

**Universidad de Oviedo**

**Facultad de Formación del Profesorado y Educación**

**Máster en Formación del Profesorado de  
Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y  
Formación Profesional**

**“La aportación de las mujeres a la Química”:  
gamificación y otras metodologías activas de  
enseñanza-aprendizaje en 2º de Bachillerato**

**“Women and their contributions to Chemistry”:  
gamification and other active learning/teaching  
methodologies in the final year of secondary  
school**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

**Autor: Jordan González Quesada**

**Tutor: Jesús Daniel Santos Rodríguez**

**Tribunal Nº 27 - 13 de Junio de 2017**

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>I.ANÁLISIS Y REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS.....</b>	<b>2</b>
1.1.Valoración del <i>Prácticum</i> .....	2
1.2.Análisis de la implicación de las materias cursadas en el máster con el <i>Prácticum</i> ...	3
1.3.Propuestas de mejora referidas al Máster.....	7
1.4.Análisis del <i>curriculum</i> oficial de Química para 2º de Bachillerato.....	8
<b>II.PROGRAMACIÓN</b>	
<b>DOCENTE.....</b>	<b>10</b>
2.1.Introducción y justificación.....	10
2.2.Marco jurídico y contextualización.....	11
2.3.Contribución de la materia al logro de las competencias clave establecidas para la etapa.....	14
2.4.Objetivosdel bachillerato.....	17
2.5.Organización, secuenciación y temporalización de los contenidos del currículo.....	18
2.6.Unidades didácticas y relación entre sus elementos: contenidos, estándares de aprendizaje, indicadores de logro, instrumentos de evaluación y competencias.....	20
UD1. LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA.....	20
UD2. ESTRUCTURA DE LA MATERIA.....	23
UD3. ORDENACIÓN PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS.....	27
UD4. ENLACE COVALENTE.....	31
UD5. ENLACE IÓNICO Y METÁLICO.....	37
UD6. CINÉTICA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS.....	41
UD 7. EQUILIBRIO QUÍMICO.....	45
UD 8. SOLUBILIDAD Y REACCIONES DE PRECIPITACIÓN.....	49
UD 9. REACCIONES ÁCIDO-BASE.....	52
UD 10. HIDRÓLISIS DE SALES Y APLICACIONES DE LOS EQUILIBRIOS ÁCIDO-BASE.....	56

UD 11. REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN.....	60
UD 12. ELECTRÓLISIS Y APLICACIONES DE LAS REACCIONES REDOX.....	63
UD 13. COMPUESTOS DEL CARBONO.....	67
UD 14. REACCIONES ORGÁNICAS.....	71
UD 15. POLÍMEROS Y REACCIONES DE POLIMERIZACIÓN.....	75
2.7.Evaluación.....	80
2.8.Medidas de atención a la diversidad.....	83
2.9.Actividades para estimular el interés por la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público, así como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.....	84
2.10.Actividades complementarias y/o extraescolares.....	85
<b>III. PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA.....</b>	<b>85</b>
3.1. Introducción.....	85
3.2. Diagnóstico inicial.....	85
3.2.1. Identificación de los ámbitos de mejora detectados.....	85
3.2.2.Descripción del contexto de aplicación de la innovación.....	86
3.3.Objetivos.....	87
3.4. Marco de referencia teórico de la innovación.....	87
3.5.Desarrollo de la innovación.....	89
3.6.Plan de actividades.....	90
3.7.Agentes implicados.....	91
3.8.Materiales de apoyo y recursos necesarios.....	91
3.9.Temporalización.....	93
3.10.Evaluación y seguimiento de la innovación.....	93
3.11.Conclusión.....	94
<b>IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>95</b>

<b>ANEXOS.....</b>	<b>97</b>
--------------------	-----------

---

**RESUMEN.** La invisibilidad de las mujeres y las dificultades que estas han padecido para conseguir reconocimiento científico, ha sido algo común a lo largo de la historia de la Ciencia. El nulo conocimiento del alumnado en relación a las aportaciones de las científicas, en el campo de la Química y otras disciplinas, hace necesario incluir contenidos de ampliación sobre las mismas para aumentar la curiosidad y motivación del alumnado en los centros de educación secundaria; así como ayudar a romper barreras o estereotipos de género formados en las aulas. *“La aportación de las mujeres a la Química”* es una innovación a desarrollar mediante metodologías activas de enseñanza-aprendizaje, como por ejemplo la gamificación, tanto dentro como fuera del aula. Su principal objetivo será aumentar la motivación y participación del alumnado; y sobre todo educar en valores impulsando la igualdad de género en las clases.

**ABSTRACT.** Both women invisibility and troubles that they have suffered to get scientific recognition, have been common throughout history of Science. Non-existent previous knowledge of students in relation to the contributions of women scientists, in Chemistry and other disciplines/subjects, becomes necessary to include extra support activities for increasing curiosity and motivation in high schools, as well as help to overcome barriers or gender stereotypes in classrooms. *“Women and their contributions to Chemistry”* is an educational innovation to carry out with active learning/teaching methodologies, such as gamification, both inside and outside the classroom. The main target is increase curiosity, motivation and catch the interest of the students; and above everything educating in values to encourage gender equality in classrooms.

---

## INTRODUCCIÓN

En esta memoria se recogen todos los aspectos relevantes al **MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA, BACHILLERATO Y FORMACIÓN PROFESIONAL** por la especialidad de **FÍSICA Y QUÍMICA** tanto en base a los conocimientos adquiridos como en las destrezas y experiencias obtenidas durante el *Prácticum*.

Para una mejor comprensión del trabajo realizado se ha estructurado el trabajo en tres partes. En la primera parte se realiza un análisis y reflexión sobre las prácticas realizadas, así como su relación con las distintas asignaturas cursadas.

A continuación, se presenta una programación docente de la materia de Química de 2º de Bachillerato, regida por la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE).

Por último, se plantea una innovación para el mismo nivel educativo sobre “*La aportación de la mujeres a la Química*”. Esta propuesta de innovación se inicia con un diagnóstico inicial que abarca las mejoras que se pretenden llevar a cabo en el contexto de la aplicación. A continuación, se justifica el objetivo de la misma innovación siempre haciendo referencia a un marco teórico. Para finalizar, se proponen métodos de evaluación y seguimiento de la misma.

## I. ANÁLISIS Y REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS

### 1.1. Valoración del *Prácticum*

El centro asignado en el que se llevaron a cabo las prácticas se encuentra en el casco urbano de la ciudad de Oviedo.

Durante los primeros días del *Prácticum* se llevaron a cabo una serie de reuniones con diferentes departamentos y personas del centro en el que nos explicaron su manera

de trabajar: Profesora Técnica de Servicios a la Comunidad, Equipo Directivo, Departamento de Orientación, Profesorado de Educación Especial...

También conocimos a la tutora en el centro de prácticas donde se explicó todo lo referente a las mismas, los grupos asignados y los horarios establecidos. Además, tuvimos nuestro primer contacto con las aulas y el alumnado donde pudimos observar y aprender sobre diferentes estrategias metodológicas utilizadas por la docente en las clases de Física y Química.

Tanto yo como mi compañera, impartimos las clases al alumnado de 2º y 4º ESO, así como también participamos en algunas prácticas y clases de diferentes cursos de Bachillerato. Tuve la oportunidad de ayudar e impartir docencia en las prácticas a algún alumno con necesidades educativas especiales, lo cual resultó una gran experiencia y de la cual aprendí un montón.

Quería agradecer la ayuda y el apoyo que nos ha brindado la tutora del centro durante todo el desarrollo de las prácticas, por mi parte le deseo lo mejor. También al Departamento de Física y Química y al resto de profesorado del instituto por su accesibilidad y esfuerzo.

Para mí ha supuesto una experiencia enriquecedora que me ha hecho crecer personalmente y que a buen seguro me ayudará en mi formación como profesional, bien sea en investigación, como profesional docente o en el ámbito empresarial.

## **1.2. Análisis de la implicación de las materias cursadas en el máster con el *Prácticum***

Mediante las distintas asignaturas del Máster se pretende obtener la formación pedagógica necesaria para poder abordar la fase del *Prácticum* de una manera efectiva. A continuación se relacionarán las diferentes asignaturas del Máster con mi estancia en el centro de prácticas.

### **Aprendizaje y desarrollo de la personalidad**

Esta asignatura aborda la psicología de la educación y proporciona conocimientos de los diferentes tipos de aprendizaje. También se tratan algunos trastornos de aprendizaje como el Trastorno por déficit de atención e hiperactividad, el *síndrome de Asperger* en niños y adolescentes, la dislexia o discalculia...

Junto con dos compañeros más realizamos un trabajo sobre el diagnóstico y el tratamiento de TDAH en niños y adolescentes.

Con el *Prácticum*, he comprobado que la madurez del alumnado influye en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la manera de afrontar los estudios. Además, tuve la oportunidad de dar clase a una alumna con TDAH y dislexia en 2º de ESO y de poder llevar a cabo las correspondientes adaptaciones curriculares.

### **Sociedad, familia y educación**

Se trata de una asignatura que trata temas referentes a la sociedad y la familia y su relación con el ámbito educativo.

Durante el transcurso de la misma llevamos a cabo varios trabajos grupales e individuales sobre derechos humanos, igualdad de género, integración racial, como implicar a las familias en el ámbito educativo...

En mi experiencia en el instituto se ha observado la poca participación de las familias en las actividades del centro, aunque el AMPA sí que parece implicarse más en este tipo de actividades. También mantuvimos reuniones con la Profesora Técnica de Servicios a la Comunidad donde nos explicó sus funciones y aspectos a trabajar con las familias del centro.

### **Diseño y desarrollo del currículum**

Esta asignatura supone un primer contacto con el currículum y sus elementos, además durante la misma se desarrolla una unidad didáctica. La metodología empleada en las clases es el aprendizaje invertido o "*flipped learning*" y se utiliza bastante la gamificación durante el desarrollo de las clases.

Junto con mis compañeros/as de Educación física y Biología y Geología realice un aprendizaje basado en proyectos, mediante una salida de campo a las cuevas de Valporquero donde desarrollamos contenidos físico/matemáticos aplicados al mundo forestal.

Durante el *Prácticum* he utilizado alguna metodología activa de aprendizaje vista durante esta asignatura que me ha parecido útil para el desarrollo de las clases.

## **Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)**

Teniendo en cuenta que los estudiantes de hoy en día son nativos digitales, el buen uso y manejo de las TIC resulta primordial para el profesorado. En esta asignatura se adquirieron conocimientos básicos para realizar un blog de tipo educativo, idea muy útil y motivadora para el alumnado.

Junto con otros dos compañeros de Física y Química realizamos un blog para 3º ESO sobre el efecto de las mareas y la importancia de las mismas a la hora de darse un baño en el mar.

Durante la estancia en el centro, el empleo de las TIC fue una constante durante las clases, aunque a veces la mala conexión a Internet y la escasez de mantenimiento de algunos equipos informáticos dificultaron su correcto uso.

## **Innovación docente e iniciación a la investigación educativa**

Se trata de una asignatura en la que se enseñan los pasos a seguir para realizar una innovación docente, y también se ven contenidos sobre investigación educativa.

En ella se realizan varios trabajos grupales entre compañeros de diferentes especialidades y se utiliza una metodología activa de enseñanza.

Personalmente es una de las asignaturas que más me ha gustado de Máster y para la cual elaboré un proyecto de innovación sobre drones y robótica aplicada a las ciencias experimentales para la formación profesional agraria (de gran aceptación por el profesorado).

En el instituto donde desarrolle las prácticas se llevan a cabo algunas metodologías vistas en esta asignatura como el aprendizaje por proyectos, basado en servicios y el trabajo cooperativo.

## **Procesos y contextos educativos**

Es una materia que abarca gran variedad de temas y que se divide en cuatro bloques: características organizativas de las etapas y centros de secundaria; interacción, comunicación y convivencia en el aula; tutoría y orientación educativa; atención a la diversidad. Las clases son de carácter expositivo y también se realizan actividades grupales en las mismas.

Durante el primer bloque se hace un repaso de todas leyes educativas en vigor y el análisis de los diferentes documentos de carácter administrativo presentes en el centro. Esta primera parte es de utilidad para elaborar el cuaderno de prácticas.

Los contenidos referentes al segundo bloque son de aplicación más directa con los estudiantes y me han ayudado durante las prácticas a una mejor interacción y comunicación con el alumnado. También me han ayudado a la hora de analizar el clima del aula e intentar resolver algún pequeño conflicto surgido en las aulas entre el alumnado.

En cuanto al tercer bloque, la tutora de prácticas nos enseñó la manera de llevar a cabo las tutorías en el centro y nos mostró diferente información que utiliza en su clase como tutora de 2º ESO. También realizamos un análisis del Plan de Acción Tutorial del Centro.

El cuarto bloque tiene relación con la forma de abordar situaciones con alumnado con necesidades educativas especiales. En el centro de prácticas se han podido analizar las diferentes formas de abordar la diversidad tales como: desdobles, agrupamientos flexibles, PMAR y FP Básica.

### **El Cine y la literatura en el Aula de Ciencias**

Para mí ha sido la mejor asignatura del Máster y que más ha despertado mi interés sin lugar a dudas. Se trata de una materia en la cual se trata de obtener diferentes contenidos de aplicación en las aulas en las asignaturas de Matemáticas, Física y Biología mediante el uso de películas, libros o series. Los profesores son buenos profesionales, trabajan bien en conjunto y creen en el uso de nuevas metodologías y herramientas para mejorar la motivación del alumnado.

En ella realice varios trabajos sobre temas tan interesantes como el uso de los comics en las clases de matemáticas y la extracción de contenidos de películas de ciencia ficción para su aplicación a la Biología y a la Física.

Aunque me hubiese gustado, no realice ninguna actividad relacionada con la aplicación del cine y la literatura en las clases de física y química durante el *Prácticum*.

### **Aprendizaje y enseñanza**

Se trata de una materia en la que se trabaja todo lo relacionado con la elaboración de programaciones docentes y desarrollo de unidades didácticas para la asignatura de

Física y Química. El desarrollo de las clases se basa en exposiciones magistrales y se proporciona una gran cantidad de información didáctica con relación a la materia.

Se realiza una gran cantidad de trabajos, muchos de ellos enfocados a preparar oposiciones de la materia, tales como: elaboración de programaciones, artículos didácticos, temas y unidades didácticas para oposiciones, etc.

La información proporcionada ha servido para ampliar mis conocimientos; también para elaborar y desarrollar los contenidos de las unidades didácticas durante el *Prácticum*.

### **Complementos de Formación Disciplinar**

En esta materia se realiza un recorrido por el currículo de Física y Química y sus correspondientes contenidos. También se hace un recorrido histórico de la Física y la Química y se realza la importancia de relacionar los contenidos de la materia con la ciencia, tecnología y sociedad.

Durante las clases se hacen varios trabajos grupales y se fomenta la participación del alumnado. También se hacen trabajos individuales que se exponen de manera oral ante el resto de compañeros que pueden ayudar a mejorar determinados fallos de comunicación o expresión.

El haber cursado esta asignatura proporciona los conocimientos necesarios para conocer el currículo y los contenidos de la materia presentes en los correspondientes Decretos.

La asignatura contribuye durante el *Prácticum* a la elaboración de las unidades didácticas.

### **1.3. Propuestas de mejora referidas al Máster**

Partiendo del análisis de las asignaturas del Máster y del *prácticum* realizado se sugieren las siguientes propuestas de mejora:

- Teniendo en cuenta que se trata de un Master Universitario en *Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional* apenas hemos recibido información sobre la enseñanza en F.P. Para futuros años sería conveniente que se abriesen plazas (tanto para *F.P. de secundaria* como para *profesores técnicos de F.P.*)

destinados a aquellos alumnos que ya desde un principio estuviéramos interesados en ejercer como docentes en ciclos formativos.

- El número de créditos se encuentra bastante descompensado con respecto a otras universidades que ofertan el mismo Máster.
- Los contenidos de algunas asignaturas se solapan y se repiten a lo largo del curso por lo que sería conveniente una mejor coordinación entre el profesorado para evitarlo.
- Si realmente se quisiese hacer un Máster de profesorado innovador e integrador lo ideal no sería separar al alumnado por especialidades, viendo la diversidad de titulaciones y grados actualmente existentes.
- En el ámbito de ciencias podrían proponerse otras materias más interesantes que sustituyesen a las actuales como la ya optativa: *“El cine y la literatura en el aula de Ciencias”* u otras como por ejemplo: *“La física y las matemáticas en el mundo del deporte”*, *“La biología y la química de la cocina”*, *“La robótica en el aula de Ciencias”*, *“Actividades para Ciencias fuera del aula”*, *“La física, geología y matemáticas del medio forestal”* por poner solo unos ejemplos.

Dichas materias podrían escogerse por el alumnado, en función de sus intereses, independientemente de la titulación que hayan cursado previamente.

#### **1.4. Análisis del *curriculum* oficial de Química para 2º de Bachillerato**

La Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) establece que para poder cursar la asignatura de Química en 2º de Bachillerato se debe optar por el Bachillerato de Ciencias. La asignatura se divide en cuatro bloques de contenidos:

- **Bloque I: La actividad científica.** Trata de introducir al alumnado en el mundo científico, en el uso de las TIC, el conocimiento de los materiales de laboratorio y también para dotar al alumnado de las herramientas de cálculo necesarias para poder abordar la asignatura.
- **Bloque II: Evolución y origen de los componentes del universo.** En este bloque se dividirán los contenidos en aquellos pertenecientes a la estructura atómica por un lado y enlace químico por otro. En cuanto a estructura

atómica se profundiza más en la estructura del átomo de acuerdo al modelo de Bohr-Sommerfield y a las teorías mecanocuánticas de la estructura atómica. En cuanto al enlace químico se trata con mucha más profundidad el tema del enlace y se ahonda dentro de cada tipo de enlace.

- **Bloque III: Reactividad química.** Se desglosa el tema de reactividad química en tres subapartados:
  - Equilibrio químico: se empieza con cinética química y a continuación se tratan las leyes que rigen los equilibrios (ley de acción de masas, principio de Le Chatelier...) tanto homogéneos como heterogéneos.
  - Equilibrio ácido-base: se hace una revisión histórica del concepto de ácido y base, se estudia el pH y como afecta a distintos campos de nuestro entorno, las valoraciones ácido base y el uso de disoluciones ácidas o básicas como reguladoras.
  - Equilibrios redox: se comienza con una revisión de los conceptos de reducción y oxidación y el método de ajuste de reacciones redox. A continuación, se estudian las aplicaciones de estas reacciones (pilas y electrolisis). Por último, se tratan brevemente las volumetrías redox y sus usos en el laboratorio.
- **Bloque IV: Química del carbono.** Debido a la gran densidad de contenidos, la química del carbono se divide en dos subapartados:
  - Estudio de funciones orgánicas: en el que se afianzan los conocimientos sobre formulación y nomenclatura de estos compuestos y se estudian las teorías de hibridación.
  - Principales compuestos orgánicos de interés biológico e industrial: en él se trata el tema de polímeros y las reacciones de polimerización.

## II. PROGRAMACIÓN DOCENTE

### 2.1. Introducción y justificación

A continuación, se desarrolla la programación docente de la asignatura de Química de 2º de Bachillerato siguiendo la *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE)*.

Según Decreto 42/2015, de 10 de junio por el que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias, mediante el aprendizaje de la Química se obtendrán conocimientos sobre los principios fundamentales de la naturaleza y se proporcionarán herramientas para la comprensión del mundo que nos rodea, no solo por sus repercusiones directas en numerosos ámbitos de la sociedad actual, sino también por su relación con otros campos de conocimiento científico como la Biología, la Medicina, la Ingeniería, la Geología, etc.

La asignatura, correspondiente al bloque de asignaturas troncales de la modalidad del Bachillerato de Ciencias, profundiza en los aprendizajes realizados en etapas precedentes, teniendo también un carácter orientador y preparatorio para estudios posteriores. Asimismo, su estudio contribuye a la valoración del papel de la Química y de sus repercusiones en el entorno natural y social y a la solución de problemas y grandes retos a los que se enfrenta la humanidad, gracias a las aportaciones tanto de mujeres como de hombres al conocimiento científico.

La Química es una ciencia experimental pero con un importante cuerpo teórico, por eso la asignatura se plantea desde esta doble vertiente: por una parte hay que adquirir el método de trabajo propio de la ciencia realizando experiencias de laboratorio y, por otra, conocer los principios fundamentales, las leyes y las principales teorías que explican las propiedades de la materia.

Por todo ello se necesita de la elaboración de un plan que desarrolle y evalúe la puesta en práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura. La Programación Docente para la misma será, por tanto, el instrumento de planificación de

la acción didáctica que guíe ordenadamente la evolución del aprendizaje, evitando pérdidas de tiempo, eliminando la improvisación, y proporcionando elementos de análisis, reflexión y valoración de la práctica docente. No debe ser un instrumento estático, sino que podrá corregirse y adaptarse a las características culturales y ambientales en las que se encuentre el alumnado en cada momento. La transversalidad, la interdisciplinariedad, la educación en valores, el desarrollo de las competencias clave y la atención a la diversidad serán sus principales objetivos, siempre asegurando la coherencia entre las intenciones presentadas en el Proyecto Educativo del Centro.

## **2.2. Marco jurídico y contextualización**

### **Marco jurídico**

- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre que establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, es desarrollada por Decreto 42/2015, de 10 de junio, que ha regulado la ordenación del Bachillerato y ha establecido el correspondiente currículo para el Principado de Asturias. En el currículo asturiano se complementa los criterios de evaluación a través de indicadores, que permiten la valoración del grado de desarrollo del criterio en cada uno de los cursos y asegura que al término de la etapa el alumnado pueda hacer frente a los estándares de aprendizaje evaluables sobre los que versará la evaluación final de Bachillerato. También fomenta el aprendizaje basado en competencias, a través de las recomendaciones de metodología didáctica y de su evaluación complementando los criterios de evaluación.
- 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.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por la Ley Orgánica 8/2013.
- La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, define en su artículo 6, el currículo como la regulación de los siguientes elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas: los objetivos de cada etapa educativa, las competencias, los contenidos, la

metodología didáctica, los estándares y resultados de aprendizaje evaluables y los criterios de evaluación del grado de adquisición de las competencias y del logro de los objetivos de la etapa. Esta Ley Orgánica, también divide las asignaturas en tres bloques: troncales, específicas y de libre configuración autonómica. La Química se convierte así en materia troncal de la opción de Ciencias.

- Resolución, de 26 de mayo de 2016, de la Consejería de Educación y Cultura, por el que se regula el proceso de evaluación del aprendizaje del alumnado de Bachillerato.
- Circular de inicio de curso 2016-2017 para los centros docentes públicos.
- Decreto 249/2007, de 26 de septiembre, por el que se regulan los derechos y deberes del alumnado y normas de convivencia en los centros docentes no universitarios sostenidos con fondos públicos del Principado de Asturias.
- Decreto 76/2007, de 20 de junio, por el que se regula la participación de comunidad educativa y los órganos de gobierno de los centros docentes públicos que imparten enseñanzas de carácter no universitario en el Principado de Asturias.
- Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los institutos de educación secundaria.

### **2.2.1. Contextualización**

La programación docente es un conjunto ordenado de acciones mediante las cuales se transforman las intenciones educativas más generales en propuestas didácticas concretas que permitan ofrecer respuestas educativas adaptadas a la necesidad del alumnado. Por eso la presente programación ha sido realizada teniendo en cuenta las características y las finalidades de la etapa señaladas en el Proyecto Curricular del Centro y también se han tomado como referencia las características del alumnado al que va dirigida y que aparecen especificadas en el Proyecto Educativo de Centro.

#### **Características del centro educativo y entorno sociocultural**

La presente programación ha sido realizada tomando como referencia un centro educativo localizado en el casco urbano de la ciudad de Oviedo. El centro se ubica en una

zona de amplia expansión urbanística en la ciudad y en sus alrededores se hallan diversos centros de Educación Primaria.

El edificio en el cual se encuentra el centro se inauguró durante el curso 1994/1995, aunque el centro como tal inició su actividad durante el curso 1989/1990.

El centro dispone de 4 laboratorios de Física, Química, Biología y Geología; dispone también de aulas de audiovisuales, Informática, Plástica, Música, Dibujo y Tecnología. Las instalaciones deportivas tienen 1.080 m<sup>2</sup> con dos vestuarios y se completan con una cancha cubierta. El espacio de la biblioteca es suficiente, amplio y con buena luz. El centro no presenta graves inconvenientes en las barreras arquitectónicas para minusválidos, aunque la exclusividad de uso del ascensor para éstos, sin buscar ninguna otra alternativa, haría complicada una evacuación ante una eventualidad.

La oferta educativa abarca la Educación Secundaria Obligatoria y todas las modalidades del Bachillerato. También se imparten varios ciclos formativos de Formación Profesional Específica relacionados con el Comercio.

### **Características del alumnado y grupo al que va dirigido**

El alumnado del centro proviene en general de familias de clase media-baja, en las que se detectan algunos problemas de desestructuración, y con un nivel económico medio-bajo. Principalmente provienen de barrios próximos al centro situados en el casco urbano ovetense y las comunicaciones son muy buenas en general.

Hay que destacar también que se trata de un centro que alberga un número importante de alumnos/as con dificultades de tipo motórico.

Presentan en general un rendimiento medio, con una falta de técnicas de estudio, que los lleva exclusivamente a memorizar ideas principales, sin dejar paso a la reflexión. Los hábitos de trabajo y el tiempo que dedican al estudio son mejorables.

Están acostumbrados a interactuar y trabajar con medios tecnológicos y audiovisuales, lo que les impide en ocasiones desarrollar su capacidad creativa. Además, no suelen ser muy aficionados a la lectura.

La presente programación está desarrollada para alumnos y alumnas de segundo curso de Bachillerato en la modalidad de Ciencias. Es un grupo de aproximadamente veinte alumnos/as. La mayoría se conocen de años anteriores, y se incluye también

alumnado de otros países, principalmente de habla hispana, que se han incorporado al IES hace algunos años. También se tiene en cuenta la posibilidad de que se incorpore al aula algún alumno o alumna nuevo, incluso que se encuentre dentro del rango de atención a la diversidad.

### **2.3. Contribución de la materia al logro de las competencias clave establecidas para la etapa**

La materia de Química contribuye al desarrollo de las competencias del currículo entendidas como capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos de esta materia con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

A continuación se resumen las aportaciones de la materia a las distintas competencias clave establecidas:

- a) **COMPETENCIA EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA:** se refiere a la habilidad para utilizar la lengua, expresar ideas e interactuar con otras personas de manera oral o escrita.

**Contribución de la Química:** la materia contribuye al desarrollo de la misma tanto con la riqueza del vocabulario específico como con la valoración de la claridad en la expresión oral y escrita, el rigor en el empleo de los términos, la realización de síntesis, la elaboración y comunicación de conclusiones y el uso del lenguaje exento de prejuicios, inclusivo y no sexista.

**Estrategias:** lectura comprensiva del libro de texto y artículos científicos; búsqueda de información y presentación de trabajos e informes expresando opiniones personales y conclusiones; lectura y resumen de textos; búsqueda del significado de un término en el diccionario, diseño de un mapa conceptual, etc.

- b) **COMPETENCIA MATEMÁTICA Y COMPETENCIAS BÁSICAS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA:** la primera alude a las capacidades para aplicar el razonamiento matemático para resolver cuestiones de la vida cotidiana; la competencia en ciencia se centra en las habilidades para utilizar los conocimientos y metodología científicos para explicar la realidad que nos rodea; y la competencia tecnológica, en cómo aplicar estos conocimientos y métodos para dar respuesta a los deseos y necesidades humanos.

**Contribución de la Química:** la utilización de herramientas matemáticas en el contexto científico, el rigor y respeto a los datos y la veracidad, la admisión de incertidumbre y error en las mediciones, así como el análisis de los resultados, contribuyen al desarrollo de las destrezas y actitudes inherentes a la competencia matemática.

Las competencias básicas en ciencia y tecnología son aquellas que proporcionan un acercamiento al mundo físico y a la interacción responsable con él.

**Estrategias:** diseño de tablas de datos y, a partir de éstas obtención de gráficas y su interpretación; realización de cálculos, haciendo hincapié en la necesidad de utilizar las unidades adecuadas; razonar si los datos obtenidos experimentalmente o como resultado al resolver un problema son correctos y corresponden a la realidad; utilizar situaciones de la vida real con datos reales, etc.

- c) **COMPETENCIA DÍGITAL:** implica el uso seguro y crítico de las TIC para obtener, analizar, producir e intercambiar información.

**Contribución de la Química:** esta competencia tiene un tratamiento específico en esta materia a través de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. El uso de aplicaciones virtuales interactivas permite la realización de experiencias prácticas que por razones de infraestructura no serían viables en otras circunstancias, a la vez que sirven de apoyo para la visualización de experiencias sencillas; sin olvidar la utilización de internet como fuente de información y comunicación.

**Estrategias:** realización de trabajos y su presentación utilizando las TIC; empleo de unidades didácticas interactivas; realización de prácticas virtuales; búsqueda de información utilizando diferentes fuentes siempre de forma contrastada; observación de dibujos, fotos o películas respondiendo a cuestiones y emitiendo opiniones personales.

- d) **COMPETENCIA APRENDER A APRENDER:** es una de las principales competencias, ya que implica que el alumno desarrolle su capacidad para iniciar el aprendizaje y persistir en él, organizar sus tareas y tiempo, y trabajar de manera individual o colaborativa para conseguir un objetivo.

**Contribución de la Química:** mediante la comprensión y aplicación de planteamientos y métodos científicos se desarrolla en el alumnado la habilidad para

iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje incorporando las estrategias científicas como instrumentos útiles para su formación a lo largo de la vida.

**Estrategias:** esta materia deberá orientarse de manera que genere la curiosidad y la necesidad de aprender, de forma que el estudiante se sienta protagonista del proceso utilizando estrategias propias de las ciencias, con autonomía creciente, buscando y seleccionando información para realizar proyectos de manera individual o colectiva.

- e) **COMPETENCIAS SOCIALES Y CÍVICAS:** Hacen referencia a las capacidades para relacionarse con las personas y participar de manera activa, participativa y democrática en la vida social y cívica.

**Contribución de la Química:** con actitudes respetuosas que desarrollan juicios críticos sobre hechos científicos y tecnológicos.

**Estrategias:** adquirir destrezas como utilizar datos y resolver problemas, llegar a conclusiones o tomar decisiones basadas en pruebas y argumentos; participar en la mejora de la conservación del medio natural.

- f) **SENTIDO DE INICIATIVA Y ESPÍRITU EMPRENDEDOR:** implica las habilidades necesarias para convertir las ideas en actos, como la creatividad o las capacidades para asumir riesgos, planificar y gestionar proyectos.

**Contribución de la Química:** fomenta destrezas como la transformación de ideas en actos, pensamiento crítico, capacidades de planificación, trabajo en equipo, etc., y actitudes de autonomía, el interés y el esfuerzo en la planificación y realización de experimentos químicos.

**Estrategias:** trabajar en equipo en la planificación de experimentos químicos; analizar los resultados con espíritu crítico y hacer propuestas de mejora.

- g) **CONCIENCIA Y EXPRESIONES CULTURALES:** hace referencia a la capacidad para apreciar la importancia de la expresión a través de la música, las artes plásticas y escénicas o la literatura.

**Contribución de la Química:** el conocimiento de la herencia cultural en el ámbito de la química permitirá conocer y comprender la situación en la que se encuentran estas disciplinas en el siglo XXI.

**Estrategias:** Realización de trabajos de investigación sobre diferentes científicas y su contribución al desarrollo de la Química.

## 2.4. Objetivos del bachillerato

Según lo establecido en el Decreto 42/2015, de 10 de junio, el Bachillerato contribuirá a desarrollar en el alumnado las capacidades que les permitan:

- Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.
- Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.
- Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad.
- Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, comprender y expresarse con corrección en la lengua asturiana.
- Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.
- Utilizar con solvencia y responsabilidad las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.
- Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
- Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. 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 y el respeto hacia el medio ambiente.

- Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, autoconfianza y sentido crítico.
- Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento social.
- Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.
- Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.
- Conocer, valorar y respetar el patrimonio natural, cultural, histórico, lingüístico y artístico del Principado de Asturias para participar de forma cooperativa y solidaria en su desarrollo y mejora.
- Fomentar hábitos orientados a la consecución de una vida saludable.

## **2.5. Organización, secuenciación y temporalización de los contenidos del currículo**

La asignatura de Química durante el 2º curso de Bachillerato ha de continuar desarrollando en el alumnado las competencias que faciliten su integración en la sociedad de una forma activa, dotándole de herramientas específicas que le permitan afrontar el futuro con garantías, participando en el desarrollo económico y social al que está ligada la capacidad científica, tecnológica e innovadora de la propia sociedad.

En la siguiente tabla se presenta la organización, secuenciación y temporalización de los contenidos del currículo según la legislación autonómica asturiana. Los cuatro bloques de contenidos están desarrollados a través de quince unidades didácticas.

CURSO 2016-2017	DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS	HORAS
1ª EVALUACIÓN 15/09/2017-25/11/2017	Presentación de la asignatura.	1
	UD.1. La actividad científica.	5
	PL.1. Medidas de seguridad básicas en el laboratorio y preparación de disoluciones	1
	UD.2. Estructura de la materia.	8
	PL.2. Energía-Luz-Color (Coloración a la llama)	1
	UD.3. Ordenación periódica de los elementos.	6
	PRUEBA ESCRITA 1: Uds. 2 y 3.	2
	UD.4. Enlace covalente	7
	UD.5. Enlace iónico y metálico	7
	PRUEBA ESCRITA 2: Uds. 4 y 5.	2
	TOTAL HORAS: 1ª EVALUACIÓN	40
	2ª EVALUACIÓN 23/11/2017-24/02/2017	UD.6. Cinética de las reacciones químicas
PL.3. Velocidad de reacción		1
UD.7. Equilibrio químico		7
PL.4. Estudio de la reversibilidad de algunas reacciones químicas. Principio de Le Chatelier.		1
UD.8. Solubilidad y reacciones de precipitación		6
PRUEBA ESCRITA 3: Uds. 6,7 Y 8		2
UD.9. Reacciones ácido-base		8
UD.10. Hidrólisis de sales y aplicaciones de los equilibrios ácido base		6
PL.5. Valoración de la acidez total de un vinagre		1
PRUEBA ESCRITA 4: Uds. 9 y 10		2
TOTAL HORAS: 2ª EVALUACIÓN		42
3ª EVALUACIÓN 01/03/2017-10/05/2017		UD.11. Reacciones de oxidación-reducción
	UD.12. Electrólisis y aplicaciones de las reacciones redox	5
	PL.6. Electrodeposición de cobre	1
	PRUEBA ESCRITA 5: Uds. 11 y 12	2
	UD.13. Compuestos del carbono	6
	UD.14. Reacciones orgánicas	6
	UD.15. Polímeros y reacciones de polimerización	6
	PL.7. Reacciones típicas de química orgánica	1
	PRUEBA ESCRITA 6: Uds. 13,14 y 15	2
	TOTAL HORAS: 3º EVALUACIÓN	36
	EXAMEN FINAL TIPO EBAU	-
<b>TOTAL</b>	<b>118 h</b>	

## 2.6. Unidades didácticas y relación entre sus elementos

En el siguiente apartado se establece la presentación de cada una de las quince unidades didácticas que constituyen la asignatura de Química de 2º de Bachillerato; junto con sus contenidos, estándares de aprendizaje, indicadores de logro e instrumentos de evaluación. Para el caso de las competencias clave se emplearán los siguientes acrónimos: competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (**CMCT**), competencia para aprender a aprender (**CAA**), conciencia y expresiones culturales (**CEC**), competencia en comunicación lingüística (**CCL**), competencia digital (**CD**), sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (**SIEP**) y competencias sociales y cívicas (**CSC**).

Hay que indicar también que aunque no se trate de una unidad didáctica en sí, se realizará un breve repaso de algunos contenidos de 1º de Bachillerato de la parte de química (en relación con los cálculos y la formulación inorgánica principalmente) durante el desarrollo de la *unidad 1. La actividad científica*.

### UNIDAD 1. LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA

En esta unidad se introducirá al estudiante para que adquiriera las habilidades necesarias para llevar a cabo el método científico. Además, en la misma se dará a conocer al alumnado el material e instrumental de laboratorio empleado en el laboratorio de química. También adquiere gran importancia en esta unidad didáctica relacionar los conocimientos químicos con otras ciencias, la tecnología y las aplicaciones y consecuencias en la sociedad actual. Cabe destacar el carácter transversal de esta unidad durante el resto del curso, ya que aporta al alumnado los conocimientos necesarios para la resolución de problemas y el uso de distintas herramientas para la investigación.

#### CONTENIDOS:

1. Utilización de estrategias básicas de la actividad científica.
  - El método científico.
2. Investigación científica: documentación, elaboración de informes, comunicación y difusión de resultados.
  - Etapas del método científico.
3. Importancia de la investigación científica en la industria y la empresa.

<b>Criterio de evaluación:</b> Realizar interpretaciones, predicciones y representaciones de fenómenos químicos a partir de los datos de una investigación científica y obtener conclusiones.			
Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	Competencias clave	Instrumento de evaluación
Trabajar individualmente y en equipo de forma cooperativa, valorando las aportaciones individuales y manifestando actitudes democráticas, tolerantes y favorables a la resolución pacífica de los conflictos.	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.	<b>CMCTCCL,CD,CAA,CSC, SIEP</b>	Rúbrica de trabajos/actividades grupales.
Examinar el problema concreto objeto de estudio, enunciándolo con claridad, planteando hipótesis y seleccionando variables.			
Registrar datos cualitativos y cuantitativos, presentándolos en forma de tablas, gráficos, etc., analizando y comunicando los resultados mediante la realización de informes.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Aplicar la prevención de riesgos en el laboratorio de química y conocer la importancia de los fenómenos químicos y sus aplicaciones a los individuos y a la sociedad.			
Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	Competencias clave	Instrumento de evaluación
Realizar experiencias químicas, eligiendo el material adecuado y cumpliendo las normas de seguridad.	Utiliza el material e instrumentos de laboratorio empleando las normas de seguridad adecuadas para la realización de diversas experiencias químicas.	<b>CD,CAA,CSC,SIEP</b>	Rúbrica e informe de laboratorio.
Valorar los métodos y logros de la Química y evaluar sus aplicaciones tecnológicas, teniendo en cuenta sus impactos medioambientales y sociales.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Emplear adecuadamente las Tecnologías de la Información y la Comunicación para la búsqueda de información, manejo de aplicaciones de simulación de pruebas de laboratorio, obtención de datos y elaboración de informes.			
Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	Competencias clave	Instrumento de evaluación
Buscar y seleccionar información en fuentes diversas, sintetizarla y comunicarla citando			

adecuadamente la autoría y las fuentes, mediante informes escritos o presentaciones orales, usando los recursos precisos tanto bibliográficos como de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.	Elabora información y relaciona los conocimientos químicos aprendidos con fenómenos de la naturaleza y las posibles aplicaciones y consecuencias en la sociedad actual.	<b>CCL, CD,CAA,CSC,SIEP</b>	Rúbrica de trabajos/actividades grupales.
Utilizar aplicaciones virtuales interactivas para comprobar algunos fenómenos químicos estudiados anteriormente.			
Utilizar los conocimientos químicos adquiridos para analizar fenómenos de la naturaleza y explicar aplicaciones de la Química en la sociedad actual.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Diseñar, elaborar, comunicar y defender informes de carácter científico realizando una investigación basada en la práctica experimental.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Obtener y seleccionar datos e informaciones de carácter científico consultando diferentes fuentes bibliográficas y empleando los recursos de internet, analizando su objetividad y fiabilidad, y transmitir la información y las conclusiones de manera oral y por escrito utilizando el lenguaje científico.	Analiza la información obtenida principalmente a través de Internet identificando las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información científica.	<b>CD,CAA,CSC,SIEP</b>	Rúbrica de trabajos/actividades grupales.
Buscar y seleccionar información en fuentes diversas, sintetizarla y comunicarla citando adecuadamente la autoría y las fuentes, mediante informes escritos o presentaciones orales, usando los recursos precisos tanto bibliográficos como de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.	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.  Realiza y defiende un trabajo de investigación utilizando las TIC.	<b>CCL, CD,CAA,CSC,SIEP</b>	Rúbrica de trabajos/actividades grupales.
Buscar aplicaciones y simulaciones de prácticas de laboratorio e incluirlas en los informes realizados, apoyándose en ellas durante la exposición.	Localiza y utiliza aplicaciones y programas de simulación de prácticas de laboratorio.	<b>CD,CAA,CSC,SIEP</b>	Rúbrica de trabajos/actividades grupales.

## MATERIALES DIDÁCTICOS, RECURSOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Libros/ apuntes utilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fotocopias sobre el tema (en formato pdf) desarrolladas por el docente.</li> </ul>						
Ejercicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Series cortas de ejercicios para realizar individualmente.</li> <li>Ejercicios grupales: Proyecto de investigación (<i>Química, 2º Bachillerato, Edebé, 11, 2016</i>).</li> </ul>						
Lecturas complemen tarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>El cambio climático adelanta cada año más la primavera (<i>Química, 2º Bachillerato, Edebé, 10, 2016</i>).</li> <li>La Química, una ciencia benefactora (<i>Química 2º Bachillerato, Editex, 38, 2009</i>).</li> <li>La alquimia (<i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 26-27, 2016</i>).</li> </ul>						
Recursos TIC	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; text-align: center; vertical-align: top;"><b>Programas</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación en Emaze o Prezi.</li> <li>Aula virtual Edmodo.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; text-align: center; vertical-align: top;"><b>Información</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto de la química en la sociedad a lo largo de la historia (<a href="http://www.losavancesdelaquimica.com/wp-content/uploads/01b_30092010_historiaavancesquimica_alonso.pdf">http://www.losavancesdelaquimica.com/wp-content/uploads/01b_30092010_historiaavancesquimica_alonso.pdf</a>).</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; text-align: center; vertical-align: top;"><b>Vídeos</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ciencia Animada. Episodio 1. El método científico (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=dGnd9vF_s2A">https://www.youtube.com/watch?v=dGnd9vF_s2A</a>).</li> </ul> </td> </tr> </table>	<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación en Emaze o Prezi.</li> <li>Aula virtual Edmodo.</li> </ul>	<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto de la química en la sociedad a lo largo de la historia (<a href="http://www.losavancesdelaquimica.com/wp-content/uploads/01b_30092010_historiaavancesquimica_alonso.pdf">http://www.losavancesdelaquimica.com/wp-content/uploads/01b_30092010_historiaavancesquimica_alonso.pdf</a>).</li> </ul>	<b>Vídeos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ciencia Animada. Episodio 1. El método científico (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=dGnd9vF_s2A">https://www.youtube.com/watch?v=dGnd9vF_s2A</a>).</li> </ul>
<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presentación en Emaze o Prezi.</li> <li>Aula virtual Edmodo.</li> </ul>						
<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impacto de la química en la sociedad a lo largo de la historia (<a href="http://www.losavancesdelaquimica.com/wp-content/uploads/01b_30092010_historiaavancesquimica_alonso.pdf">http://www.losavancesdelaquimica.com/wp-content/uploads/01b_30092010_historiaavancesquimica_alonso.pdf</a>).</li> </ul>						
<b>Vídeos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ciencia Animada. Episodio 1. El método científico (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=dGnd9vF_s2A">https://www.youtube.com/watch?v=dGnd9vF_s2A</a>).</li> </ul>						
Prácticas laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de fichas de seguridad (elaboración propia).</li> <li>Medidas de seguridad básicas en el laboratorio y preparación de disoluciones (elaboración propia).</li> </ul>						

### UNIDAD 2. ESTRUCTURA DE LA MATERIA

En esta unidad el alumnado repasará las partículas que componen los átomos y se estudiarán las magnitudes atómicas. Por otra parte, también se aprenderá como se convierte un átomo en ion, que son los isótopos y las aplicaciones de estos.

Posteriormente se recordarán y ampliarán los modelos atómicos de Thomson y Rutherford vistos en cursos anteriores; se explicará e identificará la radiación emitida por un cuerpo negro, el efecto fotoeléctrico y los espectros atómicos.

A continuación se presenta el modelo atómico de Bohr y sus postulados como inicio de la revolución cuántica, al incorporar la cuantización de la energía entre sus postulados.

Se estudiarán los aciertos e inconvenientes del modelo de Bohr y la necesidad de una nueva descripción del átomo (modelo de Bohr-Sommerfeld).

Será necesario también introducir al alumnado en el estudio del modelo mecanocuántico de Schrödinger y de la ecuación diferencial que nos permite obtener números cuánticos  $n, l$  y  $m$ . La unidad también incluye una introducción a la hipótesis de De Broglie y al principio de incertidumbre de Heisenberg. Se identificarán y se aplicarán las dos ideas clave que dieron lugar al modelo mecano-cuántico: la dualidad onda-corpúsculo y el principio de incertidumbre.

Por último se llevará a cabo un estudio de las partículas subatómicas y de los *quarks* presentes en la naturaleza de la materia y en el origen primigenio del Universo.

### CONTENIDOS:

1. Estructura de la materia.
2. Evolución de los modelos atómicos.
  - Tubos de descarga. Rayos catódicos.
  - Descubrimiento del electrón.
  - Modelo atómico de Thomson. Modelo atómico de Rutherford.
3. Hipótesis de Planck. Modelo atómico de Bohr. Espectros atómicos.
  - Naturaleza dual de la luz. Espectros atómicos.
  - Modelo atómico de Bohr. Modelo de Bohr-Sommerfeld.
4. Mecánica cuántica: Hipótesis de De Broglie, Principio de Incertidumbre de Heisenberg.
  - Modelo de Schrödinger.
  - Dualidad onda-corpúsculo. Principio de De Broglie.
  - Principio de incertidumbre de Heisenberg.
5. Orbitales atómicos. Números cuánticos y su interpretación.
  - Modelo mecanocuántico del átomo. Orbitales atómicos.
  - Números cuánticos. Forma y tamaño de los orbitales atómicos.
  - Energía de los orbitales atómicos.
  - Diamagnetismo y paramagnetismo.
6. Partículas subatómicas: origen del Universo.

<b>Criterio de evaluación:</b> Analizar cronológicamente los modelos atómicos hasta llegar al modelo actual discutiendo sus limitaciones y la necesidad de uno nuevo.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Describir las limitaciones y la evolución de los distintos modelos atómicos (Thomson, Rutherford, Bohr y mecanocuántico) relacionándola con los distintos hechos experimentales que llevan asociados.	Explica las limitaciones de los distintos modelos atómicos relacionándolo con los distintos hechos experimentales que llevan asociados.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA,CSC,CEC</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Diferenciar entre el estado fundamental y estado excitado de un átomo.	Calcula el valor energético correspondiente a una transición electrónica entre dos niveles dados relacionándolo con la interpretación de los espectros atómicos.	<b>CCL,CMCT,CD</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Explicar la diferencia entre espectros atómicos de emisión y de absorción.			
Calcular, utilizando el modelo de Bohr, el valor energético correspondiente a una transición electrónica entre dos niveles dados del átomo de hidrógeno, relacionándolo con la interpretación de los espectros atómicos de absorción y de emisión.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Reconocer la importancia de la teoría mecanocuántica para el conocimiento del átomo.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Señalar los aciertos y las limitaciones del modelo de Bohr y la necesidad de otro marco conceptual que condujo al actual modelo cuántico del átomo.	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.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Explicar la diferencia entre órbita y orbital, utilizando el significado de los números cuánticos según el modelo de Bohr y el de la mecanocuántica, respectivamente.			
Reconocer algún hecho experimental, como por ejemplo la difracción de un haz de electrones, que justifique una interpretación dual del			

comportamiento del electrón y relacionarlo con aplicaciones tecnológicas (microscopio electrónico, etc.) para valorar la importancia que ha tenido la incorporación de la teoría mecanocuántica en la comprensión de la naturaleza.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Explicar los conceptos básicos de la mecánica cuántica: dualidad onda-corpúsculo e incertidumbre.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Justificar el comportamiento ondulatorio de los electrones, determinando las longitudes de onda asociadas a su movimiento mediante la ecuación de De Broglie.	Determina longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento para justificar el comportamiento ondulatorio de los electrones.	CCL, CMCT, CAA	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Reconocer el principio de incertidumbre y su relación con el concepto de orbital atómico.	Justifica el carácter probabilístico del estudio de partículas atómicas a partir del principio de incertidumbre de Heisenberg.	CCL, CMCT, CAA	
<b>Criterio de evaluación:</b> Describir las características fundamentales de las partículas subatómicas diferenciando los distintos tipos.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Describir la composición del núcleo atómico y la existencia de un gran campo de investigación sobre el mismo, objeto de estudio de la física de partículas.	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.	CCL,CMCT,CD,SIEP,CEC	Rúbrica de ejercicios /problemas
Obtener y seleccionar información sobre 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.			Rúbrica de trabajos /actividades grupales.

## MATERIALES DIDÁCTICOS, RECURSOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

<b>Libros/ apuntes utilizados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro de texto (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana, 2016</i>).</li> <li>• Esquemas y mapas conceptuales de la unidad.</li> <li>• Fotocopias sobre el tema (en formato pdf) desarrolladas por el docente.</li> </ul>								
<b>Ejercicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Series cortas de ejercicios para realizar individualmente.</li> <li>• Ejercicios grupales: El experimento de la gota de aceite de Millikan (<i>Química, 2º Bachillerato, Edebé, 16-17, 2016</i>).</li> </ul>								
<b>Lecturas complementarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El LHC y el bosón de Higgs (<i>Química, 2º Bachillerato, Anaya, 66-67, 2016</i>).</li> <li>• Rayos X y radiografías (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana, 38, 2016</i>).</li> <li>• Miguel A. Catalán Sañudo y su aportación al desarrollo de los modelos atómicos: el descubrimiento de los multipletes espectrales (<i>Química 2º Bachillerato, ECIR, 55, 2009</i>).</li> </ul>								
<b>Recursos TIC</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #fce4d6;"><b>Programas</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6;"><b>Simulaciones</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El efecto fotoeléctrico (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/photoelectric">https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/photoelectric</a>).</li> <li>• Dispersión de Rutherford (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/rutherford-scattering">https://phet.colorado.edu/es/simulation/rutherford-scattering</a>).</li> <li>• Espectro del cuerpo negro (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/blackbody-spectrum">https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/blackbody-spectrum</a>).</li> <li>• Modelos atómicos (<a href="http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/ma/ma.html">http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/ma/ma.html</a>).</li> <li>• Simulador del modelo atómico de Bohr (<a href="http://iesbinef.educa.aragon.es/fiqui/Matomicos/espectros/simulabohr.htm">http://iesbinef.educa.aragon.es/fiqui/Matomicos/espectros/simulabohr.htm</a>).</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6;"><b>Información</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad <i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6;"><b>Videos</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quince minutos en la vida de un electron (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=gXywgJ4wybg">https://www.youtube.com/watch?v=gXywgJ4wybg</a>).</li> <li>• El boson de Higgs, la partícula de dios (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=G69GGnpyCWs">https://www.youtube.com/watch?v=G69GGnpyCWs</a>).</li> </ul> </td> </tr> </table>	<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>	<b>Simulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El efecto fotoeléctrico (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/photoelectric">https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/photoelectric</a>).</li> <li>• Dispersión de Rutherford (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/rutherford-scattering">https://phet.colorado.edu/es/simulation/rutherford-scattering</a>).</li> <li>• Espectro del cuerpo negro (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/blackbody-spectrum">https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/blackbody-spectrum</a>).</li> <li>• Modelos atómicos (<a href="http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/ma/ma.html">http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/ma/ma.html</a>).</li> <li>• Simulador del modelo atómico de Bohr (<a href="http://iesbinef.educa.aragon.es/fiqui/Matomicos/espectros/simulabohr.htm">http://iesbinef.educa.aragon.es/fiqui/Matomicos/espectros/simulabohr.htm</a>).</li> </ul>	<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad <i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>	<b>Videos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quince minutos en la vida de un electron (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=gXywgJ4wybg">https://www.youtube.com/watch?v=gXywgJ4wybg</a>).</li> <li>• El boson de Higgs, la partícula de dios (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=G69GGnpyCWs">https://www.youtube.com/watch?v=G69GGnpyCWs</a>).</li> </ul>
	<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>							
	<b>Simulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El efecto fotoeléctrico (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/photoelectric">https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/photoelectric</a>).</li> <li>• Dispersión de Rutherford (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/rutherford-scattering">https://phet.colorado.edu/es/simulation/rutherford-scattering</a>).</li> <li>• Espectro del cuerpo negro (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/blackbody-spectrum">https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/blackbody-spectrum</a>).</li> <li>• Modelos atómicos (<a href="http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/ma/ma.html">http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/ma/ma.html</a>).</li> <li>• Simulador del modelo atómico de Bohr (<a href="http://iesbinef.educa.aragon.es/fiqui/Matomicos/espectros/simulabohr.htm">http://iesbinef.educa.aragon.es/fiqui/Matomicos/espectros/simulabohr.htm</a>).</li> </ul>							
	<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad <i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>							
<b>Videos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quince minutos en la vida de un electron (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=gXywgJ4wybg">https://www.youtube.com/watch?v=gXywgJ4wybg</a>).</li> <li>• El boson de Higgs, la partícula de dios (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=G69GGnpyCWs">https://www.youtube.com/watch?v=G69GGnpyCWs</a>).</li> </ul>								
<b>Prácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energía-Luz-Color (Coloración a la llama).</li> </ul>								

### UNIDAD 3. ORDENACIÓN PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

En esta unidad las alumnas/os analizarán el sistema periódico y conocerán la historia del mismo.

A continuación se desarrollaran las contribuciones de Mendeléiev y Meyer a la ordenación de los elementos constituyendo la Tabla Periódica actual y las predicciones de elementos aún no descubiertos y sus propiedades físicas y químicas: eka-aluminio, eka-boro y eka-silicio, que posteriormente fueron llamados respectivamente: galio, escandio y germanio, y cuyas propiedades reales coincidieron con las predichas por Mendeléiev.

Se explica la Ley de Moseley, determinando que el parámetro de ordenación de la Tabla Periódica es el número atómico y la configuración electrónica de los átomos y su relación con la posición de los átomos en el sistema periódico actual.

Posteriormente se repasan algunas nociones básicas sobre las propiedades periódicas de los elementos: radio atómico y radio iónico, potencial de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad y carácter metálico, reactividad química, indicando la variación de estas propiedades en los grupos y períodos de la Tabla Periódica, de una forma detallada con tablas de valores diversos.

### **CONTENIDOS:**

1. Clasificación de los elementos según su estructura electrónica: Sistema Periódico.
  - Estructura electrónica de los átomos.
    - Principio de exclusión de Pauli.
    - Orden energético creciente.
    - Regla de máxima multiplicidad de Hund.
  - Desarrollo histórico de la Tabla Periódica.
    - Clasificación periódica de Berzelius. Las tríadas de Döbereiner.
    - Clasificación periódica de Chacourtois. Las octavas de Newlands.
    - Clasificación periódica de Mendeléiev.
    - Sistema periódico actual: Grupos y Períodos.
2. Propiedades de los elementos según su posición en el Sistema Periódico.
  - Energía o potencial de ionización.
  - Afinidad electrónica. Electronegatividad.
  - Radio atómico. Radios iónicos.
3. Reactividad de los elementos químicos.
  - Tabla periódica y reactividad química.

<b>Criterio de evaluación:</b> Establecer la configuración electrónica de un átomo relacionándola con su posición en la Tabla Periódica.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Reconocer y aplicar el principio de exclusión de Pauli y la regla de Hund.	Determina la configuración electrónica de un átomo, conocida su posición en la Tabla Periódica y los números cuánticos posibles del electrón diferenciador.	<b>CCL,CMCT,CD,SIEP,CEC</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Hallar configuraciones electrónicas de átomos e iones, dado el número atómico, reconociendo dicha estructura como el modelo actual de la corteza de un átomo.			
Identificar la capa de valencia de un átomo y su electrón diferenciador, realizando previamente su configuración electrónica.			
Determinar la configuración electrónica de átomos e iones monoatómicos de los elementos representativos, conocida su posición en la Tabla Periódica.			
Justificar algunas anomalías de la configuración electrónica (cobre y cromo).			
Determinar la configuración electrónica de un átomo, conocidos los números cuánticos posibles del electrón diferenciador y viceversa.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Identificar los números cuánticos para un electrón según el orbital en el que se encuentre.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>

Determinar los números cuánticos que definen un orbital y los necesarios para definir al electrón.	Justifica la reactividad de un elemento a partir de la estructura electrónica o su posición en la Tabla Periódica.	<b>CCL,CMCT,CD,SIEP,CEC</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Reconocer estados fundamentales, excitados e imposibles del electrón, relacionándolos con los valores de sus números cuánticos.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Conocer la estructura básica del Sistema Periódico actual, definir las propiedades periódicas estudiadas y describir su variación a lo largo de un grupo o periodo.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Justificar la distribución de los elementos del Sistema Periódico en grupos y períodos así como la estructuración de dicho sistema en bloques, relacionándolos con el tipo de orbital del electrón diferenciador.	Argumenta la variación del radio atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en grupos y periodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes.	<b>CCL,CMCT,CD,SIEP,CEC</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Definir las propiedades periódicas de los elementos químicos y justificar dicha periodicidad.			
Justificar la variación del radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en grupos y periodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes situados en el mismo periodo o en el mismo grupo.			
Justificar la reactividad de un elemento a partir de su estructura electrónica o su posición en la Tabla Periódica.			

## MATERIALES DIDÁCTICOS, RECURSOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Libros/ apuntes utilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro de texto (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana, 2016</i>).</li> <li>• Esquemas y mapas conceptuales de la unidad.</li> <li>• Fotocopias sobre el tema (en formato pdf) desarrolladas por el docente.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Series cortas de ejercicios para realizar individualmente.</li> <li>• Ejercicios grupales. Confirmado el ununseptio, el elemento 117 de la Tabla Periódica (<i>Química, 2º Bachillerato, Edebé, 48-49, 2016</i>).</li> </ul>
Ejercicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D.I. Mendeléiev (<i>Química, 2º Bachillerato, Anaya, 84-85, 2016</i>).</li> <li>• La química y...los semimetales (<i>Química 2º Bachillerato, SM, 75,2016</i>).</li> <li>• Un gas que avisa de los terremotos (<i>Química 2º Bachillerato, SM, 75,2016</i>).</li> </ul>
	<p><b>Programas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>
Lecturas complementarias	<p><b>Simulaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periodic Table activity (<a href="https://www.abpischools.org.uk/public/activescience/module5/game.html">https://www.abpischools.org.uk/public/activescience/module5/game.html</a>).</li> <li>• El Sistema Periódico (<a href="http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/sistema.swf">www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/sistema.swf</a>).</li> <li>• Tablas Periódicas interactivas (<a href="http://www.ptable.com/?lang=es">http://www.ptable.com/?lang=es</a>; <a href="http://elements.wlonk.com/ElementsTable.htm">http://elements.wlonk.com/ElementsTable.htm</a>).</li> </ul>
	<p><b>Información</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estos son los nombres de los nuevos elementos de la Tabla Periódica (<i>ABC, 02/12/2016</i>).</li> <li>• El cloro: de sazónador de comida a arma química (<i>BBC Mundo, 04/05/2014</i>).</li> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad (<i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>
	<p><b>Videos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quince minutos en la vida de un electron (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=gXywgJ4wybg">https://www.youtube.com/watch?v=gXywgJ4wybg</a>).</li> <li>• El boson de Higgs, la partícula de dios (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=G69GGnpyCWs">https://www.youtube.com/watch?v=G69GGnpyCWs</a>).</li> <li>• The genius of Mendeleev´s periodic table- TED-Ed (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=fPnwBITSmgU">https://www.youtube.com/watch?v=fPnwBITSmgU</a>).</li> </ul>
Recursos TIC	

### UNIDAD 4. ENLACE COVALENTE

En esta unidad se realizará un repaso al concepto de enlace químico, a la formación del enlace y a la estabilidad energética utilizando las curvas de Morse. A continuación, se diferencian los distintos tipos de enlaces químicos atendiendo a la electronegatividad de los átomos que se enlazan.

Tras esta primera parte se estudiará el enlace covalente. Se repasará las estructuras de Lewis, así como las excepciones a la regla del octeto. Se profundiza en el estudio de la polaridad de los enlaces covalentes así como en la longitud de enlace, el ángulo y la energía del enlace.

A través del estudio de las diferentes teorías para explicar el enlace químico (TEV, hibridación, TRPECV) se determina la geometría de la molécula en el espacio.

La unidad incluye también una primera aproximación al estudio de las fuerzas intermoleculares y al estudio de las propiedades de las sustancias moleculares. Por último, se estudia la presencia de enlaces covalentes estables en algunas sustancias con interés biológico como glúcidos, proteínas, etc.

### **CONTENIDOS:**

1. Enlace químico. Estabilidad energética. Propiedades de las sustancias con enlace iónico y covalente.
  - Regla del octeto. Formación de enlaces y estabilidad energética.
  - Tipos de enlace.
2. Enlace covalente. Geometría y polaridad de las moléculas. Parámetros moleculares.
  - Modelo de Lewis del enlace covalente. Tipos de enlace covalente.
  - Estructura de Lewis. Polaridad de los enlaces covalentes. Parámetros moleculares o de enlace. Resonancia.
  - Propiedades de las sustancias covalentes.
3. Teoría del enlace de valencia (TEV) e hibridación.
  - Simetría de los orbitales moleculares. Ejemplos de la teoría del enlace de valencia. Hibridación  $sp$ ,  $sp^2$  y  $sp^3$ .
4. Teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia (TRPECV).
  - Postulados del modelo TRPECV. Predicción de la geometría molecular.
  - Geometría de moléculas cuyo átomo central carece de pares de electrones solitarios. Geometría de moléculas cuyo átomo central tiene pares de electrones solitarios.
5. Naturaleza y tipos de fuerzas intermoleculares.
  - Tipos de fuerzas intermoleculares. Propiedades de las sustancias moleculares.
6. Enlaces presentes en sustancias de interés biológico.

<b>Criterio de evaluación:</b> Utilizar el modelo de enlace correspondiente para explicar la formación de moléculas, de cristales y estructuras macroscópicas y deducir sus propiedades.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Justificar 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.	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.	CCL,CMCT,CAA	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Predecir el tipo de enlace y justificar la fórmula del compuesto químico que forman dos elementos, en función de su número atómico o del lugar que ocupan en el Sistema Periódico.			
Relacionar la estructura de la capa de valencia con el tipo de enlace que puede formar un elemento químico.			
Describir las características de las sustancias covalentes (moleculares y atómicas) y de los compuestos iónicos y justificarlas en base al tipo de enlace.			
Utilizar el modelo de enlace para deducir y comparar las propiedades físicas, tales como temperaturas de fusión y ebullición, solubilidad y la posible conductividad eléctrica de las sustancias.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Describir las características básicas del enlace covalente empleando diagramas de Lewis y utilizar la TEV para su descripción más compleja.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Representar la estructura de Lewis de moléculas sencillas (diatómicas, triatómicas y tetraatómicas) e iones que cumplan la regla del octeto.			

Identificar moléculas con hipovalencia e hipervalencia y reconocer estas como una limitación de la teoría de Lewis.	Determina la polaridad de una molécula utilizando el modelo o teoría más adecuados para explicar su geometría.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA,SIEP</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Aplicar la TEV para justificar el enlace, identificar el tipo de enlace sigma ( $\sigma$ ) o pi ( $\pi$ ) y la existencia de enlaces simples, dobles y triples.			
Determinar cualitativamente la polaridad del enlace, conocidos los valores de la electronegatividad de los elementos que forman parte del mismo.			
Determinar la polaridad de una molécula utilizando el modelo o teoría más adecuados para explicar su geometría.			
Representar la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV e hibridación y/o la TRPECV.	Representa la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV y la TRPECV.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
<b>Criterio de evaluación:</b> Emplear la teoría de la hibridación para explicar el enlace covalente y la geometría de distintas moléculas.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Vincular la necesidad de la teoría de hibridación con la justificación de los datos obtenidos experimentalmente sobre los parámetros moleculares.	Da sentido a los parámetros moleculares en compuestos covalentes utilizando la teoría de hibridación para compuestos inorgánicos y orgánicos.	<b>CCL,CAA,CMCT</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Deducir la geometría de algunas moléculas sencillas aplicando la TEV y el concepto de hibridación ( $sp$ , $sp^2$ y $sp^3$ ).			
Comparar la TEV e hibridación y la TRPECV en la determinación de la geometría de las moléculas, valorando su papel en la determinación de los parámetros moleculares (longitudes de enlace o ángulos de enlace, entre otros).			

<b>Criterio de evaluación:</b> Reconocer los diferentes tipos de fuerzas intermoleculares y explicar cómo afectan a las propiedades de determinados compuestos en casos concretos.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Explicar la variación de las propiedades específicas de diversas sustancias (temperatura de fusión, temperatura de ebullición y solubilidad) en función de las interacciones intermoleculares.	Justifica la influencia de las fuerzas intermoleculares para explicar cómo varían las propiedades específicas de diversas sustancias en función de dichas interacciones.	<b>CCL,CMCT,CAA</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Identificar los distintos tipos de fuerzas intermoleculares existentes en las sustancias covalentes, dedicando especial atención a la presencia de enlaces de hidrógeno en sustancias de interés biológico (alcoholes, ácidos orgánicos, etc.).			
Justificar la solubilidad de las sustancias covalentes e iónicas en función de la naturaleza de las interacciones entre el soluto y las moléculas del disolvente.			
Realizar experiencias que evidencien la solubilidad de sustancias iónicas y covalentes en disolventes polares y no polares e interpretar los resultados.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Diferenciar las fuerzas intramoleculares de las intermoleculares en compuestos iónicos o covalentes.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>

<p>Comparar la energía de los enlaces intramoleculares en relación con la energía correspondiente a las fuerzas intermoleculares, justificando el comportamiento fisicoquímico de las sustancias formadas por moléculas, sólidos con redes covalentes y sólidos con redes iónicas.</p>	<p>Compara la energía de los enlaces intramoleculares en relación con la energía correspondiente a las fuerzas intermoleculares justificando el comportamiento fisicoquímico de las moléculas.</p>	<p><b>CCL,CMCT,CAA,SIEP</b></p>	<p>Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.</p>
--	--	---------------------------------	---

## MATERIALES DIDÁCTICOS, RECURSOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Libros/ apuntes utilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro de texto (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana, 2016</i>).</li> <li>• Esquemas y mapas conceptuales de la unidad.</li> <li>• Fotocopias sobre el tema (en formato pdf) desarrolladas por el docente.</li> </ul>	
	Ejercicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Series cortas de ejercicios para realizar individualmente.</li> <li>• Ejercicios grupales: Linus Pauling, un científico brillante muy versátil (<i>Química, 2º Bachillerato, Edebé, 48-49, 2016</i>).</li> </ul>
		Lecturas complementarias
Recursos TIC	Programas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>
	Simulaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuras VSEPR (Valence Shell Electron Pair Repulsion) (<a href="http://www.educaplus.org/moleculas3d/vsepr.html">http://www.educaplus.org/moleculas3d/vsepr.html</a>).</li> <li>• Polaridad de la molécula (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/molecule-polarity">https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/molecule-polarity</a>).</li> <li>• Interacciones atómicas (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/atomic-interactions">https://phet.colorado.edu/es/simulation/atomic-interactions</a>).</li> <li>• Formas de la molécula: Conceptos básicos (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/molecule-shapes-basics">https://phet.colorado.edu/es/simulation/molecule-shapes-basics</a>).</li> </ul>
	Información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad (<i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>
	Vídeos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejemplo de aplicación de las fuerzas de van der Waals (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=P1dJyoArMda">https://www.youtube.com/watch?v=P1dJyoArMda</a>).</li> <li>• How atoms bond (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=NgD9yHSJ29I">https://www.youtube.com/watch?v=NgD9yHSJ29I</a>).</li> </ul>

### UNIDAD 5. ENLACE IÓNICO Y METÁLICO

En esta unidad se estudiará el enlace iónico repasando conceptos esenciales como la valencia iónica y la energía reticular. El alumnado aprenderá a calcular la energía reticular de un sólido iónico a través de la fórmula de Born-Landé y del ciclo de Born-Haber. Igualmente se estudian las diferentes propiedades de los compuestos iónicos y su justificación desde un punto de vista teórico.

Tras estudiar el enlace iónico, será necesario introducir al alumnado en el estudio del enlace metálico; para ello se hace una descripción del modelo de Drude y de la teoría

de bandas, que permitirá explicar las propiedades de conductores, semiconductores, aislantes y superconductores. Es importante también conocer las aplicaciones de este tipo de materiales; por este motivo, se hace un estudio más detallado sobre semiconductores y superconductores.

### **CONTENIDOS:**

- 1. Enlace iónico. Concepto de energía de red.**
  - Formación de pares iónicos.
  - Valencia iónica.
  - Redes iónicas.
  - Fórmula de Born-Landé. Ciclo de Born-Haber.
  - Propiedades de los compuestos iónicos.
- 2. Enlace metálico.**
- 3. Modelo del gas electrónico y teoría de bandas.**
  - Modelo del gas de electrones.
  - Modelo de bandas.
  - Algunas redes metálicas.
- 4. Propiedades de los metales.**
- 5. Aplicaciones de superconductores y semiconductores.**

<b>Criterio de evaluación:</b> Construir ciclos energéticos del tipo Born-Haber para calcular la energía de red, analizando de forma cualitativa la variación de energía de red en diferentes compuestos.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Identificar los iones existentes en un cristal iónico.	Aplicar el ciclo de Born-Haber para el cálculo de la energía reticular de cristales iónicos.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Representar la estructura del cloruro de sodio como ejemplo de compuesto iónico.			
Aplicar el ciclo de Born-Haber para el cálculo de la energía reticular de cristales iónicos formados por elementos alcalinos y halógenos.			
Comparar cualitativamente la fortaleza del enlace en distintos compuestos iónicos aplicando la fórmula de Born-Landé para considerar los factores (carga de los iones, radios iónicos, etc.) de los que depende la energía reticular, como por ejemplo en el (Li-KF) y (KF-CaO).	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.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Comparar los puntos de fusión de compuestos iónicos con un ion común.			
Explicar el proceso de disolución de un compuesto iónico en agua y justificar su conductividad eléctrica.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Conocer las propiedades de los metales empleando las diferentes teorías estudiadas para la formación del enlace metálico.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Identificar las propiedades físicas características de las sustancias metálicas.	Explica la conductividad eléctrica y térmica mediante el modelo del gas		Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.

Describir el modelo del gas electrónico y aplicarlo para justificar las propiedades observadas en los metales (maleabilidad, ductilidad, conductividad eléctrica y térmica).	electrónico aplicándolo también a sustancias semiconductoras y superconductoras.	<b>CCL,CMCT,CAA</b>	
<b>Criterio de evaluación:</b> Explicar la posible conductividad eléctrica de un metal empleando la teoría de bandas.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Describir el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico utilizando la teoría de bandas.	Describe el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico utilizando la teoría de bandas.	<b>CCL,CMCT,CAA,SIEP</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Reconocer y explicar algunas aplicaciones de los semiconductores y superconductores analizando su repercusión en el avance tecnológico de la sociedad, tales como la resonancia magnética, aceleradores de partículas, transporte levitado, etc.	Conoce y explica algunas aplicaciones de los semiconductores y superconductores analizando su repercusión en el avance tecnológico de la sociedad.	<b>CCL,CMCT,CAA,CSC,SIEP</b>	

## MATERIALES DIDÁCTICOS, RECURSOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

<b>Libros/ apuntes utilizados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro de texto (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana, 2016</i>).</li> <li>• Esquemas y mapas conceptuales de la unidad.</li> <li>• Fotocopias sobre el tema (en formato pdf) desarrolladas por el docente.</li> </ul>								
<b>Ejercicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Series cortas de ejercicios para realizar individualmente.</li> </ul>								
<b>Lecturas complementarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superconductividad (<i>Química, 2º Bachillerato, McGrawHill, 64, 2016</i>).</li> <li>• Aluminio. Producción y aplicaciones (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana, 94, 2016</i>).</li> <li>• La química...y las sales en los seres vivos (<i>Química 2º Bachillerato, SM, 105,2016</i>).</li> </ul>								
<b>Recursos TIC</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #fce4d6;"><b>Programas</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6;"><b>Simulaciones</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enlace iónico (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/enlace.html">http://www.jcabello.es/quimica2/enlace.html</a>).</li> <li>• Enlace metálico (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/enlace.html">http://www.jcabello.es/quimica2/enlace.html</a>).</li> <li>• Ciclo de Born-Haber (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/enlace.html">http://www.jcabello.es/quimica2/enlace.html</a>).</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6;"><b>Información</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecto Newton “Enlace químico”. (<a href="http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/enlace_quimico/enlace-aula.pdf">http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/enlace_quimico/enlace-aula.pdf</a>).</li> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad <i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6;"><b>Vídeos</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enlace iónico (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=GD8qT7mUPgo">https://www.youtube.com/watch?v=GD8qT7mUPgo</a>).</li> <li>• Enlace metálico (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=9pxYFaXBF0E">https://www.youtube.com/watch?v=9pxYFaXBF0E</a>).</li> </ul> </td> </tr> </table>	<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>	<b>Simulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enlace iónico (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/enlace.html">http://www.jcabello.es/quimica2/enlace.html</a>).</li> <li>• Enlace metálico (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/enlace.html">http://www.jcabello.es/quimica2/enlace.html</a>).</li> <li>• Ciclo de Born-Haber (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/enlace.html">http://www.jcabello.es/quimica2/enlace.html</a>).</li> </ul>	<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecto Newton “Enlace químico”. (<a href="http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/enlace_quimico/enlace-aula.pdf">http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/enlace_quimico/enlace-aula.pdf</a>).</li> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad <i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>	<b>Vídeos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enlace iónico (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=GD8qT7mUPgo">https://www.youtube.com/watch?v=GD8qT7mUPgo</a>).</li> <li>• Enlace metálico (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=9pxYFaXBF0E">https://www.youtube.com/watch?v=9pxYFaXBF0E</a>).</li> </ul>
	<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>							
	<b>Simulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enlace iónico (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/enlace.html">http://www.jcabello.es/quimica2/enlace.html</a>).</li> <li>• Enlace metálico (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/enlace.html">http://www.jcabello.es/quimica2/enlace.html</a>).</li> <li>• Ciclo de Born-Haber (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/enlace.html">http://www.jcabello.es/quimica2/enlace.html</a>).</li> </ul>							
	<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proyecto Newton “Enlace químico”. (<a href="http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/enlace_quimico/enlace-aula.pdf">http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/enlace_quimico/enlace-aula.pdf</a>).</li> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad <i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>							
<b>Vídeos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enlace iónico (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=GD8qT7mUPgo">https://www.youtube.com/watch?v=GD8qT7mUPgo</a>).</li> <li>• Enlace metálico (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=9pxYFaXBF0E">https://www.youtube.com/watch?v=9pxYFaXBF0E</a>).</li> </ul>								

### UNIDAD 6. CINÉTICA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

En esta unidad se desarrollará el estudio de las velocidades de reacción que se producen en los cambios químicos. Se propondrá un tratamiento, desde un punto de vista teórico y desde el análisis experimental. Se definirá también una ecuación cinética que explique su desarrollo con las variables de las que depende.

En las ecuaciones cinéticas se consideran los órdenes de reacciones parciales y totales y la representación de la concentración de reactivo con el tiempo.

Se proponen mecanismos y etapas en la reacción, relacionando los datos experimentales con los supuestos teóricos que justifican el proceso de formación de la reacción. Se continúa después con la teoría de colisiones o choques, el cálculo de choques eficaces, la ecuación de Arrhenius y la teoría del estado de transición o del complejo activado.

Entre los factores que afectan a la velocidad de reacción se tratan la concentración de los reactivos, la naturaleza química del proceso, el estado físico de los reactivos (en reacciones homogéneas y heterogéneas), la presencia de catalizadores (variación de la energía de activación) el efecto de la temperatura.

Se analizan los diversos catalizadores y el mecanismo general de catálisis, así como las aplicaciones industriales de los catalizadores. Se distingue la catálisis homogénea y heterogénea y la catálisis enzimática. Se consideran también las aplicaciones de la catálisis en la vida cotidiana. Finalmente, se trata la síntesis del ácido sulfúrico por el método del contacto, la síntesis del ácido nítrico y el amoníaco, así como su importancia en las industrias de fertilizantes y explosivos.

### **CONTENIDOS:**

1. Concepto de velocidad de reacción. Teoría de colisiones. Teoría del estado de transición. Energía de activación.
  - Velocidad de reacción media e instantánea. Órdenes de reacción.
  - Teoría de colisiones o de choques.
  - Teoría del estado de transición o del complejo activado.
2. Mecanismo de las reacciones químicas. Etapas elementales y etapa limitante.
  - Leyes de velocidad de las reacciones elementales.
  - Leyes de velocidad de los mecanismos de reacción.
3. Factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas.
  - Temperatura de reacción. Naturaleza química de los reactivos.
  - Estado físico de los reactivos. Presencia de catalizadores e inhibidores.
  - Concentración de los reactivos.
4. Utilización de catalizadores en procesos industriales.
  - Tipos de catálisis: homogénea, heterogénea y enzimática.
  - Aplicaciones de la catálisis en la vida cotidiana.
  - Síntesis del ácido sulfúrico, ácido nítrico y amoníaco.

<b>Criterio de evaluación:</b> Definir la velocidad de una reacción y aplicar la teoría de las colisiones y del estado de transición utilizando el concepto de energía de activación.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Definir velocidad de una reacción y explicar la necesidad de medir la variación de propiedades para su determinación indirecta (el color, volumen, presión, etc.).	Obtiene ecuaciones cinéticas reflejando las unidades de las magnitudes que intervienen.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA,CSC,SIEP,CEC</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Describir las ideas fundamentales acerca de la teoría de colisiones y del estado de transición y utilizarlas para justificar los factores que modifican la velocidad de una reacción química.			
Determinar el orden y las unidades de la velocidad de una reacción química, conocida su ley de velocidad.			
Calcular la velocidad de reacciones elementales a partir de datos experimentales de valores de concentración de reactivos, expresando previamente su ley de velocidad.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Justificar cómo la naturaleza y concentración de los reactivos, la temperatura y la presencia de catalizadores modifican la velocidad de reacción.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Relacionar la influencia de la concentración de los reactivos, de la temperatura y de la presencia de catalizadores con la modificación de la velocidad de una reacción.	Predice la influencia de los factores que modifican la velocidad de una reacción.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.

Describir las características generales de la catálisis homogénea, heterogénea y enzimática.	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.	CCL,CMCT,CD,CAA,SIEP,CEC	Rúbrica de trabajos /actividades grupales
Recopilar información, seleccionar y analizar la repercusión que tiene el uso de catalizadores en procesos industriales, en el medio ambiente y en la salud.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Conocer que la velocidad de una reacción química depende de la etapa limitante según su mecanismo de reacción establecido.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Distinguir procesos rápidos y lentos, comparando los diagramas entálpicos asociados a un proceso químico.	Deduce el proceso de control de la velocidad de una reacción química identificando la etapa limitante correspondiente a su mecanismo de reacción.	CCL,CMCT,CD,CAA	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas
Expresar la ecuación de la velocidad de un proceso, analizando la propuesta del mecanismo de reacción para identificar la etapa limitante.			

## MATERIALES DIDÁCTICOS, RECURSOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

<b>Libros/ apuntes utilizados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro de texto (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana, 2016</i>).</li> <li>• Esquemas y mapas conceptuales de la unidad.</li> <li>• Fotocopias sobre el tema (en formato pdf) desarrolladas por el docente.</li> </ul>
<b>Ejercicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Series cortas de ejercicios para realizar individualmente.</li> <li>• Ejercicios grupales: La datación por carbono-14 (<i>Química, 2º Bachillerato, Edebé, 143, 2016</i>).</li> </ul>
<b>Lecturas complementarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo funciona el airbag de los coches?; Cinética de los medicamentos (<i>Química, 2º Bachillerato, Anaya, 143, 2016</i>).</li> <li>• Científicos españoles pioneros en la utilización de zeolitas (<i>Química 2º Bachillerato, Oxford, 170, 2016</i>).</li> <li>• Mans, C. (2005). Termodinámica y cinética de un examen. En Mans, C (Ed.), <i>Tortilla quemada, 23 raciones de química cotidiana</i> (pp. 111-115). Ediciones Gráficas Rey.</li> <li>• Un nuevo catalizador permite transformar CO<sub>2</sub> en materia prima industrial (<i>CSIC, 8/10/2012</i>).</li> </ul>
<b>Recursos TIC</b>	<p><b>Programas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>
	<p><b>Simulaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Method of initial rates simulation (<a href="http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html#abEquilibria">http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html#abEquilibria</a>).</li> <li>• Laboratorio de cinética química (<a href="http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/recursos6.html">http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/recursos6.html</a>).</li> <li>• Catálisis en la descomposición del agua oxigenada (<a href="http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flshfiles/kinetics2/rxnRate01.html">http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flshfiles/kinetics2/rxnRate01.html</a>).</li> <li>• Orientación en la colisión (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/cinetica.html">http://www.jcabello.es/quimica2/cinetica.html</a>).</li> </ul>
	<p><b>Información</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinética química (<a href="http://recursos.tic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/cinetica_quimica/pag22.html?1&amp;2">http://recursos.tic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/cinetica_quimica/pag22.html?1&amp;2</a>).</li> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad (<i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>
	<p><b>Vídeos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Descomposición del agua oxigenada- Efecto de un catalizador (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=qWkyFfCmHbc">https://www.youtube.com/watch?v=qWkyFfCmHbc</a>).</li> <li>• Pastilla efervescente y velocidad de una reacción química (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=qWkyFfCmHbc">https://www.youtube.com/watch?v=qWkyFfCmHbc</a>).</li> </ul>
<b>Prácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad de reacción (guion de elaboración propia).</li> </ul>

### UNIDAD 7. EQUILIBRIO QUÍMICO

En esta unidad se desarrollarán las reacciones químicas teniendo en cuenta que las reacciones pueden darse no solo en un sentido sino en los dos: reacciones químicas reversibles.

Se tratará la constante de equilibrio  $K_c$  en función de las concentraciones de reactivos y productos, el cociente de reacción y el sentido de la reacción, así como el grado de disociación  $\alpha$  y el tratamiento del equilibrio de gases en función de las presiones parciales de reactivos y productos y la  $K_p$ .

Se continua con el *principio de Le Chatelier* y los factores que afectan al equilibrio por variación de la concentración, presión o volumen de reactivos y productos. Se considera también la adición de un gas inerte y la variación de la temperatura. Se concluyen estos factores con el efecto de los catalizadores en el equilibrio.

Por último se inicia con el estudio de equilibrios entre gases (sistemas homogéneos).

### CONTENIDOS:

1. Equilibrio químico. Ley de acción de masas. La constante de equilibrio: formas de expresarla.
  - Constante de equilibrio.
  - Ley de acción de masas.
  - Expresiones de las constantes de equilibrio  $K_c$  y  $K_p$ .
    - Constante de equilibrio  $K_c$ .
    - Grado de disociación.
    - Cociente de reacción.
2. Factores que afectan al estado de equilibrio: *Principio de Le Chatelier*.
  - *Principio de Le Chatelier*.
  - Cambios en las concentraciones.
  - Cambios de presión al variar el volumen.
  - Efecto de un catalizador. Cambios en la temperatura.
3. Equilibrios con gases.
  - Constante de equilibrio,  $K_p$ .
  - Relación entre la constante de equilibrio y la ecuación química.
  - Cálculos en equilibrios homogéneos gaseosos.

<b>Criterio de evaluación:</b> Aplicar el concepto de equilibrio químico para predecir la evolución de un sistema.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Reconocer el concepto de equilibrio dinámico y relacionarlo con la igualdad de velocidades de la reacción directa e inversa de un proceso reversible.	Interpreta el valor del cociente de reacción comparándolo con la constante de equilibrio previendo la evolución de una reacción para alcanzar el equilibrio.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Establecer si un sistema se encuentra en equilibrio comparando el valor del cociente de reacción con el de la constante de equilibrio y prever, en su caso, la evolución para alcanzar dicho equilibrio.			
Realizar e interpretar experiencias de laboratorio donde se ponen de manifiesto los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico, tanto en equilibrios homogéneos como heterogéneos (por ejemplo formación de precipitados y posterior disolución).	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.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA,CEC,SIEP</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Resolver ejercicios donde se estime cualitativamente cómo evolucionará un sistema en equilibrio cuando se varían las condiciones en las que se encuentra, aplicando el Principio de Le Chatelier.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Expresar matemáticamente la constante de equilibrio de un proceso en el que intervienen gases, en función de la concentración y de las presiones parciales.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Escribir la expresión de las constantes de equilibrio, $K_c$ y $K_p$ , para un equilibrio y calcularlas en diferentes situaciones de presión, volumen o concentración.	Halla el valor de las constantes de equilibrio, $K_c$ y $K_p$ , para un equilibrio en diferentes situaciones de presión, volumen o concentración.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.

Utilizar la ley de acción de masas para realizar cálculos de concentraciones o presiones parciales de las sustancias presentes en un equilibrio químico y predecir cómo evolucionará este al variar la cantidad de producto o reactivo.	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	<b>CCL,CMCT,CD,CAA</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
<b>Criterio de evaluación:</b> Relacionar $K_c$ y $K_p$ en equilibrios con gases, interpretando su significado.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Deducir la relación entre $K_c$ y $K_p$ .	Utiliza el grado de disociación aplicándolo al cálculo de concentraciones y constantes de equilibrio $K_c$ y $K_p$ .	<b>CCL,CMCT,CD,CAA,CEC</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Realizar cálculos que involucren concentraciones en el equilibrio, constantes de equilibrio ( $K_c$ y $K_p$ ) y grado de disociación de un compuesto.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Aplicar el principio de Le Chatelier a distintos tipos de reacciones teniendo en cuenta el efecto de la temperatura, la presión, el volumen y la concentración de las sustancias presentes, prediciendo la evolución del sistema.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Aplicar el principio de Le Chatelier para predecir cualitativamente la forma en que evoluciona un sistema en equilibrio de interés industrial (la obtención del amoníaco, etc.) cuando se interacciona con él realizando variaciones de la temperatura, presión, volumen o concentración.	Aplica el principio de Le Chatelier 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.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA,SIEP,CEC</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas. Rúbrica e Informe de laboratorio.

## MATERIALES DIDÁCTICOS, RECURSOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

<b>Libros/ apuntes utilizados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro de texto (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana, 2016</i>).</li> <li>• Esquemas y mapas conceptuales de la unidad.</li> <li>• Fotocopias sobre el tema (en formato pdf) desarrolladas por el docente.</li> </ul>
<b>Ejercicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Series cortas de ejercicios para realizar individualmente.</li> <li>• Ejercicios grupales: Equilibrio químico en el cuerpo humano (<i>Química, 2º Bachillerato, Edebé, 175, 2016</i>).</li> </ul>
<b>Lecturas complementarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La química y... la pintura, los venenos y sus antídotos (<i>Química, 2º Bachillerato, SM, 187, 2016</i>).</li> <li>• La ley de acción de masas o ley de Guldberg y Waage (<i>Química 2º Bachillerato, Oxford, 146-147, 2016</i>).</li> <li>• Equilibrio químico y respiración (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana, 206, 2016</i>).</li> </ul>
<b>Recursos TIC</b>	<p><b>Programas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>
	<p><b>Simulaciones</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilibrio químico (<a href="http://labovirtual.blogspot.com.es/search/label/Equilibrio%20qu%20C3%ADmico">http://labovirtual.blogspot.com.es/search/label/Equilibrio%20qu%20C3%ADmico</a>).</li> <li>• Equilibrio carbonato de calcio-ácido clorhídrico (<a href="http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/Videos/EquilCarbonato/EquilibrioCarbonato.htm">http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/Videos/EquilCarbonato/EquilibrioCarbonato.htm</a>).</li> <li>• Determinación experimental de la constante de equilibrio (<a href="http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/recursos6.html">http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/recursos6.html</a>).</li> <li>• Reacciones reversibles (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/equilibrio.html">http://www.jcabello.es/quimica2/equilibrio.html</a>).</li> </ul>
	<p><b>Información</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El equilibrio químico (<a href="http://recursosstic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/equilibrio_quimico/aulaequilibrio.pdf">http://recursosstic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/equilibrio_quimico/aulaequilibrio.pdf</a>).</li> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad (<i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>
	<p><b>Videos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilibrio químico (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=1O1p0Kwv-Dk">https://www.youtube.com/watch?v=1O1p0Kwv-Dk</a>).</li> <li>• Le Chatelier's principle (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=dIDgPFEucFM">https://www.youtube.com/watch?v=dIDgPFEucFM</a>).</li> </ul>
<b>Prácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de la reversibilidad de algunas reacciones químicas. Principio de Le Chatelier (guion de elaboración propia).</li> </ul>

### UNIDAD 8. SOLUBILIDAD Y REACCIONES DE PRECIPITACIÓN

En esta unidad se incidirá en los equilibrios heterogéneos y en la formación de precipitados, considerando la solubilidad de las sustancias y el producto de solubilidad

como tratamiento medible de estos equilibrios heterogéneos, así como la relación entre la solubilidad y el producto de solubilidad.

Se tratarán los factores que afectan a la solubilidad de precipitados: efecto del ion común, efecto de la acidez y el pH de las disoluciones, la formación de iones complejos o de la presencia de procesos “redox” que interfieren en la solubilidad de los precipitados, además de una aproximación a la precipitación fraccionada.

Esta unidad es de aplicación a consideraciones industriales y al estudio de procesos naturales donde intervienen diversas variables que pueden influir en el resultado de la reacción. En el caso de los procesos industriales el estudio del equilibrio permite mejorar el rendimiento de la reacción en la obtención de una sustancia.

### **CONTENIDOS:**

1. Equilibrios heterogéneos: reacciones de precipitación. Precipitación fraccionada.
  - Solubilidad de una sustancia.
  - Producto de solubilidad.
  - Reacciones de precipitación.
  - Factores que afectan a la solubilidad de precipitados.
  - Precipitación fraccionada.
2. Aplicaciones e importancia del equilibrio químico en procesos industriales y en situaciones de la vida cotidiana.
  - Equilibrios en la vida cotidiana y en la naturaleza.

<b>Criterio de evaluación:</b> Resolver problemas de equilibrios homogéneos, en particular en reacciones gaseosas, y de equilibrios heterogéneos, con especial atención a los de disolución-precipitación.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Calcular la solubilidad y el producto de solubilidad aplicando la ley de Guldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido-líquido.	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.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA,SIEP</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Realizar los cálculos adecuados para justificar la formación de precipitados a partir de la mezcla de disoluciones de compuestos solubles.			
Describir el proceso de precipitación selectiva y reconocer sus aplicaciones en el análisis de sustancias y en la eliminación de sustancias no deseadas.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Explicar cómo varía la solubilidad de una sal por el efecto de un ion común.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Calcular la solubilidad de una sal y predecir cualitativamente cómo se modifica su valor con la presencia de un ion común.	Calcula la solubilidad de una sal interpretando cómo se modifica al añadir un ion común.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA,SIEP</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
<b>Criterio de evaluación:</b> Valorar la importancia que tiene el principio <i>Le Chatelier</i> en diversos procesos industriales.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Justificar la elección de determinadas condiciones de reacción para favorecer la obtención de productos de interés industrial (por ejemplo el amoníaco), analizando los factores cinéticos y termodinámicos que influyen en las velocidades de reacción y en el desplazamiento de los equilibrios.	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.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA,CSC,SIEP</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.

## MATERIALES DIDÁCTICOS, RECURSOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

<b>Libros/ apuntes utilizados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro de texto (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana, 2016</i>).</li> <li>• Esquemas y mapas conceptuales de la unidad.</li> <li>• Fotocopias sobre el tema (en formato pdf) desarrolladas por el docente.</li> </ul>								
	<b>Ejercicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Series cortas de ejercicios para realizar individualmente.</li> <li>• Ejercicios grupales: La dureza del agua (<i>Química, 2º Bachillerato, Edebé, 250-251, 2016</i>).</li> </ul>							
		<b>Lecturas complementarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los problemas de la cal y sus soluciones (<i>Química 2º Bachillerato, McGrawHill, 118, 2016</i>).</li> <li>• Del laboratorio a la fábrica de una industria química (<i>Química 2º Bachillerato, 238, Editex, 2009</i>).</li> <li>• Síntesis industrial del amoníaco: proceso Haber (<i>Química, 2º Bachillerato, Anaya, 186, 2016</i>).</li> </ul>						
			<b>Recursos TIC</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #fce4d6;"><b>Programas</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6;"><b>Simulaciones</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacción de precipitación entre el KI y el Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (<a href="http://www.dlt.ncssm.edu/core/Chapter5-Moles-Molarity-Reaction_Types/Chapter5-Animations/DoubleDisp_Reaction-Precipitation.html">http://www.dlt.ncssm.edu/core/Chapter5-Moles-Molarity-Reaction_Types/Chapter5-Animations/DoubleDisp_Reaction-Precipitation.html</a>).</li> <li>• La ionización (<a href="http://www.educaplus.org/game/ionizacion">http://www.educaplus.org/game/ionizacion</a>).</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6;"><b>Información</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilibrios heterogéneos de solubilidad (<a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41008970/helvia/sitio/upload/equilibrio_solubilidad.pdf">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41008970/helvia/sitio/upload/equilibrio_solubilidad.pdf</a>).</li> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad <i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6;"><b>Vídeos</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilibrio químico. Solubilidad e hidrólisis (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=FyjBQB0GIBQ">https://www.youtube.com/watch?v=FyjBQB0GIBQ</a>).</li> </ul> </td> </tr> </table>	<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>	<b>Simulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacción de precipitación entre el KI y el Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (<a href="http://www.dlt.ncssm.edu/core/Chapter5-Moles-Molarity-Reaction_Types/Chapter5-Animations/DoubleDisp_Reaction-Precipitation.html">http://www.dlt.ncssm.edu/core/Chapter5-Moles-Molarity-Reaction_Types/Chapter5-Animations/DoubleDisp_Reaction-Precipitation.html</a>).</li> <li>• La ionización (<a href="http://www.educaplus.org/game/ionizacion">http://www.educaplus.org/game/ionizacion</a>).</li> </ul>	<b>Información</b>
<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>								
<b>Simulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacción de precipitación entre el KI y el Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> (<a href="http://www.dlt.ncssm.edu/core/Chapter5-Moles-Molarity-Reaction_Types/Chapter5-Animations/DoubleDisp_Reaction-Precipitation.html">http://www.dlt.ncssm.edu/core/Chapter5-Moles-Molarity-Reaction_Types/Chapter5-Animations/DoubleDisp_Reaction-Precipitation.html</a>).</li> <li>• La ionización (<a href="http://www.educaplus.org/game/ionizacion">http://www.educaplus.org/game/ionizacion</a>).</li> </ul>								
<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilibrios heterogéneos de solubilidad (<a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41008970/helvia/sitio/upload/equilibrio_solubilidad.pdf">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41008970/helvia/sitio/upload/equilibrio_solubilidad.pdf</a>).</li> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad <i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>.</li> </ul>								
<b>Vídeos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilibrio químico. Solubilidad e hidrólisis (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=FyjBQB0GIBQ">https://www.youtube.com/watch?v=FyjBQB0GIBQ</a>).</li> </ul>								

### UNIDAD 9. REACCIONES ÁCIDO-BASE

En esta unidad comenzamos el estudio de las propiedades de los ácidos y las bases. Consideramos las propiedades de cada uno de ellos y los antecedentes históricos a las teorías clásicas de ácidos y bases.

La unidad comenzará con la teoría de Arrhenius y los electrolitos en disolución acuosa. Se definen los ácidos como sustancias con hidrógeno en su composición que en agua liberan iones H<sup>+</sup>, y las bases como sustancias que producen en disolución en agua iones OH<sup>-</sup>.

Después de introducir la teoría de Arrhenius y la diferenciación de las disoluciones en ácidas, básicas y neutras, se establece la más moderna teoría de Brönsted y Lowry, los conceptos de ácidos y bases conjugados y las sustancias anfóteras. Posteriormente se cita la teoría electrónica de Lewis, de ácidos y bases.

En el estudio de los ácidos y bases fuertes y débiles se introduce el grado de disociación o de ionización de estas sustancias y se aplica en diversos ejercicios con cálculos numéricos en la medida de la acidez de las disoluciones, el concepto de pH y el uso de indicadores.

### **CONTENIDOS:**

- 1. Equilibrio ácido-base. Concepto de ácido-base. Teoría de Brönsted-Lowry.**
  - Propiedades de ácidos y bases.
  - Teoría de Arrhenius.
  - Disoluciones ácidas, básicas y neutras.
  - Teoría de Brönsted-Lowry.
  - Ácidos y bases conjugados.
  - Sustancias anfóteras.
- 2. Fuerza relativa de los ácidos y las bases, grado de ionización.**
  - Ácidos y bases fuertes y débiles.
  - Grado de ionización.
  - Constantes de acidez y basicidad.
  - Ácidos polipróticos.
- 3. Equilibrio iónico del agua. Concepto de pH.**
  - Equilibrio iónico del agua.
  - Concepto de pH.
  - Importancia del pH a nivel biológico.
  - Indicadores.

<b>Criterio de evaluación:</b> Aplicar la teoría de Brönsted para reconocer las sustancias que pueden actuar como ácidos o bases.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Definir los conceptos de ácido, base, reacción ácido-base y sustancia anfótera según la teoría de Brönsted-Lowry y aplicarlos a la clasificación de las sustancias o las disoluciones de las mismas.	Justifica el comportamiento ácido o básico de un compuesto aplicando la teoría de Brönsted-Lowry de los pares de ácido-base conjugados.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Identificar parejas ácido-base conjugados.			
Justificar la clasificación de una sustancia como ácido o base según su comportamiento frente al agua.			
Expresar el producto iónico del agua y definir el pH de una disolución.			
Relacionar el valor del grado de disociación y de la constante ácida y básica con la fortaleza de los ácidos y las bases.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Determinar el valor del pH de distintos tipos de ácidos y bases.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Resolver ejercicios y problemas de cálculo del pH y del pOH de distintas disoluciones, tanto para electrolitos fuertes como débiles.	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.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Justificar el carácter ácido, básico o neutro y la fortaleza ácido-base de distintas disoluciones determinando el valor de pH de las mismas.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Explicar las reacciones ácido-base y la importancia de alguna de ellas, así como sus aplicaciones prácticas.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Relacionar la acción de los antiácidos estomacales (hidróxidos de magnesio y aluminio, carbonato de calcio, entre otros) con las reacciones ácido-base y			Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.

valorar su consumo responsable atendiendo a sus efectos secundarios.	Describe el procedimiento para realizar una volumetría ácido-base de una disolución de concentración desconocida, realizando los cálculos necesarios.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA</b>	Rúbrica e Informe de laboratorio.
Explicar la utilización de valoraciones ácido-base para realizar reacciones de neutralización en cantidades estequiométricas.			

## MATERIALES DIDÁCTICOS, RECURSOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

<b>Libros/ apuntes utilizados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro de texto (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana, 2016</i>).</li> <li>• Esquemas y mapas conceptuales de la unidad.</li> <li>• Fotocopias sobre el tema (en formato pdf) desarrolladas por el docente.</li> </ul>								
<b>Ejercicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Series cortas de ejercicios para realizar individualmente.</li> <li>• Ejercicios grupales: Cocinando un huevo con ácido (<i>Química, 2º Bachillerato, Edebé, 211, 2016</i>).</li> </ul>								
<b>Lecturas complementarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La química y la desinfección del agua (<i>Química 2º Bachillerato, 217, SM, 2009</i>).</li> <li>• La contaminación atmosférica y la lluvia ácida (<i>Química 2º Bachillerato, McGrawHill, 155, 2016</i>).</li> <li>• Materiales que reducen la contaminación (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana, 118, 2016</i>).</li> </ul>								
<b>Recursos TIC</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; text-align: center;"><b>Programas</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; text-align: center;"><b>Simulaciones</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala de pH (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/ph-scale">https://phet.colorado.edu/es/simulation/ph-scale</a>).</li> <li>• Soluciones Ácido-base (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/acid-base-solutions">https://phet.colorado.edu/es/simulation/acid-base-solutions</a>).</li> <li>• pH Measurements of Acids &amp; Bases (<a href="http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html#abEquilibria">http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html#abEquilibria</a>).</li> <li>• Indicadores ácido-base (<a href="http://labovirtual.blogspot.com.es/search/label/Indicadores%20%C3%A1cido%20base">http://labovirtual.blogspot.com.es/search/label/Indicadores%20%C3%A1cido%20base</a>).</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; text-align: center;"><b>Información</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad (<i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; text-align: center;"><b>Videos</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores ácido- base (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=xTtqVRFWivw">https://www.youtube.com/watch?v=xTtqVRFWivw</a>).</li> </ul> </td> </tr> </table>	<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>	<b>Simulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala de pH (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/ph-scale">https://phet.colorado.edu/es/simulation/ph-scale</a>).</li> <li>• Soluciones Ácido-base (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/acid-base-solutions">https://phet.colorado.edu/es/simulation/acid-base-solutions</a>).</li> <li>• pH Measurements of Acids &amp; Bases (<a href="http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html#abEquilibria">http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html#abEquilibria</a>).</li> <li>• Indicadores ácido-base (<a href="http://labovirtual.blogspot.com.es/search/label/Indicadores%20%C3%A1cido%20base">http://labovirtual.blogspot.com.es/search/label/Indicadores%20%C3%A1cido%20base</a>).</li> </ul>	<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad (<i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>	<b>Videos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores ácido- base (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=xTtqVRFWivw">https://www.youtube.com/watch?v=xTtqVRFWivw</a>).</li> </ul>
	<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>							
	<b>Simulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escala de pH (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/ph-scale">https://phet.colorado.edu/es/simulation/ph-scale</a>).</li> <li>• Soluciones Ácido-base (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/acid-base-solutions">https://phet.colorado.edu/es/simulation/acid-base-solutions</a>).</li> <li>• pH Measurements of Acids &amp; Bases (<a href="http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html#abEquilibria">http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html#abEquilibria</a>).</li> <li>• Indicadores ácido-base (<a href="http://labovirtual.blogspot.com.es/search/label/Indicadores%20%C3%A1cido%20base">http://labovirtual.blogspot.com.es/search/label/Indicadores%20%C3%A1cido%20base</a>).</li> </ul>							
	<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad (<i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>							
<b>Videos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicadores ácido- base (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=xTtqVRFWivw">https://www.youtube.com/watch?v=xTtqVRFWivw</a>).</li> </ul>								

## UNIDAD 10. HIDRÓLISIS DE SALES Y APLICACIONES DE LOS EQUILIBRIOS ÁCIDO-BASE

En esta unidad se estudiarán las volumetrías de neutralización y sus curvas de valoración. También la reacción de hidrólisis y los diferentes tipos de hidrólisis en función de la naturaleza de los iones que forman las sales.

Posteriormente se analizarán las disoluciones reguladoras (tampón ácido débil más base conjugada, tampón base débil más ácido base conjugado e importancia biológica del pH).

Por último se estudiará la obtención industrial de ácidos y bases orgánicas e inorgánicas. Se prestará especial atención a la contaminación ambiental provocada por las reacciones químicas.

### **CONTENIDOS:**

1. Volumetrías de neutralización ácido-base.
  - Neutralización ácido fuerte-base fuerte.
  - Neutralización ácido débil-base fuerte.
  - Neutralización ácido fuerte-base débil.
  - Volumetrías ácido-base. Curvas de valoración.
2. Estudio cualitativo de la hidrólisis de sales.
  - Sales de ácido fuerte-base fuerte.
  - Sales de ácido débil-base fuerte.
  - Sales de ácido fuerte- base débil.
  - Sales de ácido débil-base débil.
3. Estudio cualitativo de las disoluciones reguladoras de pH.
4. Ácidos y bases relevantes a nivel industrial y de consumo. Problemas medioambientales.
  - Ácidos y bases en los productos industriales.
  - Problemas medioambientales.

<b>Criterio de evaluación:</b> Utilizar los cálculos estequiométricos necesarios para llevar a cabo una reacción de neutralización o volumetría ácido-base.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Determinar experimentalmente la concentración de un ácido con una base (por ejemplo el vinagre comercial) y realizar un informe en el que se incluya el material utilizado, los cálculos necesarios y la descripción del procedimiento.	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.	CCL,CMCT,CD,CAA	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas. Rúbrica e Informe de laboratorio.
Describir el procedimiento para realizar una volumetría ácido-base de una disolución de concentración desconocida, realizando los cálculos necesarios.			
Justificar la elección del indicador adecuado, teniendo en cuenta su intervalo de viraje, para realizar una valoración ácido-base.			
Explicar curvas de valoración de una base fuerte con ácido fuerte y viceversa.			
Explicar curvas de valoración de una base fuerte con ácido fuerte y viceversa.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Justificar el pH resultante en la hidrólisis de una sal.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Predecir el carácter ácido, básico o neutro de las disoluciones de sales en agua aplicando el concepto de hidrólisis, escribiendo los procesos intermedios y los equilibrios que tienen lugar.	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.	CCL,CMCT,CD,CAA	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Exponer el funcionamiento de una disolución reguladora y su importancia en la regulación del pH en los seres vivos (tampones biológicos).			
<b>Criterio de evaluación:</b> Conocer las distintas aplicaciones de los ácidos y bases en la vida cotidiana tales como productos de limpieza, cosmética, etc.			

Indicadores de logro	Estándares de aprendizaje	Competencias clave	Instrumento de evaluación
Reconocer la importancia práctica que tienen los ácidos y las bases en los distintos ámbitos de la química y en la vida cotidiana (antiácidos, limpiadores, etc.).	Reconoce la acción de algunos productos de uso cotidiano como consecuencia de su comportamiento químico ácido-base.	CCL,CMCT,CD,CAA,SIEP,CSC	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Describir las consecuencias que provocan la lluvia ácida y los vertidos industriales en suelos, acuíferos y aire, proponiendo razonadamente algunas medidas para evitarlas.			

## MATERIALES DIDÁCTICOS, RECURSOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Libros/ apuntes utilizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro de texto (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana, 2016</i>).</li> <li>• Esquemas y mapas conceptuales de la unidad.</li> <li>• Fotocopias sobre el tema (en formato pdf) desarrolladas por el docente.</li> </ul>								
Ejercicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Series cortas de ejercicios para realizar individualmente.</li> </ul>								
Lecturas complementarias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La química y...la protección de los monumentos de mármol (<i>Química, 2º Bachillerato, SM, 245, 2016</i>).</li> <li>• Disoluciones amortiguadoras en la sangre (<i>Química 2º Bachillerato, 276, ECIR, 2009</i>).</li> </ul>								
Recursos TIC	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; padding: 5px;"><b>Programas</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; padding: 5px;"><b>Simulaciones</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Curvas de valoración ácido y base (<a href="http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/recursos7.html">http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/recursos7.html</a>).</li> <li>• Sales y solubilidad (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/soluble-salts">https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/soluble-salts</a>).</li> <li>• pH Measurements: Salts &amp; Buffers (<a href="http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html#kinetic">http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html#kinetic</a>).</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; padding: 5px;"><b>Información</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad <i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; padding: 5px;"><b>Vídeos</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disolución de bases en agua (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=tm4588hXyH4">https://www.youtube.com/watch?v=tm4588hXyH4</a>).</li> </ul> </td> </tr> </table>	<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>	<b>Simulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curvas de valoración ácido y base (<a href="http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/recursos7.html">http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/recursos7.html</a>).</li> <li>• Sales y solubilidad (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/soluble-salts">https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/soluble-salts</a>).</li> <li>• pH Measurements: Salts &amp; Buffers (<a href="http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html#kinetic">http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html#kinetic</a>).</li> </ul>	<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad <i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>	<b>Vídeos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disolución de bases en agua (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=tm4588hXyH4">https://www.youtube.com/watch?v=tm4588hXyH4</a>).</li> </ul>
<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>								
<b>Simulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curvas de valoración ácido y base (<a href="http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/recursos7.html">http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/recursos7.html</a>).</li> <li>• Sales y solubilidad (<a href="https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/soluble-salts">https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/soluble-salts</a>).</li> <li>• pH Measurements: Salts &amp; Buffers (<a href="http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html#kinetic">http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html#kinetic</a>).</li> </ul>								
<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad <i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>								
<b>Vídeos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disolución de bases en agua (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=tm4588hXyH4">https://www.youtube.com/watch?v=tm4588hXyH4</a>).</li> </ul>								
Prácticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración de la acidez total de un vinagre (guion de elaboración propia).</li> </ul>								

### UNIDAD 11. REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN

En esta unidad se estudiarán los procesos de oxidación y reducción que están presentes en muchas reacciones químicas. Es fundamental que el alumnado vaya adquiriendo progresivamente los conceptos clave relacionados con la transferencia de electrones.

Se comenzará la unidad haciendo un repaso tanto del concepto tradicional de oxidación y de reducción como del concepto electrónico; también se establece la diferencia entre sustancias oxidantes y reductoras. A continuación, se estudia el concepto de número de oxidación así como las reglas para asignarlos. Una vez establecidas estas reglas se estudian los pasos a seguir en el ajuste de reacciones redox por el método del ion-electrón.

Tras estudiar los procesos de oxidación y de reducción, el estudiante tiene las herramientas para poder resolver problemas de estequiometría redox así como de valoraciones redox.

### **CONTENIDOS:**

1. Equilibrio redox.
  - Conceptos de oxidación y de reducción.
  - Sustancias oxidantes y reductoras.
2. Concepto de oxidación-reducción. Oxidantes y reductores. Número de oxidación. Pares redox.
  - Definición.
  - Reglas para asignar números de oxidación.
  - Número de oxidación y valencia.
3. Ajuste redox por el método del ion-electrón.
4. Estequiometría de las reacciones redox.
5. Volumetrías redox.
  - Oxidantes y reductores utilizados en valoraciones redox.
  - Indicadores redox.

<b>Criterio de evaluación:</b> Determinar el número de oxidación de un elemento químico identificando si se oxida o reduce en una reacción química.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
<p>Describir el concepto electrónico de oxidación y de reducción.</p> <p>Calcular números de oxidación para los átomos que intervienen en un proceso redox dado, identificando las semirreacciones de oxidación y de reducción así como el oxidante y el reductor del proceso.</p>	Define oxidación y reducción relacionándolo con la variación del número de oxidación de un átomo en sustancias oxidantes y reductoras.	<b>CAA,CCL,CMCT</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
<b>Criterio de evaluación:</b> Ajustar reacciones de oxidación-reducción utilizando el método del ion-electrón y hacer los cálculos estequiométricos correspondientes.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
<p>Ajustar reacciones de oxidación-reducción empleando el método del ion-electrón, tanto en medio ácido como en medio básico.</p> <p>Aplicar las leyes de la estequiometría a las reacciones de oxidación-reducción.</p>	Identifica reacciones de oxidación-reducción empleando el método del ion-electrón para ajustarlas.	<b>CAA,CMCT</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
<b>Criterio de evaluación:</b> Realizar cálculos estequiométricos necesarios para aplicar a las volumetrías redox.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Realizar en el laboratorio una volumetría redox o utilizar simulaciones relacionadas y elaborar un informe en el que se describa el procedimiento experimental con los materiales empleados y se incluyan los cálculos numéricos.	Describe el procedimiento para realizar una volumetría redox realizando los cálculos estequiométricos correspondientes.	<b>CCL,CAA,CD,CMCT</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.

## MATERIALES DIDÁCTICOS, RECURSOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

<b>Libros/ apuntes utilizados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro de texto (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana, 2016</i>).</li> <li>• Esquemas y mapas conceptuales de la unidad.</li> <li>• Fotocopias sobre el tema (en formato pdf) desarrolladas por el docente.</li> </ul>								
<b>Ejercicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Series cortas de ejercicios para realizar individualmente.</li> </ul>								
<b>Lecturas complementarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacciones redox en la vida cotidiana (<i>Química, 2º Bachillerato, Anaya, 250-251, 2016</i>).</li> <li>• Evolución histórica de los términos oxidación y reducción (<i>Química 2º Bachillerato, ECIR, 348-349, 2009</i>).</li> </ul>								
<b>Recursos TIC</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="background-color: #fce4d6;"><b>Programas</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6;"><b>Simulaciones</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste de reacciones redox (<a href="http://www.educaplus.org/game/reacciones-redox">http://www.educaplus.org/game/reacciones-redox</a>).</li> <li>• Transferencia de electrones (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html">http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html</a>).</li> <li>• Valoración redox (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html">http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html</a>).</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6;"><b>Información</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las reacciones redox celulares: la química de la vida (<a href="http://www.scienceinschool.org/es/content/las-reacciones-redox-celulares-la-qu%C3%ADmica-de-la-vida">http://www.scienceinschool.org/es/content/las-reacciones-redox-celulares-la-qu%C3%ADmica-de-la-vida</a>).</li> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad (<i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6;"><b>Videos</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilibrio químico. Oxidación-reducción (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=gNX_jduwd1Y">https://www.youtube.com/watch?v=gNX_jduwd1Y</a>).</li> </ul> </td> </tr> </table>	<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>	<b>Simulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste de reacciones redox (<a href="http://www.educaplus.org/game/reacciones-redox">http://www.educaplus.org/game/reacciones-redox</a>).</li> <li>• Transferencia de electrones (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html">http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html</a>).</li> <li>• Valoración redox (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html">http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html</a>).</li> </ul>	<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las reacciones redox celulares: la química de la vida (<a href="http://www.scienceinschool.org/es/content/las-reacciones-redox-celulares-la-qu%C3%ADmica-de-la-vida">http://www.scienceinschool.org/es/content/las-reacciones-redox-celulares-la-qu%C3%ADmica-de-la-vida</a>).</li> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad (<i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>	<b>Videos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilibrio químico. Oxidación-reducción (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=gNX_jduwd1Y">https://www.youtube.com/watch?v=gNX_jduwd1Y</a>).</li> </ul>
	<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>							
	<b>Simulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ajuste de reacciones redox (<a href="http://www.educaplus.org/game/reacciones-redox">http://www.educaplus.org/game/reacciones-redox</a>).</li> <li>• Transferencia de electrones (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html">http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html</a>).</li> <li>• Valoración redox (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html">http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html</a>).</li> </ul>							
	<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las reacciones redox celulares: la química de la vida (<a href="http://www.scienceinschool.org/es/content/las-reacciones-redox-celulares-la-qu%C3%ADmica-de-la-vida">http://www.scienceinschool.org/es/content/las-reacciones-redox-celulares-la-qu%C3%ADmica-de-la-vida</a>).</li> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad (<i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>							
<b>Videos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilibrio químico. Oxidación-reducción (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=gNX_jduwd1Y">https://www.youtube.com/watch?v=gNX_jduwd1Y</a>).</li> </ul>								

## UNIDAD 12. ELECTRÓLISIS Y APLICACIONES DE LAS REACCIONES REDOX

En esta unidad será necesario introducir el concepto de celda electroquímica y su relevancia para obtener corriente eléctrica a partir de una reacción redox espontánea. Cuando una reacción redox no es espontánea, se requiere de una fuente exterior de energía eléctrica para forzar la reacción química, a partir de esta situación se describen en la unidad los diferentes tipos de electrólisis (electrólisis de sales fundidas, electrólisis de sales en disolución acuosa, etc.).

La unidad incluye también una introducción al estudio de las leyes de Faraday así como una descripción de los proyectos industriales de electrólisis que permite la comprensión de procesos como el refinado electrolítico de metales, electrodeposición o la galvanotecnia.

Por último, se explican algunas aplicaciones de las reacciones redox en nuestra vida diaria como las pilas y baterías, y se realiza un estudio detallado de los diferentes tipos de pilas primarias y secundarias.

### **CONTENIDOS:**

1. Celdas electroquímicas. Potencial de reducción estándar. Espontaneidad de las reacciones redox.
  - Elementos de una celda electroquímica.
  - Notación convencional de las celdas.
  - Pila Daniell.
  - Potencial de una celda electroquímica.
  - Electrodo estándar de hidrógeno.
  - Potencial de reducción estándar de un electrodo.
  - Serie electroquímica.
  - Efecto de la concentración en el potencial.
2. Celdas electrolíticas. Leyes de Faraday de la electrólisis.
  - Celdas electrolíticas.
  - Electrólisis de sales fundidas.
  - Electrólisis del agua.
  - Electrólisis de sales en disolución acuosa.
  - Leyes de Faraday.
  - Proyectos industriales de electrólisis.
3. Aplicaciones y repercusiones de las reacciones de oxidación-reducción: baterías eléctricas, pilas de combustible, prevención de la corrosión de metales.

<b>Criterio de evaluación:</b> Comprender el significado de potencial estándar de reducción de un par redox, utilizándolo para predecir la espontaneidad de un proceso entre dos pares redox.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Utilizar las tablas de potenciales estándar de reducción para predecir la evolución de los procesos redox.	Relaciona la espontaneidad de un proceso redox con la variación de energía de Gibbs considerando el valor de la fuerza electromotriz obtenida.	<b>CMCT,CAA,CD,SIEP</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.  Rúbrica de trabajos/actividades grupales.
Predecir la espontaneidad de un proceso redox, calculando la variación de energía de Gibbs relacionándola con el valor de la fuerza electromotriz del proceso			
Diseñar una pila conociendo los potenciales estándar de reducción, utilizar dichos potenciales para calcular el potencial de la misma y formular las semirreacciones redox correspondientes.	Diseña una pila conociendo los potenciales estándar de reducción, utilizándolos para calcular el potencial generado formulando las semirreacciones redox correspondientes.		
Relacionar un proceso de oxidación-reducción con la generación de corriente eléctrica.	Analiza un proceso de oxidación-reducción con la generación de corriente eléctrica representando una célula galvánica.		
Nombrar los elementos, describir e interpretar los procesos que ocurren en las pilas, especialmente en la pila Daniell.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Determinar la cantidad de sustancia depositada en los electrodos de una celda electrolítica empleando las leyes de Faraday.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Comparar pila galvánica y celda electrolítica, en términos de espontaneidad y transformaciones energéticas.	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.	<b>CCL,CMCT,CAA</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Describir los elementos e interpretar los procesos que ocurren en las celdas electrolíticas tales como deposiciones de metales, electrolisis del agua y electrolisis de sales fundidas.			

Resolver problemas numéricos basados en las leyes de Faraday.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Conocer algunas de las aplicaciones de la electrolisis como la prevención de la corrosión, la fabricación de pilas de distinto tipos (galvánicas, alcalinas, de combustible) y la obtención de elementos puros.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Representar 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.	Representa los procesos que tienen lugar en una pila de combustible, escribiendo la semirreacciones redox, e indicando las ventajas e inconvenientes del uso de estas pilas frente a las convencionales.	<b>CCL,CAA,CD,CMCT</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Describir los procesos de anodización y galvanoplastia y justificar su aplicación en la protección de objetos metálicos.	Justifica las ventajas de la anodización y la galvanoplastia en la protección de objetos metálicos.	<b>CCL,CMCT,CSC,CAA</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Reconocer y valorar la importancia que, desde el punto de vista económico, tiene la prevención de la corrosión de metales y las soluciones a los problemas ambientales que el uso de las pilas genera.			
Reconocer y valorar la importancia que, desde el punto de vista económico, tiene la prevención de la corrosión de metales y las soluciones a los problemas ambientales que el uso de las pilas genera.			

## MATERIALES DIDÁCTICOS, RECURSOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

<b>Libros/ apuntes utilizados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro de texto (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana, 2016</i>).</li> <li>• Esquemas y mapas conceptuales de la unidad.</li> <li>• Fotocopias sobre el tema (en formato <i>pdf</i>) desarrolladas por el docente.</li> </ul>								
<b>Ejercicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Series cortas de ejercicios para realizar individualmente.</li> <li>• Ejercicios grupales: La pila de combustible de hidrógeno (<i>Química, 2º Bachillerato, Edebé, 214-215, 2016</i>).</li> </ul>								
<b>Lecturas complementarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cómo quiere las pilas: normales o alcalinas? (<i>Química 2º Bachillerato, McGrawHill, 200, 2016</i>).</li> <li>• La batería definitiva: el litio-oxígeno competirá con la gasolina (<i>Química 2º Bachillerato, 247, Edebé, 2016</i>).</li> <li>• Movilidad sostenible (<i>Química 2º Bachillerato, 294, Santillana, 2016</i>).</li> </ul>								
<b>Recursos TIC</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; text-align: center;"><b>Programas</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; text-align: center;"><b>Simulaciones</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La celula galvánica (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html">http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html</a>)</li> <li>• Construye una pila (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html">http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html</a>).</li> <li>• Tipos de pilas (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html">http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html</a>).</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; text-align: center;"><b>Información</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad <i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; text-align: center;"><b>Videos</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Electrólisis del agua</i> (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=YVhjE4gQ4Zg">https://www.youtube.com/watch?v=YVhjE4gQ4Zg</a>).</li> <li>• <i>Electrólisis del NaCl</i> (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=IVBdpLx6078">https://www.youtube.com/watch?v=IVBdpLx6078</a>).</li> </ul> </td> </tr> </table>	<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>	<b>Simulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La celula galvánica (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html">http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html</a>)</li> <li>• Construye una pila (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html">http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html</a>).</li> <li>• Tipos de pilas (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html">http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html</a>).</li> </ul>	<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad <i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>	<b>Videos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Electrólisis del agua</i> (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=YVhjE4gQ4Zg">https://www.youtube.com/watch?v=YVhjE4gQ4Zg</a>).</li> <li>• <i>Electrólisis del NaCl</i> (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=IVBdpLx6078">https://www.youtube.com/watch?v=IVBdpLx6078</a>).</li> </ul>
<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>								
<b>Simulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La celula galvánica (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html">http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html</a>)</li> <li>• Construye una pila (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html">http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html</a>).</li> <li>• Tipos de pilas (<a href="http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html">http://www.jcabello.es/quimica2/redox.html</a>).</li> </ul>								
<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad <i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>								
<b>Videos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Electrólisis del agua</i> (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=YVhjE4gQ4Zg">https://www.youtube.com/watch?v=YVhjE4gQ4Zg</a>).</li> <li>• <i>Electrólisis del NaCl</i> (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=IVBdpLx6078">https://www.youtube.com/watch?v=IVBdpLx6078</a>).</li> </ul>								
<b>Prácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electrodeposición de cobre (guion de elaboración propia).</li> </ul>								

### UNIDAD 13. COMPUESTOS DEL CARBONO

En esta unidad vamos a desarrollar la química del carbono, resaltando la importancia que tiene el carbono al combinarse con otros átomos de carbono, mediante enlaces covalentes, dando lugar a cadenas lineales, ramificadas o ciclos.

Se comenzará la unidad estudiando las características de los enlaces de carbono y sus estructuras, así como la representación de las moléculas orgánicas, haciendo hincapié en que el átomo de carbono utiliza otros tipos de orbitales híbridos:  $sp$ , con disposición geométrica lineal, hibridación característica de los triples enlaces;  $sp^2$ , con disposición

geométrica triangular, típica de los dobles enlaces; y  $sp^3$ , con disposición geométrica tetraédrica, propia de los enlaces sencillos.

Continuamos la unidad indicando las distintas disposiciones que pueden adoptar un mismo tipo y número de átomos; estudiamos los isómeros (compuestos que teniendo la misma fórmula molecular presentan diferentes propiedades) y los distintos tipos de isomerías: plana, o estructural y espacial, o estereoisomería.

A continuación, y una vez estudiados los compuestos que pueden formar el carbono, nos centramos en los grupos funcionales y las series homólogas más importantes.

Posteriormente, se exponen las reglas generales de formulación y nomenclatura según la IUPAC para los compuestos orgánicos del carbón, comenzando por los hidrocarburos, tanto alifáticos como cíclicos, saturados y no saturados.

Por último se explican los compuestos oxigenados (alcoholes, fenoles, aldehídos, cetonas, éteres, ácidos carboxílicos y ésteres), los compuestos nitrogenados (aminas, amidas, nitrocompuestos y nitrilos), tioles, perácidos y compuestos orgánicos polifuncionales.

### **CONTENIDOS:**

1. Estudio de funciones orgánicas. Nomenclatura y formulación orgánica según las normas de la IUPAC.
  - Características de los enlaces de carbono. Representación de las moléculas orgánicas. Hibridación de orbitales.
  - Hidrocarburos alicíclicos: alcanos, alquenos y alquinos. Hidrocarburos aromáticos.
2. Funciones orgánicas de interés: oxigenadas y nitrogenadas, derivados halogenados, tioles y perácidos.
  - Derivados halogenados. Compuestos oxigenados.
  - Compuestos nitrogenados. Tioles y perácidos.
3. Compuestos orgánicos polifuncionales.
4. Tipos de isomería.
  - Isomería plana, o estructural.
  - Isomería espacial, o estereoisomería.

<b>Criterio de evaluación:</b> Reconocer los compuestos orgánicos, según la función que los caracteriza.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Identificar el tipo de hibridación del átomo de carbono en compuestos orgánicos sencillos, relacionándolo con el tipo de enlace existente.	Relaciona la forma de hibridación del átomo de carbono con el tipo de enlace en diferentes compuestos representando gráficamente moléculas orgánicas sencillas.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA,CEC</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Reconocer los grupos funcionales (alquenos, alquinos, derivados aromáticos, alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos orgánicos, ésteres, aminas, amidas, nitrilos, derivados halogenados y nitrogenados, y tioles) identificando el tipo de hibridación del átomo de carbono y el entorno geométrico de este.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Formular compuestos orgánicos sencillos con varias funciones.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Representar estructuralmente y en forma semidesarrollada diversos compuestos orgánicos.	Diferencia distintos hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales, nombrándolos y formulándolos.	<b>CCL,CMCT,CD,C,A.CEC</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Formular y nombrar, siguiendo las normas de la IUPAC, compuestos orgánicos sencillos con uno o varios grupos funcionales			
Justificar las propiedades físicas y químicas generales de los compuestos con grupos funcionales de interés (oxigenadas y nitrogenadas, derivados halogenados, tioles y perácidos).			
Identificar los grupos funcionales como los puntos reactivos de una molécula orgánica y definir serie homóloga.			
Buscar información sobre algún compuesto polifuncional de interés farmacológico e identificar sus grupos funcionales.			

<b>Criterio de evaluación:</b> Representar isómeros a partir de una fórmula molecular dada.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Representar, formular y nombrar los posibles isómeros (de cadena, de posición y de función), dada una fórmula molecular.	Distingue los diferentes tipos de isomería representando, formulando y nombrando los posibles isómeros, dada una fórmula molecular.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA,SIEP,CEC</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Justificar la existencia de isómeros geométricos (estereoisomería) por la imposibilidad de giro del doble enlace.			
Justificar la ausencia de actividad óptica en una mezcla racémica a través del concepto de quiralidad y la existencia de enantiómeros.			
Identificar carbonos asimétricos en sustancias orgánicas sencillas.			

## MATERIALES DIDÁCTICOS, RECURSOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

<b>Libros/ apuntes utilizados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro de texto (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana, 2016</i>).</li> <li>• Esquemas y mapas conceptuales de la unidad.</li> <li>• Fotocopias sobre el tema (en formato <i>pdf</i>) desarrolladas por el docente.</li> </ul>	
<b>Ejercicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Series cortas de ejercicios para realizar individualmente.</li> </ul>	
<b>Lecturas complementarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importancia bioquímica de la estereoisomería (<i>Química 2º Bachillerato, ECIR, 454, 2009</i>).</li> <li>• De la química orgánica a la química del carbono (<i>Química 2º Bachillerato, 443, ECIR, 2009</i>).</li> <li>• Aditivos alimentarios (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana-Oró, 264-265, 1997</i>).</li> <li>• En busca del carbono perdido (<i>El País, 12/03/2013</i>).</li> </ul>	
<b>Recursos TIC</b>	<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>
	<b>Simulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrogenación de un alqueno (<a href="http://www.hschickor.de/abioch/9hydrier.html">http://www.hschickor.de/abioch/9hydrier.html</a>)</li> <li>• Geometría de la molécula del etileno (<a href="http://perso.wanadoo.es/oyederra/">http://perso.wanadoo.es/oyederra/</a>).</li> <li>• Visión 3D (ácidos carboxílicos) (<a href="http://www.educaplus.org/moleculas3d/acidos.html">http://www.educaplus.org/moleculas3d/acidos.html</a>).</li> </ul>
	<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades y evolución histórica de los materiales de carbono (<i>Rosa Mendez, CSIC, última actualización 2017</i>) (<a href="http://www.aecientificos.es/escaparate/verpagina.cgi?idpagina=20607707">http://www.aecientificos.es/escaparate/verpagina.cgi?idpagina=20607707</a>).</li> <li>• Introducción a la química orgánica (<a href="http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41008970/helvia/sitio/upload/formulacion_organica.pdf">http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/41008970/helvia/sitio/upload/formulacion_organica.pdf</a>).</li> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad (<i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>

### UNIDAD 14. REACCIONES ORGÁNICAS

En esta unidad se estudiarán las propiedades químicas más importantes de los compuestos del carbono, es decir, la reactividad de estos compuestos.

Comenzamos la unidad explicando la importancia que tienen los desplazamientos electrónicos en el estudio de las reacciones orgánicas. Seguidamente se indica que las reacciones químicas son un proceso de reordenación de átomos, en el que se rompen unos enlaces y se forman otros; e introducimos la ruptura homolítica y heterolítica, y los intermedios de reacción que originan radicales libres, carbocationes y carboaniones.

A continuación, estudiamos los mecanismos básicos de las reacciones orgánicas: reacciones de sustitución, de adición, de eliminación, de condensación y redox. Definimos en este apartado las reglas de Markovnikov y de Saytzeff.

Después, entramos en el estudio de las reacciones de los hidrocarburos, insistiendo en las reacciones de adición de alquenos y alquinos, y en las de sustitución de los hidrocarburos aromáticos. Continuamos con los derivados halogenados, explicando las principales reacciones.

Seguidamente tratamos las reacciones más características de los compuestos oxigenados: alcoholes y fenoles, aldehídos y cetonas, y ácidos carboxílicos, deteniéndonos en las reacciones de esterificación y saponificación por su importancia biológica. Continuamos con las reacciones más significativas de los compuestos nitrogenados.

Posteriormente tratamos los principales compuestos orgánicos de interés industrial: alcoholes, ácidos carboxílicos, ésteres, aceites, ácidos grasos, perfumes y medicamentos; incidiendo en la industria farmacéutica, alimentaria y cosmética.

### **CONTENIDOS:**

1. Ruptura de enlace y mecanismo de reacción.
  - Introducción a las reacciones orgánicas.
  - Desplazamientos electrónicos. Ruptura homolítica y heterolítica.
2. Tipos de reacciones orgánicas.
  - Tipos de reacciones orgánicas (sustitución, adición, eliminación, condensación y oxidación-reducción).
  - Reacciones de hidrocarburos. Reacciones de hidrocarburos aromáticos.
  - Reacciones de derivados halogenados: haluros de alquilo.
  - Reacciones de alcoholes y fenoles. Reacciones de aldehídos y fenoles.
  - Reacciones de ácidos carboxílicos. Reacciones de compuestos nitrogenados.
3. Principales compuestos orgánicos de interés biológico e industrial: materiales polímeros y medicamentos.
  - Alcoholes y fenoles. Aldehídos y cetonas.
  - Ácidos carboxílicos. Ésteres.
  - Perfumes. Medicamentos.

<b>Criterio de evaluación:</b> Identificar los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Reconocer y clasificar los principales tipos de reacciones orgánicas (sustitución, adición, eliminación, condensación y redox), prediciendo el producto en la adición de agua a un alqueno, halogenación del benceno, deshidratación de alcoholes, oxidación de alcoholes, entre otros.	Identifica y explica los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox, prediciendo los productos si es necesario.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA,SIEP</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
<b>Criterio de evaluación:</b> Escribir y ajustar reacciones de obtención o transformación de compuestos orgánicos en función del grupo funcional presente.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
<p>Completar reacciones químicas, formulando y nombrando el producto más probable.</p> <p>Desarrollar la secuencia de reacciones necesarias para la obtención de compuestos orgánicos (alcoholes, ácidos, ésteres, etc.) mediante reacciones de adición, oxidación o esterificación justificando, en su caso, la mezcla de isómeros aplicando las reglas de Markovnikov o de Saytzeff para identificar el producto mayoritario.</p>	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.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA,SIEP</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
<b>Criterio de evaluación:</b> Valorar la importancia de la química orgánica vinculada a otras áreas de conocimiento e interés social.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>

<p>Identificar los grupos funcionales existentes en sustancias orgánicas de interés biológico (glucosa, celulosa, proteínas, entre otros).</p>			
<p>Reconocer las distintas utilidades (biomasa, aislantes, fertilizantes, diagnóstico de enfermedades, etc.) que los compuestos orgánicos tienen en diferentes sectores como la alimentación, agricultura o biomedicina, entre otros.</p>	<p>Relaciona los principales grupos funcionales y estructuras con compuestos sencillos de interés biológico.</p>	<p><b>CCL,CMCT,CD,CAA,SIEP</b></p>	<p>Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.</p>

## MATERIALES DIDÁCTICOS, RECURSOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

<b>Libros/ apuntes utilizados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro de texto (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana, 2016</i>).</li> <li>• Esquemas y mapas conceptuales de la unidad.</li> <li>• Fotocopias sobre el tema (en formato <i>pdf</i>) desarrolladas por el docente.</li> </ul>	
<b>Ejercicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Series cortas de ejercicios para realizar individualmente.</li> <li>• Ejercicios grupales: La síntesis de la urea (<i>Química, 2º Bachillerato, Edebé, 286-287, 2016</i>).</li> </ul>	
<b>Lecturas complementarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Catalizadores enantioselectivos (<i>Química 2º Bachillerato, McGrawHill, 324, 2016</i>).</li> <li>• La química y...la mejora de nuestra salud y la del planeta (<i>Química 2º Bachillerato, 333, SM, 2016</i>).</li> <li>• Diseño computerizado de medicamentos (<i>Química 2º Bachillerato, 318-319, Anaya, 2016</i>).</li> <li>• La química orgánica permitirá la regeneración de la retina de personas ciegas <i>DICYT (20/02/2104)</i>.</li> </ul>	
<b>Recursos TIC</b>	<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>
	<b>Simulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustitución nucleófila (<a href="http://www.hschickor.de/sn2.htm">http://www.hschickor.de/sn2.htm</a>).</li> <li>• Adición nucleófila (<a href="http://www.hschickor.de/sn2.htm">http://www.hschickor.de/sn2.htm</a>).</li> <li>• Adición de bromo a un alqueno (<a href="http://www.hschickor.de/aebrom.htm">http://www.hschickor.de/aebrom.htm</a>).</li> </ul>
	<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad (<i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>

### UNIDAD 15. POLÍMEROS Y REACCIONES DE POLIMERIZACIÓN

Se comenzará la unidad introduciendo los conceptos de macromolécula y polímero, las propiedades de los polímeros y la clasificación de los polímeros sintéticos en función de sus propiedades.

Posteriormente se explicarán las reacciones de polimerización así como sus tipos, indicando las características más importantes de las reacciones de adición y de condensación, dentro de estas últimas explicamos la síntesis de los polímeros más significativos obtenidos por este procedimiento: poliésteres, poliamidas, poliuretanos y siliconas.

A continuación, indicamos aquellos polímeros sintetizados por adición a partir de monómeros vinílicos: polietileno, policloruro de vinilo, polimetacrilato de metilo,

poliestireno, etc. Así mismo, se indican las principales aplicaciones de aquellos polímeros sintetizados por reacciones de condensación. Igualmente, se introducen los polímeros conductores por sus múltiples aplicaciones.

Después, pasamos a exponer las propiedades biológicas y médicas de los polímeros y macromoléculas de origen natural: proteínas, oligosacáridos y polisacáridos, lípidos y ácidos nucleicos.

Continuamos tratando las aplicaciones de polímeros de alto interés biológico, biomédico y tecnológico, centrándonos en las siliconas y en algunos polímeros vinílicos.

Posteriormente, indicamos la importancia de la química del carbono en el desarrollo de la sociedad del bienestar, concretamente en el ámbito de la agricultura y la alimentación, la industria textil, la vivienda y la biomedicina, y su incidencia medioambiental.

### **CONTENIDOS:**

1. Macromoléculas y materiales polímeros.
  - Introducción. Concepto de macromolécula y de polímero.
2. Polímeros de origen natural y sintético: propiedades.
3. Reacciones de polimerización.
  - Reacciones de adición.
  - Reacciones de condensación (poliésteres, poliamidas, poliuretanos y siliconas).
4. Fabricación de materiales plásticos y sus transformados: impacto medioambiental.
  - Polímeros sintetizados por reacciones de adición a partir de monómeros vinílicos (polietileno, policloruro de vinilo, polimetacrilato de metilo, poliestireno, caucho).
  - Polímeros sintetizados por reacciones de condensación (poliésteres, poliamidas, poliuretanos, siliconas, baquelita).
  - Polímeros conductores. Impacto medioambiental.
5. Importancia de la Química del Carbono en el desarrollo de la sociedad del bienestar.
  - Agricultura y alimentación. Industria textil. Vivienda.
  - Nuevos materiales. Biomedicina. Impacto medioambiental

<b>Criterio de evaluación:</b> Determinar las características más importantes de las macromoléculas.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Identificar los dos tipos de reacciones de polimerización: adición y condensación.	Reconoce macromoléculas de origen natural y sintético.	<b>CCL, CMCT, CD, CAA, CSC</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Reconocer macromoléculas de origen natural (celulosa, almidón, etc.) y sintético (poliéster, neopreno, polietileno, etc.), diferenciando si se trata de polímeros de adición o de condensación.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Representar la fórmula de un polímero a partir de sus monómeros y viceversa.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Escribir la fórmula de un polímero de adición o de condensación a partir del monómero o monómeros correspondientes, explicando el proceso que ha tenido lugar.	A partir de un monómero diseña el polímero correspondiente explicando el proceso que ha tenido lugar.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA,SIEP</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Identificar el monómero constituyente de un determinado polímero natural (polisacáridos, proteínas, caucho, etc.) y artificial (polietileno, PVC, poliamidas, poliésteres, etc.), conocida su fórmula estructural.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Describir los mecanismos más sencillos de polimerización y las propiedades de algunos de los principales polímeros de interés industrial.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Describir el proceso de polimerización en la formación de sustancias macromoleculares, polimerización por adición (polietileno, poliestireno, cloruro de polivinilo, etc.) y polimerización por condensación (poliamida, poliésteres, baquelita, poliuretanos, etc.).	Utiliza las reacciones de polimerización para la obtención de compuestos de interés industrial como polietileno, PVC, poliestireno, caucho, poliamidas y poliésteres, poliuretanos, baquelita.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA,SIEP</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.

<b>Criterio de evaluación:</b> Conocer las propiedades y obtención de algunos compuestos de interés en biomedicina y, en general, en las diferentes ramas de la industria.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>
Relacionar el grupo funcional de los compuestos orgánicos con el existente en diversos fármacos y cosméticos (éteres como analgésicos, aminas como descongestivos, amidas como sedantes, cetonas como disolventes, etc.), reconociendo la importancia de la síntesis orgánica en la mejora de la calidad de vida.	Identifica sustancias y derivados orgánicos que se utilizan como principios activos de medicamentos, cosméticos y biomateriales valorando la repercusión en la calidad de vida.	<b>CCL,CMCT,CD,CAA,SIEP</b>	Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.
Reconocer el método de obtención del ácido acetilsalicílico (aspirina) como ejemplo de síntesis de sustancias orgánicas de interés farmacológico.			
Explicar por qué solo uno de los enantiómeros de una mezcla racémica es activo farmacológicamente (ibuprofeno), valorando la importancia de la investigación en química orgánica y el gran campo de estudio que supone la síntesis de fármacos quirales.			
Buscar, seleccionar y exponer información sobre distintos materiales (silicona, poliuretanos, PVC, etc.) utilizados en la realización de implantes, valorando su importancia en la mejora de la calidad de vida de las personas, especialmente de las que presentan alguna discapacidad.			
<b>Criterio de evaluación:</b> Distinguir las principales aplicaciones de los materiales polímeros, según su utilización en distintos ámbitos.			
<b>Indicadores de logro</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>	<b>Competencias clave</b>	<b>Instrumento de evaluación</b>

<p>Justificar las posibles propiedades de interés de los polímeros (plásticos, fibras, elastómeros, adhesivos, recubrimientos) en función de sus características estructurales.</p>	<p>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.</p>	<p><b>CCL,CMCT,CD,CAA,SIEP</b></p>	<p>Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.</p>
<p>Buscar, seleccionar y presentar la información obtenida de diversas fuentes sobre las aplicaciones de uso industrial y doméstico de los compuestos formados por macromoléculas (neopreno, polietileno, teflón, caucho, etc.), reconociendo su utilidad en distintos ámbitos, especialmente en la mejora de la calidad de vida de las personas discapacitadas, y valorando las posibles desventajas que conlleva su producción.</p>			
<p><b>Criterio de evaluación:</b> Valorar la utilización de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual y los problemas medioambientales que se pueden derivar.</p>			
<p><b>Indicadores de logro</b></p>	<p><b>Estándares de aprendizaje</b></p>	<p><b>Competencias clave</b></p>	<p><b>Instrumento de evaluación</b></p>
<p>Reconocer las distintas utilidades (biomasa, aislantes, fertilizantes, diagnóstico de enfermedades, etc.) que los compuestos orgánicos tienen en diferentes sectores como la alimentación, agricultura, biomedicina, ingeniería de materiales y energía, frente a las posibles desventajas que conlleva su desarrollo.</p>	<p>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>	<p><b>CCL,CMCT,CD,CAA,SIEP</b></p>	<p>Prueba escrita; Rúbrica de ejercicios/problemas.</p>

## MATERIALES DIDÁCTICOS, RECURSOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

<b>Libros/ apuntes utilizados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro de texto (<i>Química 2º Bachillerato, Santillana, 2016</i>).</li> <li>• Esquemas y mapas conceptuales de la unidad.</li> <li>• Fotocopias sobre el tema (en formato <i>pdf</i>) desarrolladas por el docente.</li> </ul>								
<b>Ejercicios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Series cortas de ejercicios para realizar individualmente.</li> <li>• Ejercicios grupales. La vulcanización del caucho (<i>Química, 2º Bachillerato, Edebé, 322-323, 2016</i>).</li> </ul>								
<b>Lecturas complementarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos para el deporte... (<i>Química 2º Bachillerato, McGrawHill, 356, 2016</i>).</li> <li>• Biotecnología: modificación enzimática (<i>Química 2º Bachillerato, 356-357, Anaya, 2016</i>).</li> <li>• Lucena, J.J. (2010). <i>La química y la agricultura</i>. Universidad de Madrid.</li> <li>• Una nueva aplicación para los polímeros. Las pantallas OLED (<i>Química 2º Bachillerato, Oxford, 260, 2009</i>).</li> </ul>								
<b>Recursos TIC</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; text-align: center;"><b>Programas</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; text-align: center;"><b>Simulaciones</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa para visualizar macromoléculas (<a href="http://pdb101.rcsb.org/">http://pdb101.rcsb.org/</a>).</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; text-align: center;"><b>Información</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad <i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td style="background-color: #fce4d6; text-align: center;"><b>Vídeos</b></td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura y propiedades de los polímeros (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=h1eR8KQunBg">https://www.youtube.com/watch?v=h1eR8KQunBg</a>)</li> </ul> </td> </tr> </table>	<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>	<b>Simulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa para visualizar macromoléculas (<a href="http://pdb101.rcsb.org/">http://pdb101.rcsb.org/</a>).</li> </ul>	<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad <i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>	<b>Vídeos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura y propiedades de los polímeros (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=h1eR8KQunBg">https://www.youtube.com/watch?v=h1eR8KQunBg</a>)</li> </ul>
<b>Programas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación en Powerpoint.</li> <li>• Aula virtual Edmodo.</li> </ul>								
<b>Simulaciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa para visualizar macromoléculas (<a href="http://pdb101.rcsb.org/">http://pdb101.rcsb.org/</a>).</li> </ul>								
<b>Información</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test virtual de autoevaluación inicial y final de la unidad <i>Química 2º Bachillerato, Anaya, 2016</i>).</li> </ul>								
<b>Vídeos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura y propiedades de los polímeros (<a href="https://www.youtube.com/watch?v=h1eR8KQunBg">https://www.youtube.com/watch?v=h1eR8KQunBg</a>)</li> </ul>								
<b>Prácticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacciones típicas de química orgánica (guion de elaboración propia).</li> </ul>								

### 2.7. Evaluación

La evaluación de la asignatura de química de 2º de Bachillerato será continua, basándose en el seguimiento de la actividad del estudiante tanto en el aula como fuera de ella, así como en el laboratorio, y de manera fundamental, en la aplicación de pruebas escritas u orales, si fuera necesario, de carácter variado en cuanto a estructura, pero siempre ajustadas a los contenidos expuestos en la programación.

El proceso de evaluación se compondrá de tres etapas correspondientes a las tres evaluaciones programadas por el centro y en cada una de ellas se realizarán al menos dos pruebas de carácter escrito sobre los contenidos impartidos que serán supervisadas por el

Jefe de Departamento para dar a todo el alumnado matriculado en esta asignatura un trato de igualdad.

Las prácticas de laboratorio intentarán impulsar las buenas prácticas dentro del mismo, así como el trabajo diario y serán evaluadas mediante un informe generado por los estudiantes de la experiencia realizada.

Además, a la hora de fijar los criterios de calificación, no sólo se tendrán en cuenta los aprendizajes vinculados a los conocimientos propios de la asignatura sino también aquellos relacionados con los objetivos de etapa en el Bachillerato y las competencias clave.

Se considerarán también otros aspectos de la actividad del alumnado relacionados con su trabajo; como su participación, realización de las actividades y ejercicios en el aula y fuera de ella, la participación activa durante el transcurso de las clases.

### Instrumentos de evaluación y criterios de calificación

En la siguiente tabla se recogen los instrumentos empleados para la evaluación del alumnado y los criterios de calificación para los/las estudiantes de la asignatura de química de 2º de Bachillerato.

Instrumento	Evaluación	Criterio de Calificación
<b>Informe de laboratorio y observación</b>	Durante el transcurso del curso se realizarán siete prácticas de laboratorio donde se evaluará la destreza e interés del alumnado en el desarrollo de las mismas. Así mismo se entregarán los informes de laboratorio correspondientes con los siguientes apartados: portada e índice, introducción teórica, objetivos, desarrollo experimental, cálculos, conclusiones y referencias bibliográficas.	<b>10%</b>
<b>Actividades y series de ejercicios propuestas</b>	De cada unidad didáctica se entregará una serie de ejercicios que el alumnado deberá entregar resueltos para su evaluación. Así mismo se realizarán una serie de ejercicios y tareas/actividades grupales durante las clases que también resultarán evaluadas.	<b>20%</b>
<b>Trabajo bibliográfico y prueba interactiva de la innovación planteada</b>	Durante el curso académico se realizará un trabajo bibliográfico en grupos sobre “ <i>La aportación de las mujeres a la Química</i> ”. Se valorará una presentación profunda y sintetizada del tema mediante una redacción clara y precisa, sin faltas de ortografía, incluyendo las fuentes de organización consultada. A partir de estos trabajos, se llevarán en el aula cuestionarios de respuesta múltiple interactivos en tiempo real mediante el empleo de la gamificación.	<b>10%</b>
<b>Pruebas escritas</b>	Evaluarán los contenidos correspondientes a las unidades didácticas, así como la estrategia de resolución de problemas por parte de los estudiantes y serán establecidas con antelación.	<b>60%</b>

Cada una de las evaluaciones tendrá un peso del 25 % sobre la nota final. Tras las tres evaluaciones ordinarias se realizará una prueba global de repaso tipo EBAU que contará el 25% de la nota final.

Para aprobar la asignatura será preciso obtener una puntuación igual o superior a 5.

### **Recuperación de evaluaciones no superadas**

Los estudiantes que no hayan superado alguna de las tres evaluaciones en las que está dividido el curso académico podrán presentarse a las pruebas escritas de recuperación propuestas (al inicio de la segunda y tercera evaluación).

La prueba de recuperación de la tercera evaluación se incorporará al examen final tipo EBAU de la asignatura.

Todas estas pruebas escritas de recuperación servirán para constatar el alcance de los contenidos mínimos exigibles de cada uno de los bloques correspondientes de la asignatura.

La nota final de la asignatura se establecerá siguiendo los mismos procedimientos que en el apartado anterior, sustituyendo el resultado de la prueba escrita de recuperación (en caso de ser satisfactoria) por la nota anterior.

### **Evaluación y calificación de alumnos a quienes no se pueda aplicar la evaluación continua**

El alumnado que por enfermedad u otras causas debidamente justificadas no puedan asistir con normalidad a clase recibirá todo el apoyo que necesiten para que, realizando ejercicios complementarios y pruebas específicas que se adapten a sus circunstancias puedan incorporarse de una manera normal al curso o superar las dificultades con las que se encuentren.

### **Prueba extraordinaria de junio**

Los alumnos que con calificación negativa en mayo contarán con la ayuda del profesorado de la materia a impartir para orientarlos de cara a las tareas a realizar y los contenidos para superar las dificultades en la convocatoria de junio.

La prueba extraordinaria de junio versará sobre los contenidos desarrollados en clase a lo largo del curso. Para superar dicha prueba se ha de obtener una calificación igual o superior a 5 puntos.

### **Pruebas extraordinarias de recuperación: alumnos/as con la materia pendiente de 1º bachillerato**

El alumnado de 2º de Bachillerato que tengan pendiente la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato, deberá realizar periódicamente las series de ejercicios y actividades propuestas por el profesorado a lo largo de cada trimestre.

Además se realizará una prueba escrita de la parte de Química (correspondiente a los bloques 2, 3, 4 y 5 de 1º de Bachillerato) para la evaluación del alumnado con la materia pendiente. Dicha prueba escrita tendrá lugar después de las vacaciones de navidad. Aparte de esta prueba de Química también se realizará un examen correspondiente a la parte de Física (bloques 6,7 y 8). Será necesaria una nota igual o superior a 5 para superar la asignatura.

Los criterios de calificación serán los siguientes:

- Series de ejercicios y actividades/trabajos realizados (50% de la nota final).
- Pruebas escritas: un examen para los bloques de Química (25%) y otro para los bloques de Física (25%).

## **2.8. Medidas de atención a la diversidad**

En el artículo 17 del Decreto 42/2015, de 10 de junio, se clasifican las medidas de atención a la diversidad en:

- Medidas de carácter ordinario, dirigidas a todo el alumnado.
- Medidas de carácter singular dirigidas a alumnado con perfiles específicos.

Entre las medidas de carácter ordinario están la adecuación de la programación didáctica a las necesidades del alumnado, adaptando actividades, metodología o temporización que faciliten la prevención de dificultades de aprendizaje y favorezcan el éxito escolar. Pensando en ellos, se han desarrollado algunas actividades que contienen distintos grados de complejidad y por tanto, distintos niveles de exigencia con respecto a un mismo contenido. Además de las actividades propias de las unidades, donde ya se ha tenido en cuenta esta diversidad, se proponen unas actividades de recuperación o de refuerzo para el alumnado con dificultades de aprendizaje, que no han superado los

objetivos propuestos, y otras de ampliación con un nivel de complejidad superior para trabajar con aquellos alumnos/as con altas capacidades.

Las medidas de carácter singular son aquellas que adaptan las medidas de carácter ordinario a las necesidades del alumnado que presenta perfiles específicos:

- Programa de recuperación para el alumnado que promociona al segundo curso con materias pendientes; adaptaciones de acceso al currículo y metodológicas para el alumnado con necesidad específica de apoyo educativo; distribución del Bachillerato en bloques de materias para el alumnado con necesidades educativas especiales, que podrá cursar el conjunto de materias de cada uno de los cursos del Bachillerato fragmentándolo en bloques anuales; exención, parcial o total, de alguna materia para el alumnado con necesidades educativas especiales cuando circunstancias excepcionales y debidamente acreditadas así lo aconsejen; enriquecimiento y/o ampliación del currículo de Bachillerato, así como flexibilización de la duración de la etapa para el alumnado con altas capacidades.

## **2.9. Actividades para estimular el interés por la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público, así como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación**

Para estimular el interés por la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público, así como el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación:

- Se potenciará la lectura de libros, noticias de periódicos, revistas especializadas y artículos de internet como un instrumento complementario al aprendizaje.
- Se mejorará y enriquecerá el vocabulario relacionado con la ciencia.
- Se realizarán actividades de lecturas relacionadas con los contenidos de las diferentes unidades.
- Se propondrá a los alumnos la realización de pequeños trabajos de investigación/bibliográficos sobre temas relacionados con la materia, tanto en el aula como fuera de ella, para las cuales será necesario el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

- Se apoyarán y se participará siempre que sea factible las iniciativas realizadas desde la biblioteca escolar o desde el PLEI, como la participación en exposiciones, grupos de trabajo, etc.

## **2.10. Actividades complementarias y/o extraescolares**

Dado que en 2º de Bachiller, el período lectivo útil para el desarrollo del currículo finaliza el 10 de mayo, únicamente se desarrollarán tres actividades complementarias/extraescolares a lo largo del curso escolar:

- Participación en la Semana de la Ciencia.
- Jornadas de puertas abiertas de la Universidad de Oviedo.
- Participación en la Olimpiada de Química.

# **III. PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA**

## **3.1. Introducción**

La propuesta de innovación planteada se basa en la introducción de contenidos para resaltar la importancia de la mujer en el desarrollo de la química, y por extensión de la Ciencia, tanto en el presente como en el futuro. Se utilizará la gamificación, la evaluación por pares y el “*flipped learning*” como metodologías activas de enseñanza-aprendizaje en el aula para aumentar la motivación, curiosidad y capacidad de trabajar en equipo del alumnado en la innovación planteada.

## **3.2. Diagnóstico inicial**

### **3.2.1. Identificación de los ámbitos de mejora detectados**

Según Decreto 42/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de Bachillerato en el Principado de Asturias la materia de Química en 2º de Bachillerato ha de contribuir a la percepción de la contribución de las mujeres y hombres al desarrollo de la ciencia.

También en el mismo documento anteriormente citado se hace referencia a la necesidad de resaltar las aportaciones de las mujeres al conocimiento científico y la necesidad y dar a conocer las dificultades históricas que estas han padecido para acceder al mundo científico y tecnológico.

Durante la realización de las prácticas de Física y Química en el Instituto de Educación Secundaria asignado por el Master ha podido observarse el nulo conocimiento por parte del alumnado de la contribución de las mujeres al mundo de la ciencia, así como de su aporte de una manera más general a la Química (*ver Anexo I*).

El escaso contenido presente en los libros de texto en relación a la participación de las mujeres en el mundo científico, tanto en el pasado como en el presente, hace necesario que los docentes incluyan las aportaciones de las mismas para aumentar la curiosidad, el conocimiento y la motivación del alumnado durante el desarrollo de las clases.

Como propuesta didáctica para aumentar el interés del alumnado hacia la innovación planteada se llevarán a cabo trabajos/proyectos de investigación acerca de diferentes mujeres que han tenido un importante papel en el desarrollo de la química. El método de enseñanza-aprendizaje utilizado será la *gamificación* aplicada en el aula, la evaluación por pares y la clase invertida.

### **3.2.2. Descripción del contexto de aplicación de la innovación**

La innovación planteada está diseñada para el alumnado del 2º curso del Bachillerato de Ciencias que cursa la asignatura de Química. El grupo de referencia al cual está innovación está dirigida está formada por 20 estudiantes (12 alumnas y 8 alumnos), siendo todos ellos/as de nacionalidad española.

El alumnado de referencia presenta en general un rendimiento medio, sin un hábito general de estudio y que tiende al aprendizaje memorístico, sin dejar paso a la reflexión. Su participación en clase es escasa y apenas se produce interacción entre profesor-alumno/a.

Están en general acostumbrados a trabajar e interactuar con distintos medios tecnológicos a su alcance puesto que son nativos digitales. Su afición por la lectura en general es bastante escasa.

La innovación planteada se desarrollará en el aula, donde tienen lugar las clases teóricas, y fuera de ella, donde los estudiantes realizarán los trabajos grupales y llevarán a cabo la “*evaluación por pares*” de los mismos.

A través de la plataforma Edmodo, los estudiantes evaluarán los trabajos de sus compañeras/os según rúbrica proporcionada por el profesor/a (*Anexo II*). También se evaluarán los contenidos de los mismos para su posterior evaluación en el aula.

Además, el docente también evaluara al alumnado en el aula a través de “*Plickers*” (una herramienta interactiva ampliamente utilizada en otros países en el ámbito de la educación) mediante una serie de preguntas de opción múltiple.

### **3.3. Objetivos**

Mediante la innovación planteada se pretende la consecución de una serie de objetivos generales y específicos:

#### **Objetivos generales**

- Conseguir un aprendizaje significativo, relevante y funcional, de forma que sirvan para la adquisición de competencias clave y su aplicación a otras materias.
- Favorecer el trabajo colectivo entre el alumnado teniendo en cuenta la diversidad del mismo.
- Llevar a cabo metodologías dinámicas para la consecución de los objetivos propuestos, teniendo en cuenta la diversidad del alumnado.
- Fomentar la lectura y la escritura por parte de las alumnas/os.
- Educar en valores impulsando la igualdad de género en las aulas.

#### **Objetivos específicos**

- Conocer el papel y las aportaciones de las mujeres a la Ciencia, así como su contribución progresiva al campo de la química.
- Aumentar el interés y la motivación del alumnado hacia la asignatura de Química creando escenarios atractivos y motivadores.
- Divulgar información de carácter científico tomando como ejemplo la labor de estas científicas y que pueda servir como ejemplo de inspiración para las alumnas/os.

### **3.4. Marco de referencia teórico de la innovación**

Tradicionalmente se cree que la química, y la ciencia por extensión, ha sido una disciplina dominada por los hombres, con muy pocas mujeres como modelos a seguir por la comunidad científica (*Aphotheker, J., Sarkadi, L.S. y Moreau, N., 2011*). Sin embargo, un examen cuidadoso de la historia nos muestra que la ciencia también es pasión de mujeres (*Muñoz, A. y Garritz, A., 2013*).

A lo largo de la historia las mujeres químicas siempre tuvieron dificultades a la hora de combatir la discriminación de género en sus vidas (*Chiu, M.H., Gilmer, P.J. y Treagust, D.F., 2011*). Debido a la creciente profesionalización de la ciencia y especialización científica, durante el siglo XIX, tiene la aparición de laboratorios fuera de la base doméstica. Ya en esta transición se excluye a las mujeres del mundo científico debido a la fuerte presión social ejercida, mayoritariamente por el género masculino, para que estas se queden en sus casas cuidando del hogar familiar y de los hijos (*Rayner-Canham, 1997*).

Sin embargo, también hay que indicar que una minoría de hombres dedicados a la química, desde principios del siglo XX, luchó contra los prejuicios de la época y apoyaron el rol de la mujer en el desarrollo científico, principalmente en Gran Bretaña (*ver Figura 1*) (*Rayner-Canham, 2008*).

No fue hasta la década de los 60 del siglo XX cuando la química empezó a ser una profesión socialmente aceptada para el género femenino y donde ya se pretende la consecución de igual estatus con respecto a los hombres.



*Figura 1 – Estudiantes universitarias en la Universidad de Cambridge (izquierda) y en el hospital de Londres (derecha) a principios del siglo XX.*

Teniendo en cuenta el contexto histórico expuesto anteriormente y partiendo de la necesaria integración de la igualdad de género en las aulas *Magallón, 2004* afirma la necesidad de incluir contenidos en la asignatura de Química encaminados a: percibir que las mujeres han estado presentes en la historia de las ciencias y de la química en particular; identificar y valorar algunas aportaciones de las mujeres a la ciencia, tecnología y bienestar de la humanidad.

Otras fuentes (Álvarez, M., Nuño, T. y Solsona, N., 2003) afirman la necesidad de llevar a cabo una serie de cambios tanto en el ámbito escolar relacionado a las ciencias como en el profesorado:

- Considerando la ciencia como algo que nos rodea y que debe dignificar aquellas habilidades y destrezas consideradas femeninas como algo valioso para la propia ciencia y para cualquier persona.
- El profesorado debería aprender a huir del pensamiento dicotómico y a aprender a incluir el género en sus categorías de análisis.

Una de las posibilidades de introducir contenidos en las aulas que puedan ayudar a resaltar las aportaciones de las mujeres al mundo de la ciencia, mejorar el aprendizaje-enseñanza del alumnado y aumentar su interés y motivación, consiste en utilizar metodologías activas de aprendizaje.

Una de estas metodologías es el “*peer-review*” o evaluación por pares, un método ampliamente extendido para adquirir competencias específicas y transversales sobre contenidos de química u otras materias (Monllor-Satoca, Guillén, Lana-Villareal, Bonete y Gómez, 2014). Otra de las metodologías ampliamente utilizadas es la “*gamificación*” en las aulas, que consiste en trabajar una serie de contenidos con el alumnado a través de retos siguiendo una serie de normas o reglas (Lee y Hammer, 2011). Por último, citaremos el “*flipped learning*” como enfoque pedagógico en el que se realiza un aprendizaje individual fuera de la clase, mientras en el aula se realiza un aprendizaje dinámico e interactivo en el que el docente guía a los estudiantes en la aplicación de los conceptos (Bergmann y Sams, 2014).

Mediante la combinación de estas tres metodologías y la necesidad de incluir las aportaciones de la mujer al mundo científico y al desarrollo de la Química y de la ciencia en general, se desarrollará la siguiente innovación.

### **3.5. Desarrollo de la innovación**

Para el desarrollo de la innovación planteada y pese a que esta no pudo llevarse a cabo durante el *prácticum*, se realizó una pequeña encuesta de motivación y conocimientos previos del alumnado en una de las clases de Química de 2º de Bachillerato. Los resultados obtenidos pueden verse en el *Anexo I*.

### 3.6. Plan de actividades

La innovación propuesta se llevara a cabo durante 6 sesiones con una duración estimada de 25 minutos de duración por sesión (el tiempo destinado a su desarrollo en el aula será de aproximadamente la mitad de la duración de la clase). Dichas sesiones estarán distribuidas a lo largo de las tres evaluaciones de las que consta el curso escolar.

El grupo de referencia para el desarrollo de esta innovación consta de 20 alumnas/os. Por tanto, durante la primera clase en la que tiene lugar la presentación de la asignatura se forman 5 grupos de 4 alumnos/as y se explica a todo el alumnado de la clase en que consistirá la propuesta planteada. Para el desarrollo de las 5 primeras sesiones de la innovación se llevara a cabo la misma metodología que constara de una serie de 4 fases.

- **1ª Fase:** cada grupo realizará un trabajo/proyecto de investigación sobre el tema “*La aportación de las mujeres a la química*” que deberán entregar según calendario establecido (*ver apartado Temporalización*). La extensión máxima del trabajo será de 5 páginas. En dicho trabajo deberán figurar los siguientes contenidos:
  - Portada e índice.
  - Breve introducción sobre la invisibilidad de la mujer a lo largo de la historia de la ciencia y las razones (pasado y presente).
  - Bibliografía y aportación al campo de la química de 3 mujeres a elegir entre todos los miembros del grupo. Las científicas elegidas no podrán repetirse entre los distintos grupos y se facilitará como guía un pequeño listado de mujeres relacionadas con el mundo de la química que sirva de apoyo (*ver Anexo III*).
  - Conclusiones y reflexión del trabajo realizado.
  - Bibliografía utilizada.
- **2º Fase:** el trabajo elaborado será subido a la plataforma Moodle y allí será leído y evaluado por el resto del alumnado de la clase utilizando la evaluación por pares (“*peer review*”) como metodología didáctica. El docente también proporcionará una rúbrica para la evaluación del trabajo realizado y revisará el mismo para corroborar que la información es correcta (*ver Anexo II*).
- **3ª Fase:** en el aula siguiendo el calendario asignado se realizará una prueba interactiva de 10 preguntas sobre los trabajos realizados por los compañeros (1 trabajo por cada sesión). Para llevar a cabo la innovación se utilizará la

herramienta y aplicación para móvil/Tablet “*Plickers*” (su funcionamiento se desarrolla en el apartado 4.3. *Materiales de apoyo y recursos necesarios*).

- **4ª Fase:** tras evaluar y mostrar los resultados de la prueba interactiva se llevará a cabo un pequeño debate de 5-10 minutos sobre los contenidos del trabajo realizado.

El desarrollo de la 6ª sesión estaría encuadrado dentro de un proyecto de carácter social dentro del propio instituto denominado “*Mujeres en Ciencia*”, en el que se integran otros departamentos de Ciencias. Promoviendo la actividad a realizar dentro del centro se creará una campaña de financiación colectiva (mediante *crowdfunding*) como parte de un proyecto para fomentar campañas sobre la igualdad de género, tanto en el propio instituto como en otros.

La actividad se desarrolla en grupos a través de un juego de cartas en el que se familiariza al alumnado con científicas sobresalientes y frecuentemente desconocidas. Para evaluar al alumnado sobre los conocimientos adquiridos durante la sesión se utilizará también la herramienta digital “*Plickers*”.

### **3.7. Agentes implicados**

En la propuesta de innovación intervendrán los estudiantes y el profesorado de Química de 2º de Bachillerato, además del Departamento de Física y Química. El profesorado guiará al alumnado para conseguir los objetivos propuestos proporcionando el material necesario.

En la propuesta de innovación también participarán los Departamentos de otras disciplinas relacionadas con las Ciencias (Biología y Geología, Matemáticas, Educación Física...) como parte de un proyecto sobre igualdad de género desarrollado en el instituto que tendrá relación con la sesión 6 de la innovación planteada.

### **3.8. Materiales de apoyo y recursos necesarios**

Entre los principales recursos que se emplearán están los siguientes:

- Proyector y ordenador portátil en el aula en el cual se desarrollará la innovación. Además se debe disponer de conexión a Internet.
- Tablet con aplicación para lectura de códigos QR.

- Plataforma Moodle donde se alojaron trabajos e información diversa y donde se realizará la evaluación por parte del alumnado siguiendo metodología “peer review”.
- Aplicación para Tablet y Software “Plickers”.

“Plickers” es una herramienta y aplicación que sólo precisa de uso del móvil/tableta por parte del profesor y de un ordenador conectado a un proyector.

Su manera de utilización es la siguiente:

- El docente plantea con el software una serie de preguntas de opción múltiple con cuatro posibles respuestas, que muestra a la clase a través del proyector.
- Cada estudiante dispone de una tarjeta que lleva un *código QR* dibujado (ver Figura 2). La alumna/o responderá a la pregunta alzando y mostrando la tarjeta al profesor/a, manteniendo la letra que considere correcta (A,B,C,D) hacia arriba.
- Cuando todas las/los estudiantes contesten, se escaneará la tarjeta de cada alumno/a con la aplicación de “Plickers” instalada en el móvil o tableta.
- A través de la misma se pueden ir viendo los resultados en tiempo real de cada pregunta, tanto en el móvil como en el ordenador de clase.

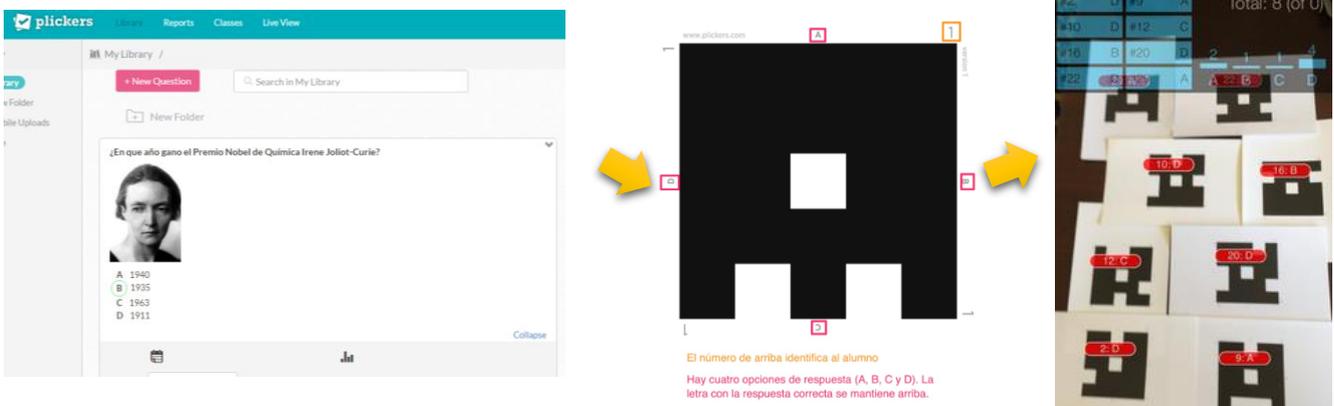


Figura nº 2 – Plataforma “Plickers” y tarjetas con códigos QR imprimibles para la evaluación de las preguntas

- Kit de barajas de cartas “Mujeres en Ciencia”.

Se trata de un juego de cartas sobre 44 científicas sobresalientes, de disciplinas variadas, y frecuentemente desconocidas (Figura nº 3). Con este juego se pretende ofrecer modelos que sirvan de inspiración a los/las estudiantes.

El objetivo del juego es reunir cuatro cartas del mismo color para formar un laboratorio tras recibir inicialmente seis cartas. Por cada turno se debe coger una carta del mazo y desprenderse de una que ya se tenía.



Figura nº 3 –Ejemplo de cartas del kit de barajas imprimible

### 3.9. Temporalización

Esta innovación transcurrirá a lo largo de las tres evaluaciones del curso académico como se muestra en la siguiente línea temporal (Figura nº 4). La entrega de trabajos (por cada uno de los grupos correspondientes) se llevará a cabo una semana antes de cada una de las sesiones.

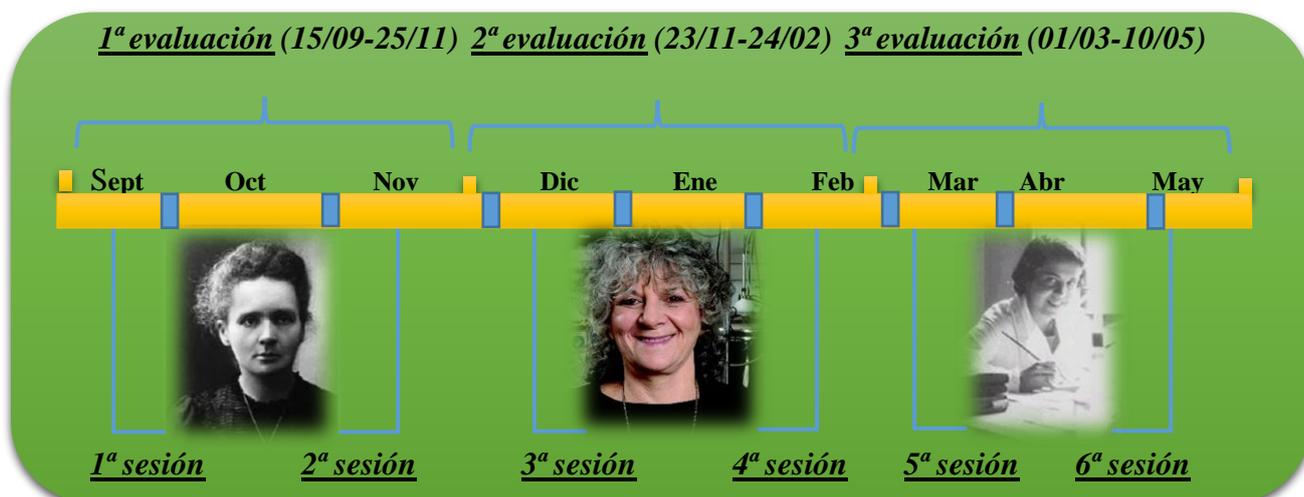


Figura nº 4 – Temporalización de las distintas sesiones de la innovación

### 3.10. Evaluación y seguimiento de la innovación

La metodología implementada durante la innovación tiene como objetivo alcanzar los objetivos iniciales propuestos que han sido detallados en el apartado 3.3.

Como actividad práctica, esta innovación será calificada con un 10% de la nota en cada uno de los trimestres.

	Alumnado total	% nota total	SESIONES
<b>1ª Evaluación</b>	Grupo 1 (trabajo presentado)	Hasta 5% de la nota.	<b>1ª sesión</b>
	Resto del alumnado	Hasta 5% de la nota (en función del número de respuestas acertadas).	
	Grupo 2 (trabajo presentado)	Hasta 5% de la nota.	<b>2ª sesión</b>
	Resto del alumnado	Hasta 5% de la nota (en función del número de respuestas acertadas).	
<b>2ª Evaluación</b>	Grupo 3 (trabajo presentado)	Hasta 5% de la nota.	<b>3ª sesión</b>
	Resto del alumnado	Hasta 5% de la nota (en función del número de respuestas acertadas).	
	Grupo 4 (trabajo presentado)	Hasta 5% de la nota.	<b>4ª sesión</b>
	Resto del alumnado	Hasta 5% de la nota (en función del número de respuestas acertadas).	
<b>3ª Evaluación</b>	Grupo 5 (trabajo presentado).	Hasta 5% de la nota.	<b>5ª sesión</b>
	Alumnado	Hasta 5% (en función del número de respuestas acertadas).	<b>6ª sesión</b>

Al finalizar la última sesión dedicada a esta innovación, se realizará una encuesta en donde el alumnado valorará su satisfacción personal, el método de enseñanza, así como el papel del docente durante el transcurso del proyecto, que se recoge en el *anexo IV*.

### 3.11. Conclusión

La introducción de distintas metodologías activas en el aula supone una mayor motivación e interés por los temas tratados. La aplicación de la *gamificación* en las aulas, junto con la evaluación por pares y el aprendizaje invertido, es una técnica de gran utilidad para tratar contenidos en relación a la educación en valores.

Mediante esta innovación se pretende trabajar con el alumnado la igualdad de género, analizar la invisibilidad de la mujer a lo largo de la historia de la Ciencia y el estudio de diversas científicas relacionadas con el mundo de la Química que sirvan como modelo a las/los estudiantes para aumentar su interés por la Ciencia.

Además la innovación apoyara una campaña de financiación colectiva (mediante *crowdfunding*) organizada como proyecto social dentro del propio instituto para fomentar campañas sobre la igualdad de género.

## IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 4.1. Libro de texto adoptado

- Guardia, C. y Hurtado, A.I. (2016). *Química 2º Bachillerato*. Proyecto Saber Hacer (Serie Investiga). Madrid, España. Santillana Educación S.L.

### 4.2. Bibliografía básica de referencia

- Barrio, J., Andrés, D.M. y Antón, J.L. (2009). *Química 2º Bachillerato*. Madrid, España. Editex, S.L.
- Del Barrio, J.I., Sánchez, A., Bárcena, A.I., Caamaño, A. (2016). *Química 2º Bachillerato*. Madrid, España. Grupo SM.
- Fidalgo, J.A. y Fernández, M.R. (2009). *Química 2º Bachillerato*. León, España. Editorial Everest.
- Illana, J., Araque, J.A., Collado, A. y Rivera, J.M. (2016). *Química 2º Bachillerato*. Madrid, España. Grupo Anaya S.A.
- Oro, L., Andreu, J.L., Cruz, M<sup>a</sup>. y Pérez-Torrente (1997). *Química 2º Bachillerato*. Madrid, España. Santillana, S.A.
- Quilez, J., Lorente, S., Sendra, F. y Enciso, E. (2009). *Química 2º Bachillerato*. Valencia, España. Editorial ECIR.
- Lucena, J.J. (2010). *La química y la agricultura*. Universidad de Madrid.
- Mans, C. (2005). Termodinámica y cinética de un examen. En Mans, C (Ed.), *Tortilla quemada, 23 raciones de química cotidiana* (pp. 111-115). Ediciones Gráficas Rey.
- Pozas, A., Martín., Rodríguez, A, Sáenz, A.R., Vasco, A.J. (2016). *Química 2º Bachillerato*. Madrid, España. McGrawHill Education S.L.
- Sánchez, M.R., Poquet, M.F., Maas, R., Vilardell, L. (2016). *Química 2º Bachillerato*. Barcelona, España. Grupo Edebé.

- Sauret, M. (2016). *Química 2º Bachillerato*. Madrid, España. Grupo Editorial Bruño S.L.
- Vidal, M.C., Peña, J. (2016). *Química 2º Bachillerato*. Madrid, España. Oxford University Press España S.A.

#### 4.3. Bibliografía complementaria/para la innovación

- Aginagalde, A., Aginagalde, J., Alegría, P., Ibañez, R., Lozano, A. y Macho-Stadler, M. (s.f.). *Mujeres en la Ciencia. Guía didáctica sobre el papel de la mujer en la historia de la ciencia*. Universidad del País Vasco.
- Álvarez, M., Nuño, T., Solsona, N. (2003). *Las científicas y su historia en el aula*. Madrid: Síntesis Educación.
- Apotheker, J., Sarkadi, L.S. y Moreau, N. (2011). *European Women in Chemistry*. Weinheim: Wiley-VCH and EuCheMS.
- Bergmann, J. y Sams, A. (2014). *Flipped Learning for Science Instruction*.
- Camacho, J. y Muñoz-Castro (2015). *Woman in Chemistry. Jane Marcet, a relevant figure in Chemistry Education*. *Quimica Nova*, 38 (10), 1374-1378.
- *Chemistry World* (2009). *Fight for rights*. 57-59.
- Chiu, M.H., Gilmer, P.J. y Treagust (2011). *Celebrating the 100th Anniversary of Madame Marie Sklodowska Curie's Nobel Prize in Chemistry*. 119-139.
- Lee, J.J. y Hammer, J. (2011). *Gamification in Education: What, How, Why Bother?* *Academic Exchange Quarterly*, 15 (2).
- Magallón, C. (2004). *Pioneras españolas en las ciencias. Las mujeres del instituto nacional de física y química*. Madrid: CSIC.
- Monllor-Satoca, D., Guillén, E., Lana-Villareal, T., Bonete, P. y Gómez, R. (2013). *La evaluación por pares ("peer review") como método de enseñanza-aprendizaje de la Química Física*. Universidad de Alicante.
- Muñoz, A. y Garritz, A. (2013). *Mujeres y química*. *Educación química*, 24 (1), 2-7.
- Muñoz, A. y Garritz, A. (2013). *Mujeres y química II. Siglos XVIII y XIX*. *Educación química*, 24 (1), 156-162.
- Valdés, J., Rodríguez, B. y Rodríguez, E. (s.f.). *Primeras mujeres doctoras en química en España*. 1303-1314.

# **ANEXOS**

## ANEXO I.

CUESTIONARIO DE MOTIVACIÓN Y CONOCIMIENTOS PREVIOS DEL ALUMNADO		Asignatura: QUÍMICA CURSO: 2º BACHILLERATO
<b>GÉNERO:</b>	<input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/> Femenino
¿Cuántas científicas influyentes conoces que hayan contribuido a la Ciencia a lo largo de la historia? <input type="checkbox"/> Ninguna <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> Más de 2		
Indica cual/cuales _____		
¿Te gustaría saber más acerca de la aportación de la mujer a la Ciencia y a la Química en particular? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Me da igual		
¿Con qué métodos de enseñanza crees que aumentaría tu motivación por la asignatura de Química y la ciencia en general?		
<input type="checkbox"/> Método expositivo por parte del profesorado	<input type="checkbox"/> Aprendizaje colaborativo/por descubrimiento	
<input type="checkbox"/> Mediante simulaciones y juegos	<input type="checkbox"/> Aprendizaje mediante proyectos educativos relacionados con la física y la química	
<input type="checkbox"/> Con ninguno de estos métodos		
¿Qué recursos de los siguientes crees que son los más apropiados para la enseñanza de la Química y hacen que aumente tu interés por la asignatura?		
<input type="checkbox"/> Libro de texto	<input type="checkbox"/> Presentaciones audiovisuales	
<input type="checkbox"/> Ejercicios grupales durante las clases	<input type="checkbox"/> Pizarra	
<input type="checkbox"/> Vídeos y simuladores virtuales	<input type="checkbox"/> Actividades extraescolares	
¿En qué lugares crees que impartir las clases aumentaría tu motivación por la asignatura?		
<input type="checkbox"/> Fuera del aula	<input type="checkbox"/> Dentro del aula	<input type="checkbox"/> En el laboratorio de Química
La Química puede relacionarse con numerosos temas de nuestra sociedad actual ¿con cuáles de los siguientes temas crees que aumentaría tu interés por la asignatura?		
<input type="checkbox"/> La Química del deporte	<input type="checkbox"/> El uso de la robótica en la enseñanza práctica de la Química	
<input type="checkbox"/> El cine y la literatura de ciencia ficción en las clases de Química	<input type="checkbox"/> Uso de trivials y videojuegos interactivos en las clases	
<input type="checkbox"/> Prefiero las clases tradicionales sin relación con ningún tema	<input type="checkbox"/> Otros temas	

El grupo/clase objeto de estudio que ha realizado el cuestionario está formado por 19 estudiantes (11 chicas y 8 chicos) y las respuestas obtenidas son las siguientes:

*¿Cuántas científicas influyentes conoces que hayan contribuido a la Ciencia a lo largo de la historia?*

De las respuestas obtenidas por el grupo/clase objeto de estudio se observan los siguientes resultados:

- Un 32% del alumnado no conoce a ninguna científica de relevancia mundial ni su aportación al mundo de la ciencia.
- Un 42% conoce las contribuciones de al menos una mujer al desarrollo de la Ciencia.
- Un 26% sabe al menos el nombre y las aportaciones de dos científicas.
- Nadie conoce las aportaciones de más de 2 científicas al mundo de la ciencia.

Las científicas más nombradas por las/los estudiantes en base a sus conocimientos previos son: *Marie Curie* (42 % del alumnado), *Lise Meitner* (16%), *Ada Yonath* (11%) y *Irene Curie* (11%).

*¿Te gustaría saber más acerca de la aportación de la mujer a la Ciencia y a la Química en particular?*

De las respuestas obtenidas por el grupo/clase objeto de estudio se observan los siguientes resultados:

- Un 95% del alumnado ha respondido “sí” a la pregunta.
- Un 5% del alumnado ha respondido “Me da igual” a la pregunta.

*¿Con qué métodos de enseñanza crees que aumentaría tu motivación por la asignatura de Química y la ciencia en general?*

De las respuestas obtenidas por el grupo/clase objeto de estudio se observan los siguientes resultados (cada alumna/o puede responder más de una opción):

- Un 0% del alumnado ha respondido “Método expositivo” a la pregunta.
- Un 100% del alumnado ha respondido “Simulaciones y juegos” a la pregunta.
- Un 58% del alumnado ha respondido “Aprendizaje colaborativo/por descubrimiento”.
- Un 32% del alumnado ha respondido “Aprendizaje mediante proyectos educativos”.

*¿Qué recursos de los siguientes crees que son los más apropiados para la enseñanza de la Química y hacen que aumente tu interés por la asignatura?*

De las respuestas obtenidas por el grupo/clase objeto de estudio se observan los siguientes resultados (cada alumna/o puede responder más de una opción):

- Un 63% del alumnado ha seleccionado la opción “*Ejercicios grupales durante las clases*”.
- El “*Libro de texto*” ha sido seleccionado por un 11% del alumnado.
- Un 63% del alumnado ha seleccionado la opción “*Videos y simuladores virtuales*”.
- Un 42% ha seleccionado la opción “*Presentaciones audiovisuales*”.
- Las “*Actividades Extraescolares*” han sido seleccionadas por el 68% del alumnado.
- La “*Pizarra*” ha sido seleccionada por el 0% del alumnado.

*¿En qué lugares crees que impartir las clases aumentaría tu motivación por la asignatura?*

- La opción “*En el laboratorio de Química*” ha sido seleccionada por el 89,5% del alumnado.
- La respuesta “*Fuera del aula*” ha sido seleccionada por el 32% del alumnado.
- La opción “*Dentro del aula*” ha sido seleccionada por el 0 % del alumnado.

*La Química puede relacionarse con numerosos temas de nuestra sociedad actual ¿con cuáles de los siguientes temas crees que aumentaría tu interés por la asignatura?*

- La opción “*La Química del deporte*” ha sido seleccionada por el 42% del alumnado.
- La respuesta “*El uso de la robótica*” en la enseñanza práctica de la Química ha sido seleccionada por el 42% del alumnado.
- El “*uso de trivials y juegos interactivos*” en las clases de Química ha sido seleccionada por el 63% del alumnado.
- La respuesta “*El cine y la literatura de ciencia ficción*” en las clases de Química ha sido seleccionada por el 37% del alumnado.
- La opción “*Prefiero las clases tradicionales sin relación con ningún tema*” y “*Otros temas*” han sido seleccionadas por el 0% del alumnado.

## ANEXO II.

	EXCELENTE	MUY AVANZADO	SATISFACTORIO	BÁSICO	ESCASO
<b>REDACCIÓN</b>	El trabajo está bien estructurado y cumple en su totalidad con la estructura de introducción, desarrollo y conclusión.	El trabajo se encuentra bien estructurado en un 80% y cumple en su totalidad con la estructura de introducción, desarrollo y conclusión.	El trabajo se encuentra bien estructurado en un 50% y cumple en su totalidad con la estructura de introducción, desarrollo y conclusión.	El trabajo se encuentra bien estructurado en un 50% pero no cumple con la estructura de introducción, desarrollo y conclusión.	El trabajo no está estructurado y no tiene introducción, desarrollo y conclusión.
<b>ORTOGRAFÍA</b>	El texto no presenta errores ortográficos (puntuación, acentuación y gramática).	El texto tiene menos de 3 errores ortográficos (puntuación, acentuación y gramática).	El texto tiene entre 4 y 6 errores ortográficos (puntuación, acentuación y gramática).	El texto tiene entre 6 y 10 errores ortográficos (puntuación, acentuación y gramática).	El texto tiene más de 10 errores ortográficos.
<b>EXTENSIÓN</b>	El ejercicio escrito se adapta a la extensión exigida (2, 3 o 4 páginas).	El ejercicio escrito presenta media página más de la extensión exigida.	El ejercicio escrito presenta una página más de la extensión exigida.	El ejercicio escrito presenta dos páginas más de la extensión exigida.	El ejercicio escrito presenta más de dos páginas de la extensión exigida.
<b>CONTENIDO</b>	Se aborda el contenido que se ha pedido.	En algunos párrafos no se aborda nada del contenido que se ha pedido.	Un 60% del texto no tiene relación con el contenido que se ha pedido.	Algunos párrafos hacen alusión al tema pedido.	Solo se menciona el tema pedido, pero no se aborda.
<b>ARGUMENTACIÓN DE IDEAS</b>	Presenta ideas bien argumentadas y sin errores.	Presenta ideas bien argumentadas pero con algún error.	Presenta ideas que argumenta con debilidad.	Presenta ideas sin argumentar.	No presenta ideas y las que presenta no están argumentadas.
<b>PRESENTACIÓN Y LIMPIEZA</b>	El trabajo está presentado con pulcritud y limpieza.	El trabajo está presentado con pulcritud pero tiene un tachón.	El trabajo está presentado con pulcritud pero tiene dos o tres tachones.	El trabajo tiene dobleces y más de tres tachones.	El trabajo está presentado con un gran número de dobleces y tachones.
<b>TIEMPO DE ENTREGA</b>	La entrega se realiza en la fecha indicada.	La entrega se realiza con un día de retraso.	La entrega se realiza con dos días de retraso.	La entrega se realiza con tres días de retraso.	La entrega se realiza después de pasados tres días de la fecha indicada.

### ANEXO III.

## EJEMPLOS - LAS MUJERES Y SU APORTACIÓN A LA QUÍMICA

### QUÍMICA Y MUJER EN EL PASADO



Clara Immerwahr



Marie-Anne  
Pierrette Paulze



Dorothy  
Crowfoot  
Hodgkin



Irene Curie



Marie Curie



Stephanie  
Kwolek

### QUÍMICA Y MUJER EN EL PRESENTE



Ada Yonath



Katharina Landfester



Emmanuelle Charpentier



Carolyn Bertozzi



Catharina Paukner

### QUÍMICA Y MUJER EN ESPAÑA



Jenara Vicenta  
Arnal Yarza



Ángela García de la  
Puerta



Dorotea Bárcenas



María Vallet-Regí



Mary Louise Foster

## ANEXO IV.

### CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN PLANTEADA

**GÉNERO:**  Masculino  Femenino

¿Has detectado cambios con respecto al método tradicional expositivo de enseñanza?  
 Ninguno  Pocos cambios  Bastantes cambios  Muchos cambios

¿Ha sido eficaz según tu opinión la metodología de enseñanza aprendizaje que se ha llevado a cabo?  
 Sí  No  No se

¿Has encontrado interesante las metodologías activas de aprendizaje evaluadas?

Nada interesante  Poco interesante  
 Interesante  Muy interesante

¿Habías participado en alguna otra ocasión en un método análogo a éste?

Sí  No

Valora puntuando de 1 (muy deficiente) a 5 (excelente) el papel del profesor durante la realización de la innovación:

1  2  3  4  5

Valora en qué grado la realización de esta innovación ha contribuido a la comprensión de los contenidos trabajados en la misma:

Nada  Poco  
 Bastante  Mucho

**Indica las sugerencias para la mejora de la innovación planteada:**

---

---

---

---

---

---

---

---