas de simulación de prácticas de laboratorio.</p> <p>7. Realiza y defiende un trabajo de investigación utilizando las TIC.</p>

FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR. CRITERIO 5.

<p><b>Criterio</b></p> <p><b>BQUI02C05</b></p>	<p>Reconocer la estructura de los compuestos orgánicos, formularlos y nombrarlos según la función que los caracteriza, representando los diferentes isómeros de una fórmula molecular dada, y clasificar los principales tipos de reacciones</p>
--	--

	orgánicas con la finalidad de valorar la importancia de la química orgánica y su vinculación a otras áreas de conocimiento e interés social.
<b>Competencias</b>	Competencia lingüística Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología Competencia social y cívica
<b>Contenidos</b>	<b>Bloque de aprendizaje IV. Síntesis orgánica y nuevos materiales.</b> 1. Análisis de las características del átomo de carbono. 2. Representación gráfica de moléculas orgánicas sencillas. 3. Identificación de isomería plana y espacial en compuestos del carbono. 4. Descripción de los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox. 5. Manejo de la formulación y nomenclatura de hidrocarburos y compuestos orgánicos con diversos grupos funcionales según las normas de la IUPAC. 6. Valoración de la importancia de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual, desde el punto de vista industrial y desde su impacto ambiental.
<b>Estándares de aprendizaje</b>	56. Relaciona la forma de hibridación del átomo de carbono con el tipo de enlace en diferentes compuestos representando gráficamente moléculas orgánicas sencillas.

	<p>57. Diferencia distintos hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales, nombrándolos y formulándolos.</p> <p>58. Distingue los diferentes tipos de isomería representando, formulando y nombrando los posibles isómeros, dada una fórmula molecular.</p> <p>59. Identifica y explica los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox, prediciendo los productos, si es necesario.</p> <p>60. Desarrolla la secuencia de reacciones necesarias para obtener un compuesto orgánico determinado a partir de otro con distinto grupo funcional aplicando la regla de Markovnikov o de Saytzeff para la formación de distintos isómeros.</p> <p>61. Relaciona los principales grupos funcionales y estructuras con compuestos sencillos de interés biológico.</p> <p>67. Reconoce las distintas utilidades que los compuestos orgánicos tienen en diferentes sectores como la alimentación, agricultura, biomedicina, ingeniería de materiales, energía frente a las posibles desventajas que conlleva su desarrollo.</p>
--	--

En esta situación de aprendizaje, que se titula “La química es vida”, se sitúa en el bloque de aprendizaje IV “Síntesis orgánica y nuevos materiales”, se trata el criterio 5

establecido en las tablas anteriores. Como se ha comentado anteriormente, los criterios 1 y 2 de la “Actividad científica” se realizarán de forma transversal y continua durante la presente PDA, por lo que en esta SA se incluyen ambos criterios utilizando la mayoría de los contenidos que estos presentan. A forma de resumen se presenta la siguiente tabla:

Bloque de Aprendizaje	Contenidos (Anexo II)	Criterio de Evaluación	Estándares de Aprendizaje (Anexo I)
Actividad científica	1, 2, 3, 4, 5, 6.	1	1, 2.
Actividad científica	1, 2, 3, 4, 5.	2	3, 4, 5, 7.
Síntesis orgánica y nuevos materiales	1, 2, 3, 4, 5, 6.	5	56, 57, 58, 59, 67.

*Tabla 13.-Fundamentación curricular de la SA.*

### **6.5. Fundamentación metodológica**

A través de esta situación de aprendizaje se pretende que el alumnado sea autónomo a la hora de buscar información acerca del temario que se da en clase para terminar de concebir conceptos, facilitando así el proceso de aprendizaje, también se pretende que el alumnado busque información en lugares seguros, es decir, con fiabilidad de información introduciéndolos ya para que tengan una base hacia cursos posteriores. Otro enfoque que se ha tenido en cuenta es el conocido enfoque por tareas, que se fundamenta en la realización de una tarea o proyecto final, pero que subraya también la realización de otras actividades o ejercicios previos que serán necesarios para su realización. Se requiere aquí el trabajo en equipo para resoluciones de problemas presentados en clase o que surjan a lo largo de las sesiones que se pueden producir en el laboratorio, el aprendizaje cooperativo se convierte así en un recurso indiscutible para atender a la diversidad que se presenta en el centro [31]. Se pretende el trabajo en el laboratorio en algunas sesiones para introducir conceptos diferentes al alumnado. Así también se fomenta la responsabilidad, las habilidades y la autonomía [32].

Modelos de enseñanza:	Expositivo, Enseñanza directa, Indagación científica, Enseñanza indirecta, Deductivo.
Fundamentos metodológicos:	Metodología interactiva combinada con trabajo en equipo, fomentando el trabajo en el laboratorio.

Se expresa a continuación la contribución al desarrollo de las competencias a través de esta SA:

➤ Competencia lingüística (CL):

La adquisición de un vocabulario científico adecuado al nivel de desarrollo del alumnado, usando la terminología específica de la ciencia acerca de los fenómenos estudiados.

➤ Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT):

Esta competencia se desarrolla mediante la deducción formal inherente a la enseñanza de la Física y Química, tal y como se realiza en la investigación científica, la búsqueda de información, la recogida, selección, procesamiento y presentación de dicha información tanto verbal como numérica y gráfica.

➤ Competencia digital (CD):

El uso de dispositivos electrónicos como ordenadores, aplicaciones audiovisuales e informáticas para la búsqueda, selección, procesamiento y presentación de informes de experiencias realizadas.

➤ Competencia Aprender a aprender (AA):

La enseñanza por investigación orientada de interrogantes o problemas científicos relevantes genera curiosidad y necesidad de aprender en el alumnado, lo que lo lleva a sentirse protagonista del proceso por tanto se hará que se desarrolle esta competencia.

➤ Competencias sociales y cívicas (CSC):

Esta competencia será adquirida por el alumnado a través del trabajo en equipo, valorando e integrando las aportaciones de todos los miembros del grupo.

➤ Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE):

El desarrollo de esta competencia se favorece reconociendo las posibilidades de aplicar la química en la investigación, al desarrollo tecnológico y a las actividades de emprendimiento, planificando y gestionando los conocimientos con el fin de transformar las ideas en acciones o intervenir y resolver problemas en situaciones muy diversas.

## 6.6. Secuencia de actividades

La presente situación de aprendizaje se diseña para ser impartida atendiendo al siguiente orden:

- 1.- ¿Sabemos hablar en “químico”?
- 2.- ¿Existe el 3D?
- 3.- ¿Hibridaciones? ¡Vamos a buscarlas!
- 4.- ¡Vamos al LABORATORIO!
- 5.- ¿Dónde está la orgánica?
- 6.- ¡Házmelo ver!
- 7.- ¿Te lo sabes?

### Actividad 1

<b>Título</b>	¿Sabemos hablar en “químico”?
<b>Descripción</b>	<p>En la primera sesión se comenzará con una prueba de preguntas realizadas a través de la aplicación Kahoot para poder saber el nivel que tiene el alumnado sobre la química orgánica, así se evitará presuponer su conocimiento y no dar nuevos conceptos sin que sepan otros que son básicos. Se utiliza Kahoot para mejorar el interés en el aula, aumentar la motivación y participación del alumno, dinamizar las clases y facilitar el aprendizaje y el recuerdo del temario [33]. Posteriormente, se empezará con la formulación orgánica. Se expondrán las principales claves de cómo se nombran todos los grupos funcionales, su importancia y cómo se nombran cuando hay varios en el mismo compuesto en función de su orden de prelación.</p> <p>Al finalizar con cada grupo funcional, se entregará una hoja de problemas de formulación y nomenclatura. Finalmente, se</p>



	trabajaré con moléculas que presenten uno o varios grupos funcionales, aumentando su complejidad.
<b>Código criterio de evaluación</b>	BQUI02C05
<b>Producto</b>	Test inicial
<b>Agrupamiento</b>	Individual
<b>Sesiones</b>	1
<b>Recursos</b>	Libro de texto, ficha de problemas, dispositivos electrónicos, ordenador y proyector.
<b>Espacios</b>	Aula y domicilio.
<b>EA</b>	57

## Actividad 2

<b>Título</b>	¿Existe el 3D?
<b>Descripción</b>	Se empezará la sesión con resolución de los ejercicios propuestos en la hoja de problemas que se les habían entregado en la sesión anterior. Para ello, se elegirá alumnado para salir a realizar o intentar los ejercicios en la pizarra. Si se observa que necesitan más ejemplos, se propondrán más ejercicios para su realización. Se podrá desarrollar otra sesión más para reforzar la formulación. A continuación, el alumnado trabajará en grupos reducidos de 4 personas con modelos 3D de moléculas orgánicas físicamente. De esta forma, se trabajará no solo la formulación, sino también los distintos tipos de isomería.
<b>Código criterio de evaluación</b>	BQUI02C05 BQUI02C01
<b>Producto</b>	Realización de problemas y de modelos 3D
<b>Agrupamiento</b>	Grupos de 4
<b>Sesiones</b>	2
<b>Recursos</b>	Ficha de problemas, modelos 3D
<b>Espacios</b>	Aula y domicilio
<b>EA</b>	1, 57, 58

### Actividad 3

<b>Título</b>	¿Hibridaciones? ¡Vamos a buscarlas!
<b>Descripción</b>	Para realizar esta actividad se irá al aula medusa, en la cual se van a trabajar las distintas hibridaciones que presentan los átomos de carbono al formar los enlaces. Primero se realizará una exposición vía PowerPoint y luego se les dará un recurso TIC, cuya URL se encuentra en el apartado “Recursos”. En él se explican las hibridaciones que tienen distintos compuestos. Aquí el alumnado tiene como misión el recopilar información a través de internet para completar los apuntes que ya tienen y si encuentran alguna duda resolverla en el aula. El objetivo de llevarlos al aula medusa es la búsqueda de información correcta y de fuentes fiables.
<b>Código criterio de evaluación</b>	BQUI02C05 BQUI02C02
<b>Producto</b>	Búsqueda de información fiable, desarrollo de apuntes
<b>Agrupamiento</b>	Individual
<b>Sesiones</b>	1
<b>Recursos</b>	Ordenadores, proyector, conexión a Internet, recursos TIC <a href="https://fisquiweb.es/Apuntes/Apuntes2Qui/HibridacionesOrganica.pdf">https://fisquiweb.es/Apuntes/Apuntes2Qui/HibridacionesOrganica.pdf</a>
<b>Espacios</b>	Aula medusa
<b>EA</b>	4, 5, 56

### Actividad 4

<b>Título</b>	¡Vamos al LABORATORIO!
<b>Descripción</b>	Esta actividad se realizará en el laboratorio. Se explicarán las distintas reacciones: sustitución, adición, eliminación y condensación, para que el alumnado sepa distinguirlas y predecir alguno de los resultados. Por otro lado, se propone la realización de una experiencia basada en una reacción de condensación. Se trata en concreto de la obtención de la Aspirina. De esta forma, se consigue que el alumnado trabaje con el material de laboratorio y se forme aún más en las normas de seguridad. Deberán de entregar

	<p>un informe, que será evaluable, de la experiencia en la siguiente sesión, incluyendo las respuestas a las preguntas que se incluyen en el guión.</p> <p>La experiencia propuesta es la siguiente:</p> <p><b>Experiencia: Obtención de la aspirina</b></p> <p>Material: Vasos de precipitado, pipeta, embudo Buchner, erlenmeyer, varilla, kitasato, papel de filtro.</p> <p>Reactivos: Ácido Salicílico, Anhídrido Acético, Ácido Sulfúrico</p> <p>Procedimiento:</p> <p>En un erlenmeyer de 100 ml se adicionan por el siguiente orden: 5 g. de ácido salicílico, 10 ml. de anhídrido acético y 2 ml. de ácido sulfúrico concentrado. Al agitar la mezcla suavemente, la temperatura se eleva hasta 70-80° C y todo el ácido salicílico se disuelve. La reacción exotérmica continúa manteniendo la temperatura de la disolución por encima de 70°C durante varios minutos. En doce o quince minutos la disolución se habrá enfriado a 35-40 °C y el contenido del matraz será casi una masa sólida de aspirina. Seguidamente, se añaden 50 ml. de agua fría, se agita la suspensión y el sólido se recoge por filtración a vacío en un embudo Büchner. Si los cristales presentan olor a ácido acético (vinagre) se procede a lavarlos en el mismo embudo Buchner con porciones de agua fría hasta la desaparición de tal olor. Se presiona el producto sobre el filtro para eliminar la mayor cantidad posible de agua y la muestra de aspirina se extiende sobre un papel de filtro para terminar desecarla al aire. Cuando el producto esté seco se puede cristalizar de acetato de etilo. Tras recuperar los cristales de aspirina y secarlos, se pesan.</p> <p>A) Explicar qué reacción ha tenido lugar</p> <p>B) Calcular el rendimiento de la reacción.</p>
<b>Código criterio de evaluación</b>	BQUI02C05 BQUI02C01
<b>Producto</b>	Desenvoltura en el laboratorio, informe de la experiencia
<b>Agrupamiento</b>	Grupos de 2

<b>Sesiones</b>	3
<b>Recursos</b>	Ficha de problemas, modelos 3D
<b>Espacios</b>	Laboratorio
<b>EA</b>	2, 59

#### Actividad 5

<b>Título</b>	¿Dónde está la orgánica?
<b>Descripción</b>	En esta sesión se acudirá al aula medusa para buscar información sobre la utilización en la actualidad de los compuestos orgánicos en diferentes sectores, tales como la alimentación, agricultura, biomedicina, ingeniería de materiales, etc. El alumnado deberá de realizar un poster informativo sobre el tema que elija respetando el planteamiento realizado. Este póster puede ser impreso o presentado mediante cualquier recurso digital.
<b>Código criterio de evaluación</b>	BQUI02C01 BQUI02C02 BQUI02C05
<b>Producto</b>	Póster informativo
<b>Agrupamiento</b>	Grupos de 4
<b>Sesiones</b>	1
<b>Recursos</b>	Ordenador, conexión a Internet
<b>Espacios</b>	Aula medusa y domicilio
<b>EA</b>	1, 3, 7, 67

#### Actividad 6

<b>Título</b>	¡Házmelo ver!
<b>Descripción</b>	En esta sesión el alumnado expondrá su póster en el aula delante de sus compañeros. El objetivo es contribuir a desarrollar su capacidad de expresión oral en público y que pierdan el miedo a exponer sus propios trabajos. Se valorará la exposición, la creatividad y la información presentada.

<b>Código criterio de evaluación</b>	BQUI02C01 BQUI02C02 BQUI02C05
<b>Producto</b>	Póster informativo, presentación
<b>Agrupamiento</b>	Grupos de 4
<b>Sesiones</b>	1
<b>Recursos</b>	Ordenador, proyector
<b>Espacios</b>	Aula
<b>EA</b>	1, 3, 7, 67

#### Actividad 7

<b>Título</b>	¿Te lo sabes?
<b>Descripción</b>	En esta actividad se plantea la realización de una prueba objetiva, en la que el alumnado demostrará los conocimientos aprendidos.
<b>Código criterio de evaluación</b>	BQUI02C05
<b>Producto</b>	Prueba escrita
<b>Agrupamiento</b>	Individual
<b>Sesiones</b>	1
<b>Recursos</b>	Fotocopias
<b>Espacios</b>	Aula

### 6.7. Recursos y Fuentes

<p><b>Recursos</b></p> <p>Hibridaciones:  <a href="https://fisquiweb.es/Apuntes/Apuntes2Qui/HibridacionesOrganica.pdf">https://fisquiweb.es/Apuntes/Apuntes2Qui/HibridacionesOrganica.pdf</a></p> <p>Ejercicios de formulación:  <a href="http://www.elortegui.org/ciencia/datos/2BACHQUM/ejer/resueltos/Ejercicios%20formulacion%20organica%20con%20solucion.pdf">http://www.elortegui.org/ciencia/datos/2BACHQUM/ejer/resueltos/Ejercicios%20formulacion%20organica%20con%20solucion.pdf</a></p>
<p><b>Fuentes</b></p> <p>Imagen de portada:  <a href="http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/men_udea/course/view.php?id=343">http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/men_udea/course/view.php?id=343</a></p>
<b>Observaciones</b>

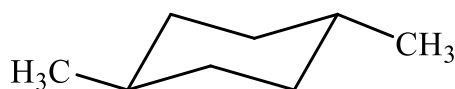
## 6.8. Prueba inicial

Se incluye a continuación un ejemplo de prueba de evaluación inicial para comprobar los conocimientos previos del alumnado, y que se realizará con la aplicación Kahoot.

Pregunta 1.- Los compuestos orgánicos que, dentro de su estructura, solo contienen átomos de carbono y átomos de hidrógeno son denominados hidrocarburos. Dentro de los hidrocarburos se establecen dos tipos: saturados e insaturados. ¿Qué característica es común de los hidrocarburos saturados?

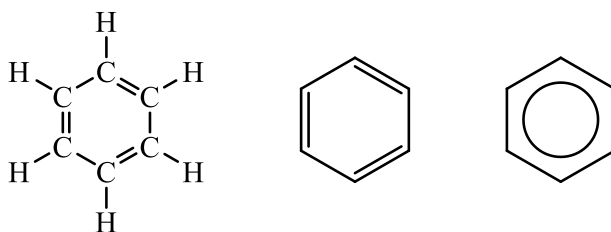
- a) todos sus átomos de carbono presentan hibridación  $sp^3$
- b) todos sus átomos de carbono presentan hibridación  $sp^2$
- c) todos sus átomos de carbono presentan hibridación  $sp$

Pregunta 2.- ¿Cómo nombrarías el siguiente compuesto?



- a) *trans*-1,4-dimetilciclohexano
- b) *cis*-1,4-dimetilciclohexano
- c) 1,4-dimetilciclohexano

Pregunta 3.- ¿Cómo nombrarías el siguiente compuesto?



- a) benceno
- b) fenol
- c) anilina

Pregunta 4.- ¿Qué define a un carbono quiral?

- a) Todos sus enlaces son dobles
- b) Todos sus enlaces son triples
- c) Está enlazado a 4 elementos distintos

Pregunta 5.- ¿Cuál de los siguientes compuestos es un éter?

- a)  $CH_3CH_2CH_2OH$
- b)  $C_6H_5OCH_3$
- c)  $CH_3COOCH_2CH_2CHO$
- d)  $CH_3COCH_3$

## 6.9. Prueba final

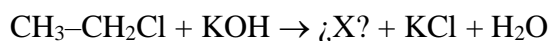
Se incluye a continuación un ejemplo de prueba de evaluación para comprobar los conocimientos adquiridos por el alumnado.

1.-Formula los siguientes compuestos orgánicos:

- a) 2-metil-1,3-pentadieno
- b) etanodioato de dietilo
- c) propoxibenceno
- d) 1-etilpropilamina
- e) 2-hidroxipentanal
- f) 3-metoxi-butanoato de metilo
- g) *cis*-2,3-dicloro-2-penteno

2.- Formula y nombra todos los compuestos isómeros con fórmula  $C_4H_9Cl$ . ¿Alguno de ellos presenta isomería óptica?

3.- Completar la siguiente reacción. ¿De qué tipo es?



4.- Explica que son las formas alotrópicas. ¿Qué formas alotrópicas presenta el carbono?

5.- ¿Por qué un hidrocarburo aromático es más estable que un alqueno de igual número de carbonos?

6.- Indica razonadamente si las siguientes reacciones orgánicas son de adición, de eliminación o de sustitución.

- a) Obtención de alquenos a partir de alcoholes.
- b) Obtención de derivados halogenados a partir de alquenos.
- c) Obtención de un derivado halogenado a partir de un alcano.





## **7. CONCLUSIONES**

Con la realización de este trabajo de fin de máster se concluye que es complicado realizar una PDA completa que atienda a todas las necesidades del alumnado y también que permita dar respuesta a la diversidad del alumnado que se encuentra en las aulas.

Por otro lado, se considera que es muy importante ir al laboratorio para relacionar los aspectos teóricos con los prácticos y de esta manera motivar al alumnado de forma exponencial.

Se ha visto que, en la actualidad, se necesita conocer el manejo de las plataformas virtuales existentes para poder trabajar con ellas, de forma que, si hubiese otra situación parecida a la actual, se actuara de una forma más rápida y con más profesionalidad.

Un punto muy importante de la realización de este TFM es que el máster prepara de todas las formas necesarias para poder ser docente y realizar sus funciones, como es el desarrollo de una PDA.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

- [1].- Solbes, J.; Montserrat, R.; Furiós, C. (2007). *El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza*. [Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales](#). N.º 21, 91-117.
- [2].- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, (BOE nº 106, de 4 de mayo), modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa ([BOE nº 295, de 10 de diciembre](#)).
- [3].- 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 ([BOC n.º 169, de 31 de agosto](#)).
- [4].- Díaz Rodríguez, M., Burriel de Orueta, L. (1979). Estudio Demográfico de Granadilla de Abona (1857-1975). La Laguna: [s.n.].
- [5].- Epdata. (2020). [Granadilla de Abona - Población](#). Consultado el 23 de mayo de 2020.
- [6].- Ayuntamiento de Granadilla de Abona. [Historia, ubicación y entorno](#). Consultado el 29 de mayo de 2020.
- [7].- Instituto Canario de Estadística, [Explotación Estadística del Padrón Municipal](#). Consultado el 20 de mayo de 2020.
- [8].- 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 ([BOC nº 143, de 22 de julio](#)).
- [9].- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato ([BOE nº. 3, de 3 de enero de 2015](#)).
- [10].- 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 ([BOC nº 136, de 15 de julio](#)).
- [11].- 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 ([BOC n.º 46, de 6 de marzo](#)).

- [12].- 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 ([BOE nº 67, de 14 de marzo](#)).
- [13].- Cataldi, Z.; Dominighini, C.; Chiarenza, D.; Lage, F. J. (2012). TICs en la enseñanza de la Química: Propuesta de evaluación de Laboratorios Virtuales de Química (LVQs). *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación*, nº 7. 50-59.
- [14].- Resolución de la Dirección General de Centros, Infraestructura y Promoción Educativa, de 10 de mayo de 2020, por la que se modifica la Resolución de 9 de mayo de 2019, que establece el calendario escolar y dicta instrucciones para la organización y desarrollo de las actividades de comienzo y finalización del curso 2019/2020, para los centros de enseñanzas no universitarias de la Comunidad Autónoma de Canarias ([BOC nº 94, de 14 de mayo](#)).
- [15].- Espinosa-Ríos, E. A.; González-López, K. D.; Hernández-Ramírez, L. (2016). *Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar*. *Entramado*. vol. 12, nº 1, 266- 281.
- [16].- Barragán, R. (2004). “Lección magistral”, en Salvador, F.; Rodríguez y Bolívar, A. (dirs). *Diccionario enciclopédico de Didáctica*. vol. II. Ediciones Aljibe, Málaga.
- [17].-[Modelo de enseñanza de la ciencia por indagación](#). (2017). Sistema de evaluación de aprendizaje 1-11.
- [18].- [La Innovación educativa](#) - What is the Flipped Classroom. (s.f.). Consultado el 28 de mayo de 2020.
- [19].- Merla, A. E.; Yáñez, C. G. (2016). *El aula invertida como estrategia para la mejora del rendimiento académico*. *Revista Mexicana de bachillerato a distancia*, 8(16), 68-78.
- [20].- EDUforics (2017). [Aprendizaje basado en proyectos: un proyecto auténtico y real](#). Consultado el 24 de mayo de 2020.
- [21].- Nérici, I. G. (1979): *Hacia una didáctica general dinámica*, Editorial Kapelusz, Buenos Aires.

- [22].- Séré, M. G. (2002). *La enseñanza en el laboratorio: ¿Qué podemos aprender en términos de conocimiento práctico y de actitudes hacia la ciencia?*. Enseñanza de las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, 20(3), 357-368.
- [23].- *Recursos Didácticos en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje*. (2009). Temas para la Educación. [Revista digital para profesionales de la enseñanza](#), nº 5. Consultado el 29 de mayo de 2020
- [24].- Beltrán, J. (2017). *Los Recursos Didácticos y el Aprendizaje Significativo*. Espirales: Revista Multidisciplinaria de Investigación. Vol.1(2).
- [25].- 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 ([BOE nº 25, de 21 de enero](#)).
- [26].- Resolución de 9 de mayo de 2019, por la que se establece el calendario escolar y se dictan instrucciones para la organización y desarrollo de las actividades de comienzo y finalización del curso 2019/2020, para los centros de enseñanzas no universitarias de la Comunidad Autónoma de Canarias ([BOC nº 94, de 9 de mayo](#)).
- [27].- XVI Jornadas Acércate a la Química - ULL . (2019). Consultado el 23 de mayo de 2020, de <https://www.ull.es/portal/agenda/evento/xvi-jornadas-acercate-a-la-quimica/>
- [28].- Orden de 3 de septiembre de 2016, por la que se regulan la evaluación y la promoción del alumnado que cursa las etapas de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, y se establecen los requisitos para la obtención de los títulos correspondientes, en la Comunidad Autónoma de Canarias ([BOC nº 177, de 13 de septiembre](#)).
- [29].- [Orientaciones para la elaboración de las programaciones didácticas](#). Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa. Consejería de Educación y Universidades. Gobierno de Canarias. Consultado el 25 de mayo de 2020.
- [30].- Cornejo Arteaga, P. M. L. (2018). *Beneficios de la química orgánica*. Boletín Con-Ciencia volumen 5, nº 9, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (Méjico).
- [31].- Pujolàs, P. (2008). *Nueve ideas clave. El aprendizaje cooperativo*. Editorial Graó. Barcelona, España.

[32].- Hodson, D. (1994). *Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio*. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, [en línea], Vol. 12, n.º 3, pp. 299-13, <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21370> Consultado el 25 de mayo de 2020.

[33].- Martínez Navarro, G. (2017). *Tecnologías y nuevas tendencias en educación: Aprender jugando. El caso de Kahoot*. Revista de Ciencias Humanas y Sociales, nº 83, 252-277.

## 9. ANEXOS

### Anexo I.- Estándares de aprendizaje evaluables

1. Aplica habilidades necesarias para la investigación científica: trabajando tanto individualmente como en grupo, planteando preguntas, identificando problemas, recogiendo datos mediante la observación o experimentación, analizando y comunicando los resultados y desarrollando explicaciones mediante la realización de un informe final.
2. Utiliza el material e instrumentos de laboratorio empleando las normas de seguridad adecuadas para la realización de diversas experiencias químicas.
3. Elabora información y relaciona los conocimientos químicos aprendidos con fenómenos de la naturaleza y las posibles aplicaciones y consecuencias en la sociedad actual.
4. Analiza la información obtenida principalmente a través de Internet identificando las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información científica.
5. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en una fuente información de divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.
6. Localiza y utiliza aplicaciones y programas de simulación de prácticas de laboratorio.
7. Realiza y defiende un trabajo de investigación utilizando las TIC.
8. Explica las limitaciones de los distintos modelos atómicos relacionándolo con los distintos hechos experimentales que llevan asociados.
9. Calcula el valor energético correspondiente a una transición electrónica entre dos niveles dados relacionándolo con la interpretación de los espectros atómicos.
10. Diferencia el significado de los números cuánticos según Bohr y la teoría mecanocuántica que define el modelo atómico actual, relacionándolo con el concepto de órbita y orbital.
11. Determina longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento para justificar el comportamiento ondulatorio de los electrones.

12. Justifica el carácter probabilístico del estudio de partículas atómicas a partir del principio de incertidumbre de Heisenberg.
13. Conoce las partículas subatómicas y los tipos de quarks presentes en la naturaleza íntima de la materia y en el origen primigenio del Universo, explicando las características y clasificación de los mismos.
14. Determina la configuración electrónica de un átomo, conocida su posición en la Tabla Periódica y los números cuánticos posibles del electrón diferenciador.
15. Justifica la reactividad de un elemento a partir de la estructura electrónica o su posición en la Tabla Periódica.
16. Argumenta la variación del radio atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en grupos y periodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes.
17. Justifica la estabilidad de las moléculas o cristales formados empleando la regla del octeto o basándose en las interacciones de los electrones de la capa de valencia para la formación de los enlaces.
18. Aplica el ciclo de Born-Haber para el cálculo de la energía reticular de cristales iónicos.
19. Compara la fortaleza del enlace en distintos compuestos iónicos aplicando la fórmula de Born-Landé para considerar los factores de los que depende la energía reticular.
20. Determina la polaridad de una molécula utilizando el modelo o teoría más adecuados para explicar su geometría.
21. Representa la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV y la TRPECV.
22. Da sentido a los parámetros moleculares en compuestos covalentes utilizando la teoría de hibridación para compuestos inorgánicos y orgánicos.
23. Explica la conductividad eléctrica y térmica mediante el modelo del gas electrónico aplicándolo también a sustancias semiconductoras y superconductoras.
24. Describe el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico utilizando la teoría de bandas.



25. Conoce y explica algunas aplicaciones de los semiconductores y superconductores analizando su repercusión en el avance tecnológico de la sociedad.
26. Justifica la influencia de las fuerzas intermoleculares para explicar cómo varían las propiedades específicas de diversas sustancias en función de dichas interacciones.
27. Compara la energía de los enlaces intramoleculares en relación con la energía correspondiente a las fuerzas intermoleculares justificando el comportamiento fisicoquímico de las moléculas.
28. Obtiene ecuaciones cinéticas reflejando las unidades de las magnitudes que intervienen.
29. Predice la influencia de los factores que modifican la velocidad de una reacción.
30. Explica el funcionamiento de los catalizadores relacionándolo con procesos industriales y la catálisis enzimática analizando su repercusión en el medio ambiente y en la salud.
31. Deduce el proceso de control de la velocidad de una reacción química identificando la etapa limitante correspondiente a su mecanismo de reacción.
32. Interpreta el valor del cociente de reacción comparándolo con la constante de equilibrio previendo la evolución de una reacción para alcanzar el equilibrio.
33. Comprueba e interpreta experiencias de laboratorio donde se ponen de manifiesto los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico, tanto en equilibrios homogéneos como heterogéneos.
34. Halla el valor de las constantes de equilibrio,  $K_c$  y  $K_p$ , para un equilibrio en diferentes situaciones de presión, volumen o concentración.
35. Calcula las concentraciones o presiones parciales de las sustancias presentes en un equilibrio químico empleando la ley de acción de masas y cómo evoluciona al variar la cantidad de producto o reactivo.
36. Utiliza el grado de disociación aplicándolo al cálculo de concentraciones y constantes de equilibrio  $K_c$  y  $K_p$ .

37. Relaciona la solubilidad y el producto de solubilidad aplicando la ley de Guldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido-líquido y lo aplica como método de separación e identificación de mezclas de sales disueltas.
38. Aplica el principio de Le Châtelier para predecir la evolución de un sistema en equilibrio al modificar la temperatura, presión, volumen o concentración que lo definen, utilizando como ejemplo la obtención industrial del amoníaco.
39. Analiza los factores cinéticos y termodinámicos que influyen en las velocidades de reacción y en la evolución de los equilibrios para optimizar la obtención de compuestos de interés industrial, como por ejemplo el amoníaco.
40. Calcula la solubilidad de una sal interpretando cómo se modifica al añadir un ion común.
41. Justifica el comportamiento ácido o básico de un compuesto aplicando la teoría de Brönsted-Lowry de los pares de ácido-base conjugados.
42. Identifica el carácter ácido, básico o neutro y la fortaleza ácido-base de distintas disoluciones según el tipo de compuesto disuelto en ellas determinando el valor de pH de las mismas.
43. Describe el procedimiento para realizar una volumetría ácido-base de una disolución de concentración desconocida, realizando los cálculos necesarios.
44. Predice el comportamiento ácido-base de una sal disuelta en agua aplicando el concepto de hidrólisis, escribiendo los procesos intermedios y equilibrios que tienen lugar.
45. Determina la concentración de un ácido o base valorándola con otra de concentración conocida estableciendo el punto de equivalencia de la neutralización mediante el empleo de indicadores ácido-base.
46. Reconoce la acción de algunos productos de uso cotidiano como consecuencia de su comportamiento químico ácido-base.
47. Define oxidación y reducción relacionándolo con la variación del número de oxidación de un átomo en sustancias oxidantes y reductoras.

48. Identifica reacciones de oxidación-reducción empleando el método del ion-electrón para ajustarlas.
49. Relaciona la espontaneidad de un proceso redox con la variación de energía de Gibbs considerando el valor de la fuerza electromotriz obtenida.
50. Diseña una pila conociendo los potenciales estándar de reducción, utilizándolos para calcular el potencial generado formulando las semirreacciones redox correspondientes.
51. Analiza un proceso de oxidación-reducción con la generación de corriente eléctrica representando una célula galvánica.
52. Describe el procedimiento para realizar una volumetría redox realizando los cálculos estequiométricos correspondientes.
53. Aplica las leyes de Faraday a un proceso electrolítico determinando la cantidad de materia depositada en un electrodo o el tiempo que tarda en hacerlo.
54. Representa los procesos que tienen lugar en una pila de combustible, escribiendo las semirreacciones redox, e indicando las ventajas e inconvenientes del uso de estas pilas frente a las convencionales.
55. Justifica las ventajas de la anodización y la galvanoplastia en la protección de objetos metálicos.
56. Relaciona la forma de hibridación del átomo de carbono con el tipo de enlace en diferentes compuestos representando gráficamente moléculas orgánicas sencillas.
57. Diferencia distintos hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales, nombrándolos y formulándolos.
58. Distingue los diferentes tipos de isomería representando, formulando y nombrando los posibles isómeros, dada una fórmula molecular.
59. Identifica y explica los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox, prediciendo los productos, si es necesario.
60. Desarrolla la secuencia de reacciones necesarias para obtener un compuesto orgánico determinado a partir de otro con distinto grupo funcional aplicando la regla de Markovnikov o de Saytzeff para la formación de distintos isómeros.

61. Relaciona los principales grupos funcionales y estructuras con compuestos sencillos de interés biológico.
62. Reconoce macromoléculas de origen natural y sintético.
63. A partir de un monómero diseña el polímero correspondiente explicando el proceso que ha tenido lugar.
64. Utiliza las reacciones de polimerización para la obtención de compuestos de interés industrial como polietileno, PVC, poliestireno, caucho, poliamidas y poliésteres, poliuretanos, baquelita.
65. Identifica sustancias y derivados orgánicos que se utilizan como principios activos de medicamentos, cosméticos y biomateriales valorando la repercusión en la calidad de vida.
66. Describe las principales aplicaciones de los materiales polímeros de alto interés tecnológico y biológico (adhesivos y revestimientos, resinas, tejidos, pinturas, prótesis, lentes, etc.) relacionándolas con las ventajas y desventajas de su uso según las propiedades que lo caracterizan.
67. Reconoce las distintas utilidades que los compuestos orgánicos tienen en diferentes sectores como la alimentación, agricultura, biomedicina, ingeniería de materiales, energía frente a las posibles desventajas que conlleva su desarrollo.

## **Anexo II.-Criterios de evaluación**

**Criterio de evaluación 1. Aplicar las estrategias básicas de la actividad científica para valorar fenómenos relacionados con la química a través del análisis de situaciones problemáticas y de la realización de experiencias reales o simuladas, utilizando en su caso la prevención de riesgos en el laboratorio.** Con este criterio se pretende evaluar si los alumnos y las alumnas se han familiarizado con las características básicas de la actividad científica aplicando, individualmente y en grupo, las habilidades necesarias para la investigación de fenómenos químicos que se dan en la naturaleza. Para ello, se debe valorar si a partir de la observación o experimentación de fenómenos reales o simulados son capaces de identificar y analizar un problema, plantear preguntas, recoger datos, emitir hipótesis fundamentadas, así como diseñar estrategias de actuación y utilizarlas tanto en la resolución de ejercicios y problemas, como en el trabajo experimental realizado en laboratorio virtual o real, empleando en estos casos los

instrumentos de laboratorio y las normas de seguridad adecuadas. Asimismo, se comprobará si reconocen las diferentes variables que intervienen, si analizan la validez de los resultados conseguidos y si son capaces de comunicar las conclusiones y el proceso seguido mediante la elaboración de informes que son realizados con el apoyo de medios informáticos, en los que incluye tablas, gráficas, esquemas, mapas conceptuales, etc. Por último, se pretende valorar si acepta y asume responsabilidades, y aprecia, además, las contribuciones del grupo en los procesos de revisión y mejora.

### **Contenidos:**

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

**Criterio de evaluación 2. Emplear las tecnologías de la información y la comunicación para el manejo de aplicaciones de simulación de laboratorio, obtención de datos y elaboración de informes científicos, con la finalidad de valorar las principales aplicaciones industriales, ambientales y biológicas de la química, así como sus implicaciones sociales, particularmente en Canarias.** Mediante este criterio se comprobará si el alumnado es capaz de utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para visualizar fenómenos químicos empleando programas de simulación de experiencias que no pueden realizarse en el laboratorio, para recoger y tratar datos a través de tablas, esquemas, gráficas, dibujos, etc., así como para analizar y comunicar los resultados obtenidos y el proceso seguido mediante la elaboración de informes científicos. 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 industriales y biológicas de la química, y sobre las aportaciones de los principales hombres y mujeres científicas que contribuyeron a su desarrollo, para participar en debates, exposiciones, etc., en las que explica, con el apoyo de diversos medios y soportes

(presentaciones, vídeos, procesadores de texto, etc.) y utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, las repercusiones ambientales e implicaciones sociales, tales como el despilfarro energético y las fuentes alternativas de energía, la obtención de agua potable en el Archipiélago, la dependencia de Canarias del petróleo, etc. Por otro lado, 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.

### **Contenidos:**

1. Manejo 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 de experiencias de laboratorio.
3. Elaboración de informes, comunicación y difusión de resultados con la terminología adecuada.
4. Valoración de la investigación científica en la industria y en la empresa.
5. Reconocimiento de la relación de la química con el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad y el medioambiente, en particular en Canarias.

**Criterio de evaluación 3. Describir cronológicamente los modelos atómicos y aplicar los conceptos y principios desarrollados por la teoría cuántica a la explicación de las características fundamentales de las partículas subatómicas y propiedades de los átomos relacionándolas con su configuración electrónica y su posición en el sistema periódico.** Con este criterio se comprobará si el alumnado describe las limitaciones de los distintos modelos atómicos, a partir del análisis de información de diversas fuentes (textos científicos orales o escritos, simulaciones virtuales, etc.) sobre los hechos experimentales que hicieron necesario nuevos planteamientos teóricos sobre el comportamiento de la materia, iniciados con la aplicación de la hipótesis cuántica de Planck a la estructura del átomo, mediante producciones variadas (exposiciones, presentaciones, etc.). También se valorará si interpreta los espectros atómicos y calcula el valor energético correspondiente a una transición electrónica entre dos niveles dados, y si es capaz de diferenciar el significado de los números cuánticos según Bohr y la teoría mecanocuántica actual, relacionándolo con el concepto de órbita y orbital. Así mismo, se trata de averiguar si el alumnado describe y clasifica las partículas subatómicas y los tipos de quarks presentes en la naturaleza a través de diversas producciones (exposiciones,

presentaciones, etc.) y si interpreta el comportamiento ondulatorio de los electrones y el carácter probabilístico del estudio de las partículas atómicas a partir del principio de incertidumbre de Heisenberg. Por otro lado, se valorará si utiliza el principio de exclusión de Pauli y el de máxima multiplicidad de Hund para determinar la configuración electrónica de un átomo y su situación en la tabla periódica, y si interpreta la variación periódica de algunas propiedades de los elementos, como la electronegatividad, la energía de ionización, la afinidad electrónica, los radios atómicos y los radios iónicos. Por último, se constatará si analiza información de distintas fuentes (prensa, Internet, etc.) para participar en exposiciones orales, escritas o visuales realizadas con el apoyo de diversos medios y soportes (presentaciones, vídeos, etc.), sobre las aplicaciones del estudio del átomo en la búsqueda de nuevos materiales, en el desarrollo de la nanotecnología, etc.

### **Contenidos:**

1. Descripción de la evolución de los distintos modelos atómicos y sus limitaciones.
2. Explicación de los orígenes de la teoría cuántica con la Hipótesis de Planck.
3. Interpretación del espectro del átomo de hidrógeno a partir del modelo atómico de Böhr.
4. Utilización de la hipótesis de De Broglie y del principio de indeterminación de Heisenberg en el estudio de partículas atómicas, los números cuánticos y los orbitales atómicos.
5. Descripción de las partículas subatómicas y los tipos de quarks presentes en el Universo, sus características y clasificación.
6. Utilización del principio de exclusión de Pauli y el de máxima multiplicidad de Hund para justificar la configuración electrónica de un átomo
7. Justificación de la reactividad química a partir de la configuración electrónica de los átomos y de su posición en la tabla periódica.
8. Interpretación de propiedades periódicas de los átomos y de su variación: radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad.
9. Valoración de las aplicaciones del estudio del átomo en la búsqueda de nuevos materiales, en la nanotecnología, etc.

**Criterio de evaluación 4. Utilizar los diferentes modelos y teorías del enlace químico para explicar la formación de moléculas y estructuras cristalinas, así como sus características básicas. Describir las propiedades de diferentes tipos de sustancias en función del enlace que presentan, con la finalidad de valorar la repercusión de algunas de ellas en la vida cotidiana.** Con la aplicación del criterio se evaluará si el alumnado explica la formación de las moléculas o cristales a partir de la estabilidad energética de los átomos enlazados y si describe las características básicas de los distintos tipos de enlaces, así como las diferentes propiedades de las sustancias iónicas, covalentes y metálicas, para justificar sus aplicaciones en la vida cotidiana realizando para ello exposiciones orales o escritas, con el apoyo de imágenes o simuladores virtuales. Se valorará también si aplica el ciclo de Born-Haber en el cálculo de la energía reticular de cristales para comparar la fortaleza del enlace en distintos compuestos iónicos. De igual modo, se ha de averiguar si el alumnado emplea los diagramas de Lewis, la Teoría del Enlace de Valencia (TEV) y la Teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia (TRPECV) así como la teoría de hibridación para representar la geometría de moléculas sencillas con el apoyo de modelos moleculares reales o virtuales. También se comprobará si determina la polaridad de una molécula y si utiliza las fuerzas de Van der Waals y el puente de hidrógeno para explicar el comportamiento anómalo de algunos compuestos del hidrógeno, comparando la energía de los enlaces intramoleculares con la correspondiente a las fuerzas intermoleculares. Así mismo, se constatará si explica la conductividad eléctrica y térmica de las sustancias metálicas utilizando el modelo del gas electrónico y si describe el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico mediante la teoría de bandas, a partir de información obtenida de diversas fuentes (textos científicos, dibujos, simulaciones interactivas, etc.) sobre algunas aplicaciones de los semiconductores y superconductores con la finalidad de exponer su repercusión en el avance tecnológico de la sociedad a través de trabajos realizados en diversos soportes (presentaciones, memorias, etc.). Finalmente, se valorará si formula y nombra correctamente los compuestos inorgánicos utilizando las normas de la IUPAC y si conoce los nombres tradicionales de aquellas sustancias que por su relevancia lo mantienen, como el ácido sulfúrico o el amoníaco.

#### **Contenidos:**

1. Justificación de la formación de moléculas o cristales en relación con la estabilidad energética de los átomos enlazados.



2. Descripción del enlace iónico y las propiedades de los compuestos iónicos.
3. Uso de la TEV, de la TRPECV y de la teoría de hibridación para representar la geometría de moléculas sencillas y para explicar parámetros moleculares en compuestos covalentes.
4. Determinación de la polaridad de una molécula para justificar su geometría.
5. Interpretación del comportamiento anómalo de algunos compuestos a partir de las fuerzas intermoleculares.
6. Explicación de la conductividad eléctrica y térmica mediante el modelo del gas electrónico y la teoría de bandas.
7. Valoración de algunas aplicaciones de los semiconductores y superconductores, y su repercusión en el avance tecnológico de la sociedad.
8. Manejo de la formulación y nomenclatura inorgánica según las normas de la IUPAC.

**Criterio de evaluación 5. Reconocer la estructura de los compuestos orgánicos, formularlos y nombrarlos según la función que los caracteriza, representando los diferentes isómeros de una fórmula molecular dada, y clasificar los principales tipos de reacciones orgánicas con la finalidad de valorar la importancia de la química orgánica y su vinculación a otras áreas de conocimiento e interés social.** El criterio verificará si el alumnado reconoce los aspectos que hacen del átomo de carbono un elemento singular y si utiliza la hibridación del átomo de carbono para explicar el tipo de enlace en diferentes compuestos, representando gráficamente moléculas orgánicas sencillas a través de imágenes o esquemas. También se pretende evaluar si diferencia los hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales de interés biológico e industrial, y si maneja correctamente la formulación y nomenclatura orgánica utilizando las normas establecidas por la IUPAC. Así mismo, se trata de comprobar si resuelve ejercicios y problemas en los que utiliza correctamente los diferentes tipos de fórmulas con las que se suelen representar los compuestos orgánicos, para distinguir los tipos de isomería plana y espacial, representando, formulando y nombrando los posibles isómeros de una fórmula molecular. Además, se valorará si el alumnado identifica y explica los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox, prediciendo los productos que se obtienen, y si desarrolla la secuencia de reacciones necesarias para obtener un compuesto orgánico determinado a

partir de otro con distinto grupo funcional aplicando la regla de Markovnikov o de Saytzeff para la formación de distintos isómeros. Por último, se pretende evaluar si los alumnos y alumnas reconocen los principales grupos funcionales y estructuras en compuestos sencillos de interés biológico a partir del análisis de información de diferentes fuentes y si participan en el diseño y elaboración de trabajos, debates, mesas redondas, etc., sobre las distintas utilidades que los compuestos orgánicos tienen en diferentes sectores como la alimentación, agricultura, biomedicina, ingeniería de materiales, energía, etc., así como las posibles desventajas que conlleva su desarrollo.

### **Contenidos:**

1. Análisis de las características del átomo de carbono.
2. Representación gráfica de moléculas orgánicas sencillas.
3. Identificación de isomería plana y espacial en compuestos del carbono.
4. Descripción de los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox.
5. Manejo de la formulación y nomenclatura de hidrocarburos y compuestos orgánicos con diversos grupos funcionales según las normas de la IUPAC.
6. Valoración de la importancia de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual, desde el punto de vista industrial y desde su impacto ambiental.

**Criterio de evaluación 6. Describir las características más importantes de las macromoléculas y los mecanismos más sencillos de polimerización, así como las propiedades de algunos de los principales polímeros, para valorar las principales aplicaciones en la sociedad actual de algunos compuestos de interés en biomedicina y en diferentes ramas de la industria, así como los problemas medioambientales que se derivan.** Se pretende comprobar si el alumnado es capaz de reconocer macromoléculas de origen natural y sintético en la vida cotidiana, y si es capaz de describir la estructura y las características básicas de las macromoléculas y los polímeros más importantes. Además, se verificará si, a partir de un monómero, diseña el polímero correspondiente, utilizando las reacciones de polimerización para la obtención de compuestos de interés industrial como polietileno, PVC, poliestireno, caucho, poliamidas y poliésteres, poliuretanos y baquelita. También, se evaluará si identifica sustancias y derivados orgánicos que se utilizan como principios activos de medicamentos, cosméticos y

biomateriales a partir del análisis de información obtenida en diferentes fuentes (textos, vídeos, etc.) y si reconoce las principales aplicaciones de los materiales polímeros de alto interés tecnológico y biológico (adhesivos y revestimientos, resinas, tejidos, pinturas, prótesis, lentes, etc.) relacionándolas con las ventajas y desventajas de su uso en función de sus propiedades. Así mismo, se constatará si los alumnos y las alumnas exponen con el apoyo de las TIC y empleando diversos soportes (textos, presentaciones, videos, fotografías...) la importancia de estas sustancias en el desarrollo de la vida moderna, tanto desde el punto de vista industrial y social como de sus repercusiones sobre la sostenibilidad.

### **Contenidos:**

1. Identificación de polímeros de origen natural y sintético.
2. Descripción de las características básicas de las macromoléculas y los polímeros más importantes.
3. Uso de reacciones de polimerización para la obtención de polímeros sencillos.
4. Reconocimiento de las principales aplicaciones de los materiales polímeros de alto interés biológico, tecnológico e industrial.
5. Valoración de la importancia de algunas macromoléculas y polímeros en la sociedad del bienestar, y de su impacto medioambiental.

**Criterio de evaluación 7. Interpretar las reacciones químicas presentes en la vida cotidiana utilizando la teoría de las colisiones y del estado de transición, así como emplear el concepto de energía de activación para justificar los factores que modifican la velocidad de reacciones de interés biológico, tecnológico e industrial.**

Por medio del presente criterio se determinará si el alumnado describe la velocidad de reacción como la variación con el tiempo de la concentración de cualquier reactivo o producto que intervienen en una reacción y si obtiene ecuaciones cinéticas a partir de datos concretos, con las unidades de las magnitudes que intervienen, identificando la etapa limitante correspondiente a su mecanismo de reacción. Se valorará si utiliza la teoría de colisiones y del estado de transición y el concepto de energía de activación para interpretar, con el apoyo de diversos medios y soportes (laboratorio, simulaciones virtuales, presentaciones, vídeos...), cómo se transforman los reactivos en productos y predecir la influencia de la naturaleza y concentración de los reactivos, la temperatura y

la presencia de catalizadores en la velocidad de reacción. Además, se constatará si a partir de información obtenida de diversas fuentes (documentos, audiovisuales, etc.) explica el funcionamiento de los catalizadores en procesos industriales (obtención del amoníaco), tecnológicos (catalizadores de automóviles) y biológicos (enzimas), analizando su repercusión en el medio ambiente y en la salud, a través de producciones orales, escritas o visuales.

### **Contenidos:**

1. Descripción del concepto de velocidad de reacción.
2. Obtención de ecuaciones cinéticas a partir de datos experimentales.
3. Interpretación de las reacciones químicas mediante la teoría de colisiones y del estado de transición, y del concepto de energía de activación.
4. Análisis de la influencia de los factores que modifican la velocidad de reacción.
5. Explicación del funcionamiento de los catalizadores en procesos biológicos, industriales y tecnológicos.
6. Valoración de la repercusión del uso de los catalizadores en el medio ambiente y en la salud.

**Criterio de evaluación 8. Aplicar la ley del equilibrio químico en la resolución de ejercicios y problemas de equilibrios homogéneos y heterogéneos, y utilizar el principio de Le Châtelier para analizar el efecto de la temperatura, la presión, el volumen y la concentración de las sustancias presentes, así como predecir la evolución de equilibrios de interés industrial y ambiental.** Se trata de evaluar, a través del criterio, si el alumnado reconoce la naturaleza del equilibrio químico, su reversibilidad y carácter dinámico, y si es capaz de utilizar la ley de acción de masas para calcular e interpretar el valor de las constantes  $K_c$ ,  $K_p$  y  $K_p$ s, las concentraciones, las presiones en el equilibrio o el grado de disociación, en la resolución de ejercicios y problemas de equilibrios homogéneos y heterogéneos sencillos, así como en los equilibrios de precipitación. También se valorará si compara el valor del cociente de reacción con la constante de equilibrio y si interpreta experiencias de laboratorio reales o simuladas para prever la evolución de una reacción hasta alcanzar el equilibrio. Por otro lado, se comprobará si los alumnos y las alumnas utilizan el producto de solubilidad para el cálculo de la solubilidad de una sal interpretando cómo se modifica su valor al añadir un

ion común, y si utiliza la ley de acción de masas en equilibrios heterogéneos sólido-líquido como método de separación e identificación de mezclas de sales disueltas. Además, se pretende conocer si el alumnado interpreta experiencias de laboratorio reales o simuladas donde se ponen de manifiesto los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico; si aplica el principio de Le Châtelier para analizar y predecir la evolución de un sistema en equilibrio al modificar la temperatura, presión, volumen o concentración, así como para modificar el rendimiento de reacciones de interés industrial, como la obtención de amoníaco, y de interés ambiental, como la destrucción de la capa de ozono exponiendo mediante informes, memorias, etc., exponiendo, con el apoyo de las TIC, las conclusiones y el proceso seguido.

### **Contenidos:**

1. Reconocimiento de la naturaleza del equilibrio químico.
2. Uso del cociente de reacción para prever la evolución de una reacción.
3. Resolución de ejercicios y problemas de equilibrios homogéneos, heterogéneos y de precipitación con el uso de  $K_c$ ,  $K_p$  o  $K_{ps}$ .
4. Cálculo de concentraciones, presiones, grado de ionización, o solubilidad.
5. Análisis del efecto de un ion común.
6. Interpretación de los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico.
7. Aplicación del principio de Le Châtelier para predecir la evolución de los equilibrios y optimizar reacciones de interés industrial.

**Criterio de evaluación 9. Aplicar la teoría de Brønsted-Lowry para explicar las reacciones de transferencia de protones y utilizar la ley del equilibrio químico en el cálculo del pH de disoluciones de ácidos, bases y sales de interés, para valorar sus aplicaciones en la vida cotidiana, así como los efectos nocivos que producen en el medioambiente.** Este criterio pretende averiguar si el alumnado reconoce las aplicaciones de algunos ácidos y de algunas bases de uso cotidiano, como productos de limpieza, cosmética, etc., y si los identifica aplicando la teoría de Brønsted-Lowry de los pares de ácido-base conjugados. De la misma manera, se evaluará si emplea la ley del equilibrio químico para analizar las reacciones de transferencias de protones, así como la autoionización del agua, y si es capaz de calcular el pH de disoluciones de ácidos y bases,

tanto fuertes como débiles. Se trata de verificar, si aplica el concepto de hidrólisis para argumentar que la disolución de una sal no es necesariamente neutra y predecir el comportamiento ácido-base de una sal disuelta en agua, escribiendo los procesos intermedios y equilibrios que tienen lugar. Además, se pretende comprobar si el alumnado describe el procedimiento y el material necesario para la realización de una volumetría ácido-base, realizando los cálculos necesarios para resolver ejercicios y problemas e interpretar curvas de valoración que pueden ser contrastadas aplicando las TIC a partir de simulaciones virtuales o realizando experiencias reales o asistidas por ordenador, mediante la utilización de sensores. Finalmente, se trata de constatar si el alumnado expone oralmente o por escrito, la importancia industrial de algunas sustancias como el ácido sulfúrico en el desarrollo tecnológico de la sociedad a partir de información obtenida de diferentes fuentes (textuales o audiovisuales), y si es consciente de las consecuencias que provocan en el medioambiente algunos vertidos industriales como la lluvia ácida para considerar posibles vías de prevención y solución.

#### **Contenidos:**

1. Identificación de ácidos y bases con la teoría de Brönsted-Lowry.
2. Aplicación de la ley del equilibrio químico a las reacciones de transferencias de protones y autoionización del agua.
3. Cálculo del pH de disoluciones de ácidos y bases fuertes y débiles.
4. Predicción del comportamiento ácido-base de una sal disuelta en agua mediante el concepto de hidrólisis.
5. Descripción del procedimiento y del material necesario para la realización de una volumetría ácido-base.
6. Valoración de la importancia industrial de algunos ácidos y bases en el desarrollo tecnológico de la sociedad y las consecuencias que provocan en el medioambiente.

**Criterio de evaluación 10. Identificar procesos de oxidación-reducción que se producen en nuestro entorno, utilizando el potencial estándar de reducción para predecir su espontaneidad, y realizar cálculos estequiométricos para resolver ejercicios y problemas relacionados con las volumetrías redox y con aplicaciones tecnológicas e industriales de estos procesos como las pilas y la electrólisis.** Con este criterio se evaluará si el alumnado identifica procesos químicos de oxidación-reducción

en el entorno próximo, interpretándolos como una transferencia de electrones; si los relaciona con la variación del número de oxidación de un átomo en sustancias oxidantes y reductoras y si es capaz de ajustar las ecuaciones químicas correspondientes por el método del ion-electrón. Se evaluará, igualmente, si relaciona la espontaneidad de un proceso redox con la variación de energía de Gibbs y con la generación de corriente eléctrica, y si diseña y representa una pila mediante esquemas o simuladores virtuales utilizando los potenciales estándar de reducción para el cálculo de su fuerza electromotriz, así como si es capaz de escribir las semirreacciones redox correspondientes, además de las que tienen lugar en una pila combustible, indicando las ventajas e inconvenientes del uso de estas pilas frente a las convencionales. De igual modo, se ha de verificar si el alumnado determina la cantidad de materia depositada en un electrodo o el tiempo que tarda en hacerlo, a través del concepto de cantidad de sustancia a reactivos y electrones, interpretando las leyes de Faraday en el contexto de la teoría atómico-molecular de la materia. Asimismo, se trata de averiguar si resuelve ejercicios y problemas relacionados con estas aplicaciones tecnológicas y si describe el procedimiento para realizar una volumetría redox a partir de simulaciones virtuales o de experiencias asistidas por ordenador realizando los cálculos estequiométricos correspondientes. Por último, se comprobará si analiza información de diferentes fuentes (textos científicos, revistas, etc.) con la finalidad de asociar procesos redox con situaciones cotidianas como la corrosión de los metales, la oxidación de los alimentos, etc., y los métodos que se usan para evitarlos, así como con procesos industriales y ambientales relacionados como la obtención de metales o la fabricación de pilas de distintos tipos (galvánicas, alcalinas, de combustible) y su reciclaje, y justificar a través de presentaciones o exposiciones orales o escritas las ventajas de la anodización y la galvanoplastia en la protección de objetos metálicos.

### **Contenidos:**

1. Interpretación de procesos redox como transferencia de electrones entre sustancias oxidantes y reductoras.
2. Ajuste de las ecuaciones químicas redox por el método del ion-electrón.
3. Realización de cálculos estequiométricos en procesos redox.
4. Diseño y representación de una pila a partir de los potenciales estándar de reducción y del cálculo de la fuerza electromotriz.

5. Aplicación de las leyes de Faraday a la electrólisis.
6. Descripción del procedimiento y del material necesario para la realización de una volumetría redox.
7. Valoración de las aplicaciones y repercusiones de las reacciones de oxidación reducción en el desarrollo tecnológico de la sociedad y las consecuencias que provocan en el medioambiente.

### **Anexo III.-Competencias**

Según lo que se determina en el Curriculum para 2º de bachillerato, la forma de trabajar las competencias en la asignatura Química ha de ser la siguiente:

- La Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT) está íntimamente asociada a los aprendizajes de la Química. Por un lado, la naturaleza del conocimiento científico requiere definir magnitudes relevantes, relacionar variables, establecer definiciones operativas, formular leyes cuantitativas y cambios de unidades, interpretar y representar datos y gráficos, así como extraer conclusiones, recursos matemáticos necesarios para abordar los aprendizajes referidos a la Química con la precisión y el rigor requerido en 2.º de Bachillerato. Por otro lado, el desarrollo de estas competencias posibilita la comprensión de modelos, principios y teorías y, en general, de los fenómenos relacionados con la naturaleza y con la actividad humana, lo que posibilita la predicción de sus consecuencias y la implicación en la conservación y mejora de las condiciones de vida. Asimismo, estas competencias incorporan habilidades para desenvolverse adecuadamente en ámbitos muy diversos de la vida (salud, consumo, desarrollo científico-tecnológico, etc.) dado que ayuda a interpretar el mundo que nos rodea y contribuye a que el alumnado amplíe su cultura científica y valore las enormes contribuciones de estas disciplinas a la mejora de la calidad de vida. Además, en la familiarización con el trabajo científico juegan un papel muy importante las experiencias de laboratorio, reales o simuladas, planteadas como respuestas a interrogantes sobre situaciones de interés y que den lugar a la elaboración de hipótesis, al correspondiente desarrollo experimental, al análisis de los resultados y a su posterior comunicación. Así mismo, contribuye a que el alumnado se cuestione lo obvio, vea la necesidad de comprobar, a ser riguroso y preciso durante todo el proceso, y a que desarrolle hábitos de trabajo, individual



y en grupo, que permitan el intercambio de ideas y experiencias. El análisis de las relaciones CTSA facilita hacer una valoración crítica de sus consecuencias, de las condiciones de la vida humana y el medio natural y de su influencia mutua en cada época histórica, lo que permite al alumnado tener una visión crítica de la contribución de la Química al desarrollo social, científico y tecnológico, así como de sus posibles efectos negativos.

- La competencia en Comunicación lingüística (CL) es un instrumento fundamental en el análisis y comprensión de los textos científicos y en la elaboración y la transmisión de ideas mediante un discurso basado, fundamentalmente, en la explicación, la descripción y la argumentación, capacitando al alumnado para participar en debates científicos y para comunicar cuestiones relacionadas con la Química de forma clara y rigurosa. Así, en el aprendizaje de la Química se hacen explícitas relaciones entre conceptos, se describen observaciones y procedimientos experimentales, se discuten ideas, hipótesis o teorías contrapuestas y se comunican resultados y conclusiones. Todo ello exige la precisión en los términos utilizados, el encadenamiento adecuado de las ideas y la coherencia en la expresión verbal o escrita en las distintas producciones (informes de laboratorio, memorias, resolución de problemas, exposiciones, presentaciones, etc.).
- La Competencia digital (CD) se fomenta en esta materia a partir del uso habitual de las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) para el acceso a la información y su procesamiento, para la obtención y el tratamiento de datos, así como para contrastar los modelos propuestos, resolver problemas con criterios de seguridad y para la comunicación de conclusiones a través de informes, presentaciones, etc. Por otro lado, el tratamiento multimedia permite combinar imágenes y sonido en simulaciones relacionadas con la Química para observar fenómenos y visualizar experiencias que no pueden realizarse en el laboratorio; asimismo, el uso de Internet brinda información interesante, actualizada y útil para poder llevar a la práctica investigaciones guiadas, menús de experiencias o enlaces a otras páginas web que permiten acceder a información complementaria.
- La Competencia de aprender a aprender (AA) se desarrolla a través de los elementos claves de la actividad científica, ya que requieren planificación previa, análisis y ajuste de los procesos antes de su implementación en la resolución de problemas y la consiguiente reflexión sobre la evaluación del resultado y del

proceso seguido, considerando el error como fuente de aprendizaje. Para ello, es importante establecer una secuencia de tareas dirigidas a la consecución de un objetivo, así como determinar el método de trabajo y la distribución de tareas cuando sean compartidas, y a ser consciente de lo que hacen para aprender y a medir la eficacia del proceso seguido. Al estar la Química presente en la vida cotidiana, esta genera curiosidad y necesidad de aprender en el alumnado, lo que lo lleva a sentirse protagonista del proceso y resultado de su aprendizaje, a buscar alternativas o distintas estrategias para afrontar la tarea, alcanzando las metas propuestas a través de la perseverancia y motivación.

- La Química contribuye a las Competencias sociales y cívicas (CSC) ya que proporciona la alfabetización científica de los futuros ciudadanos y ciudadanas integrantes de una sociedad democrática, lo que permitirá su participación en la toma fundamentada de decisiones frente a los problemas de interés que suscita el debate social. Además, las relaciones CTSA conforman asimismo un eje transversal básico en el desarrollo de la Química de 2.º de Bachillerato, y deben ocupar un papel relevante en el proceso de enseñanza y aprendizaje para ayudar a que los alumnos y las alumnas puedan tomar decisiones fundamentadas sobre fenómenos relacionados con la naturaleza y con la actividad humana, la predicción de sus consecuencias y la implicación en la conservación y mejora de las condiciones de vida, así como a proponer soluciones a diferentes problemas enfocadas al desarrollo sostenible. Por otro lado, el trabajo en equipo en la realización de las situaciones de aprendizaje ayudará a los alumnos y alumnas a fomentar valores cívicos y sociales, así como a adquirir habilidades de respeto de los valores compartidos que son necesarios para garantizar la cohesión del grupo.
- Esta materia facilita el desarrollo de la competencia Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE) ya que permite conocer las posibilidades de aplicar los aprendizajes desarrollados en la Química en el mundo laboral y de investigación, en el desarrollo tecnológico y en las actividades de emprendeduría. Se contribuye a esta competencia a través del diseño, planificación, organización, gestión y toma de decisiones con el fin de transformar las ideas en actos o intervenir y resolver problemas, cumpliendo sus objetivos de forma efectiva. Para ello se fomentarán la creatividad, la autoestima, autonomía, interés, esfuerzo, iniciativa, la capacidad de asumir riesgos, cualidades de liderazgo, trabajo individual y en equipo, y sentido de la responsabilidad y de la autocrítica, entre otros aspectos.

- La competencia conciencia y expresiones culturales (CEC) el estudio de las relaciones CTSA facilita que el alumnado valore las enormes contribuciones de la Química a la mejora de la calidad de vida. Los aprendizajes que se adquieren a través de esta materia pasan a formar parte de la cultura científica del alumnado, lo que lo posibilita a adoptar una postura crítica y fundamentada sobre los problemas relevantes. A través de esta materia se potenciará la creatividad y la imaginación de cara a la expresión de las propias ideas, la capacidad de imaginar y realizar producciones que supongan recreación, innovación y transformación, y el fomento de habilidades que permitan reelaborar ideas, así como la capacidad para la resolución de problemas. La Química es hoy parte esencial de la cultura; y no hay cultura sin un mínimo conocimiento científico y tecnológico en el que la Química no sea una parte fundamental.

#### **Anexo IV.- Contribución a los objetivos de la etapa**

La inclusión de la materia de Física y Química en el currículo de la modalidad de Ciencias en el Bachillerato está totalmente justificada, ya que trata un conjunto de conocimientos que contribuyen de forma esencial al desarrollo y consecución de los objetivos generales de la etapa. Por ello, su presencia se justifica por la necesidad de formar científicamente al alumnado que vive inmerso en una sociedad impregnada de elementos con un fuerte carácter científico y tecnológico. Asimismo, contribuyen a la necesidad de desarrollar en ellos y ellas actitudes críticas ante las consecuencias que se derivan de los avances científicos. La Física y la Química puede fomentar una actitud de participación y de toma de decisiones fundamentadas ante los grandes problemas con los que se enfrenta actualmente la Humanidad, ayudándonos a valorar las consecuencias de la relación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medioambiente. La enseñanza y aprendizaje de la Física y Química contribuye a la comprensión de los elementos y procedimientos de la ciencia, valorando su contribución al cambio de las condiciones de vida y el compromiso activo para construir un mundo más sostenible. El desarrollo del currículo de Física y Química permitirá afianzar el espíritu emprendedor siendo creativo, cooperativo, con iniciativa, valorando el trabajo en equipo, la confianza en sí mismo, así como su sentido crítico, capacidades que están presentes en gran parte de los objetivos de la etapa. Además, a través del análisis de textos científicos se afianzarán hábitos de lectura, y a través de la exposición de procesos y resultados, las capacidades de expresión oral y escrita lo que les permitirá transmitir los conocimientos adquiridos, aplicarlos a la vida

real y a seguir aprendiendo, utilizando con responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación. En particular, algunos de los objetivos de etapa de Bachillerato a los que más contribuye y que están más relacionados con los diferentes aspectos de la enseñanza de la Física y Química son los siguientes: “Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo (...)”, “Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades (...)”, “Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación (...)”, “Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad, el respeto y el compromiso activo hacia el medio ambiente (...)” y “Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.”, entre otros. La enseñanza y aprendizaje de la Física y Química de 1.º de Bachillerato también contribuye a poner de manifiesto la dependencia energética de Canarias, el necesario control de la quema de combustibles fósiles, la masiva utilización de las energías renovables y el ahorro y la eficiencia energética, para poder avanzar en un presente más sostenible para Canarias y para todo el planeta, que son objetivos importantes de desarrollar en esta etapa