

**Universidad de Oviedo**

**Facultad de Formación del Profesorado y Educación**

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

**Programación de Química de 2º de bachillerato desde una  
perspectiva de la Química de lo cotidiano**

*Year 2 of A level Chemistry programme: a vision  
from everyday's Chemistry*

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

Autor: Víctor Vázquez López

Tutor: Jesús Daniel Santos Rodríguez

**JUNIO 2017**

## ÍNDICE

Resumen.....	3
Abstract .....	3
Introducción .....	4
Agradecimientos .....	4
<b>PARTE I: REFLEXIÓN CRÍTICA SOBRe EL MÁSTER Y ANÁLISIS SOBRE EL PERIODO DE PRÁCTICAS EN EL IES.....</b>	<b>5</b>
1.Reflexión crítica sobre el máster de formación de profesorado de la universidad de oviedo ..	6
2.Reflexión sobre el periodo de prácticas en el centro.....	8
3.Valoración del máster y propuesta de mejora.....	10
4.Análisis de la evolución de los contenidos de química en el currículo de asturias.....	10
<b>PARTE II: PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DOCENTE para la asignatura de química de 2º de bachillerato .....</b>	<b>17</b>
1.Justificación.....	18
2.Marco legal.....	18
3.Contextualización.....	19
4.Objetivos .....	20
5.Contribución de la Química al desarrollo de las competencias .....	25
6.Metodología .....	27
7.Agrupamientos.....	30
8.Evaluación .....	30
9.Distribución temporal y secuenciación de los contenidos .....	33
10.Atención a la diversidad .....	58
11.Actividades complementarias y extraescolares.....	59
<b>PARTE III: PROPUESTA DE INNOVACIÓN BASADA EN LA QUÍMICA DE LO COTIDIANO .....</b>	<b>60</b>
1.Diagnóstico inicial y justificación .....	61
2.Objetivos .....	61
3.Marco de referencia teórico para la innovación.....	62
4.Desarrollo de la innovación.....	63
5.Evaluación de la innovación .....	66
Conclusiones .....	68
Referencias.....	69

Anexo I: índice de tablas .....	72
Anexo II: estructura que ha de tener una práctica de laboratorio .....	73

## **RESUMEN**

La presente memoria recoge el resultado de los conocimientos adquiridos durante el Máster de formación del profesorado de educación secundaria y formación profesional en la especialidad de Física y Química durante el curso 2016-2017. Para establecer un desarrollo claro del trabajo, la estructura del mismo constará de 3 partes:

La primera parte consistirá en una reflexión crítica sobre las asignaturas cursadas durante el máster y un comentario sobre las prácticas realizadas durante el segundo cuatrimestre en un Instituto de Enseñanza Secundaria (IES), se incluirá también una breve reflexión sobre el desarrollo de los contenidos de Química a lo largo de la etapa de educación secundaria.

La segunda parte es una programación didáctica para la asignatura de Química de 2º de bachillerato con todos los elementos que dicta actual normativa.

Por último, se comenta brevemente una propuesta de innovación sobre la Química de lo cotidiano de aplicación en la programación de la segunda parte, si bien solo la propuesta es teórica, ya que no ha podido aplicarse durante el desarrollo de las prácticas.

## **ABSTRACT**

The following essay is the result of the knowledge earned during the Master in Teacher Training of Secondary Education on Physics and Chemistry area during 2016-2017 year. In order to establish a clear order for the contents, the structure has been divided in 3 parts:

First part is a critical reflexion of subjects which I have attended during the year and a my experience during prácticum period at the high school. It will be also included an analysis of Chemistry contents during the period of Secondary education.

The second one is a programme for Year 2 Chemistry subject of A level studies, according to current legislation.

Eventually, it is briefly explained an innovative project, related with everyday's Chemistry, to introduce in second year of A level Chemistry. This innovation is just theoretical, it could not be introduced during prácticum period.

*“...Todos los estudiantes de Química, al enfrentarse con un libro cualquiera, tendrían que ser conscientes de que, en aquellas páginas, tal vez incluso en una sola línea o palabra, está escrito su porvenir en caracteres indescifrables, pero que se aclaran luego; después del éxito o la equivocación o la culpa, después de la victoria o la derrota.” Primo Levi, el sistema periódico, Alianza editorial, 1988*

## **INTRODUCCIÓN**

Llegando al fin de los estudios de Grado, uno se plantea qué hacer y por dónde continuar su trayectoria profesional, ante la falta de atractivos que presentaban para mí la investigación y el sector privado, y el aumento de mi deseo transmitir a los demás todo aquello que me fascinaba, decidí optar por seguir la vía de la enseñanza.

En el presente documento he intentado plasmar, de una forma personal, cómo llevar a cabo la transmisión de dichos conocimientos de la forma más didáctica posible a lo largo de un curso de bachillerato. Así como los medios que utilizaría para intentar inculcar por a los estudiantes de la asignatura de Química la fascinación por esta ciencia experimental que en su día caló en mí y dura hasta el día de hoy.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al tutor, el Dr. Jesús Daniel Santos Rodríguez, por su ayuda en elaboración del presente trabajo fin de máster.

Al Dr. Juan José Suárez Menéndez por la toda ayuda proporcionada, por su excepcional implicación en el Máster y mostrarnos cómo debe ser un buen profesional docente.

Y por supuesto a mi madre y a mi padre, porque si he llegado hasta aquí ha sido gracias a ellos.

**PARTE I: REFLEXIÓN CRÍTICA SOBRE EL MÁSTER Y ANÁLISIS  
SOBRE EL PERIODO DE PRÁCTICAS EN EL IES**

---

## **1. REFLEXIÓN CRÍTICA SOBRE EL MÁSTER DE FORMACIÓN DE PROFESORADO DE LA UNIVERSIDAD DE OVIEDO**

El Máster de formación de profesorado en educación secundaria, bachillerato y formación profesional que ofrece la Universidad de Oviedo e impartido por la Facultad de formación del profesorado se distribuye a lo largo de un año en dos semestres. Durante este periodo, se cursan las siguientes asignaturas:

- **Aprendizaje y desarrollo de la personalidad**

En esta asignatura se comprenden los procesos mentales que intervienen en el proceso de aprendizaje de un alumno y se hace un barrido sobre las principales teorías psicológicas de la educación. Destacar que los contenidos de la asignatura y su evaluación quedan claros desde el inicio, por otra parte, la relación entre la carga de trabajo y horas de la asignatura es perfectamente razonable. Sin duda la didáctica empleada por el profesor es muy dinámica, con constante uso de analogías, ejemplos, resúmenes, material audiovisual, relaciones de la asignatura con otras áreas, etc. El único aspecto a mejorar es focalizar de los contenidos en la etapa de educación secundaria y omitir en la medida de los posible los correspondientes a la educación primaria.

- **Aprendizaje y enseñanza: Física y Química**

Una de las asignaturas más completas en contenidos, aunque también en carga de trabajo, del máster. Se barre un rango notable de áreas relacionadas con las tareas propias del docente de Física y Química: legislación, programación docente, formación básica del profesor, metodologías a seguir en el aula, evaluación del alumnado... La implicación por parte del profesor en la asignatura es excepcional, ya que además compagina el curso con la docencia en el instituto. Sin embargo, se echa en falta más tiempo para la asignatura, ya que resulta de gran utilidad para las prácticas y para la futura práctica docente.

- **Complementos de formación disciplinar: Física y Química**

Otra asignatura propia de la especialidad que se divide en dos partes, una de Física y otra de Química, cada una impartida por un profesor distinto. En ella se hace un primer acercamiento al currículo de Física y Química en la etapa de la ESO y bachillerato y se

realizan varias exposiciones orales para ir adquiriendo experiencia a hablar en público de cara a las prácticas en el centro.

- **Diseño y desarrollo del currículum**

En esta asignatura se hace un análisis del currículum de secundaria y de sus elementos y de cómo plantear una unidad didáctica, o al menos de forma teórica, ya que la falta de horas y su dispersión a lo largo del horario hace que la materia sin conexión entre sus partes. La asignatura adolece de superficialidad en cuanto al trato de los contenidos, cosa a mejorar ya que la programación correcta de un curso es fundamental para cualquier docente.

- **El laboratorio de ciencias experimentales**

*El laboratorio de ciencias experimentales* es una asignatura de carácter optativo y está enfocada principalmente a la asignatura de Física y Química, en ella se plantean prácticas con un doble objetivo: repasar los conceptos que ya tienen los alumnos<sup>1</sup> que la cursan y aportar ideas para realizar en el laboratorio del futuro centro en el que se imparta docencia. Las prácticas realizadas han sido bastante variadas e ilustrativas de muchos de los contenidos del currículum de Física y Química. La presencia de alumnos de Biología y Geología dio un enfoque diferente respecto a la posible aplicación de algunas prácticas, especialmente las de Química.

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

Resulta fundamental para el profesor ser consciente de las metodologías existentes para impartir la asignatura, pero también que si se quiere cambiar ciertos aspectos es necesaria la introducción de métodos distintos de enseñar. Esto es lo que se quiere hacer ver en esta asignatura, que además ya nos orienta a los alumnos a plantearnos alguna innovación de cara a ser usada al TFM o incluso durante el prácticum.

- **Procesos y contextos educativos**

Sin duda lo que más destaca de *procesos y contextos educativos* es su gran densidad de contenidos. Aunque si bien es cierto que muchos son útiles de cara a enfrentarse a la documentación del centro de prácticas, a plantearnos como resolver algún conflicto que nos pueda surgir en el aula o cómo enfocar correctamente una tutoría de

---

<sup>1</sup>Se utiliza el masculino en su forma plural para referirse a un colectivo de personas tal y como establece la gramática de la RAE, en ningún momento se busca utilizar un lenguaje discriminatorio.



padres, en algunos casos la forma de darlos a conocer no es la más pedagógica, sobre todo teniendo en cuenta que muchos venimos de especialidades ajenas a la educación y aún no estábamos familiarizados con la vigente legislación y normativa. La asignatura está impartida por varios profesores, por lo que en ocasiones se genera cierta descoordinación entre las partes, lo que dificulta la comprensión de los contenidos. El hecho de que haya varios profesores impartiendo la materia aumenta notablemente la carga de trabajos de la misma resultando algunas veces excesiva. También una parte importante de los contenidos se refieren a la educación primaria, que tienen poca aplicación en la educación secundaria.

- **Sociedad, familia y educación**

Se da una visión de la influencia de la familia y el entorno de los alumnos en el proceso educativo de los mismos y a su vez se sientan los principios de una educación inclusiva y basado en los Derechos Humanos que deben regir a un docente, aunque tratado todo de una forma muy teórica.

Por otro lado, y teniendo en cuenta que la asignatura es de 3 ETCS, la carga de trabajos es considerable, que aun siendo interesantes, resulta difícil de compatibilizar con el resto de asignaturas.

- **Tecnologías de la información y de la comunicación**

Se da un enfoque de las TIC como una herramienta más a disposición del docente para su uso en el aula. Debido a la brevedad de la misma y su carácter genérico para todas las asignaturas, se pueden extraer pocas aplicaciones de los contenidos para nuestra especialidad.

## **2. REFLEXIÓN SOBRE EL PERIODO DE PRÁCTICAS EN EL CENTRO**

Para este apartado no se hará ninguna referencia al centro de referencia en el que se hicieron las prácticas, sino que se comentarán aspectos generales y se hará una valoración de las mismas.

El periodo de prácticas del máster de formación de profesorado en educación secundaria, bachillerato y formación profesional se enmarca entre el 11 de enero y 18 de

abril del curso escolar 2016-2017, aproximadamente unos 3 meses. Se han realizado en un IES metropolitano al que acuden alumnos tanto de entornos urbanos como también de zonas rurales. Acoge a unos 1000 alumnos y en el mismo imparten docencia casi 100 profesores. En el IES se oferta educación secundaria, bachillerato y un módulo formativo de imagen y sonido.

Durante las prácticas se ha sido participe de actividades de distinta índole relacionadas con el centro.

Se ha trabajado como un miembro más del departamento de Física y Química, teniendo la oportunidad de ver como imparten docencia distintos miembros del mismo, de preparar y corregir exámenes, asistir a reuniones de departamento, participar en las tutorías con padres, realizar guardias de patio acudir a actividades complementarias y extraescolares, como la Olimpiada de Química de la cual varios alumnos fueron premiados por su desempeño en la misma, etc.

En cuanto a actividades del centro, se ha podido ver como se coordinan los distintos órganos de gobierno. Se ha asistido al Claustro, a la Comisión de coordinación pedagógica (CCP) y a las Juntas de evaluación y reuniones de tutores donde se ha podido ver cómo trabajan los distintos miembros de la comunidad educativa en pos de garantizar una educación de calidad para los alumnos.

A pesar de la confusión inicial existente en el centro, ya que hacía algunos años que no tenían alumnos de prácticas, la experiencia ha sido positiva y enriquecedora. Por otra parte, las prácticas ha sido sin duda la parte que, a pesar de durar más tiempo ha pasado más rápido.

Cabe destacar también que la libertad que la tutora ha dado para impartir las clases y para trabajar con los alumnos ha sido enorme. Eso ligado a la oportunidad de ver y participar en un excelente programa de prácticas de laboratorio con el que cuenta el IES, nos permite calificar a la Física y la Química como lo que son propiamente: ciencias experimentales, me ha hecho plantearme la forma de impartir las clases que me gustaría realizar en un futuro.

### 3. VALORACIÓN DEL MÁSTER Y PROPUESTA DE MEJORA

Algunos aspectos a mejorar del máster se han comentado sucintamente en el **apartado 1**. Sin embargo, existen ciertos aspectos que también requieren atención.

Algunas asignaturas como *aprendizaje y enseñanza e innovación docente* deberían cursarse en el primer semestre, ya que en ambas se tratan aspectos de especial importancia y posible aplicación en el prácticum. *Aprendizaje y enseñanza* requiere más horas para poder tratar todos los contenidos que ella se ven y que son necesarios que un futuro docente asimile. En ella se ven aspectos que se trataron en *diseño y desarrollo del currículo y tecnologías de la información y comunicación* pero de una forma más amplia y orientada a la Física y la Química. Es por eso que los contenidos y tiempo que se destinan a estas materias deberían relegarse a *aprendizaje y enseñanza*. En el caso de Innovación, puede ser un punto de partida para plantear alguna nueva metodología para las prácticas.

De forma general cabe destacar que se echa en falta una mayor respuesta por parte de los profesores a la hora de entregar las actividades corregidas a los alumnos, ya que en varias ocasiones se nos evalúa sin saber cuáles son los criterios que el profesor ha tomado para calificar dicha tarea y en qué nos hemos equivocado.

También es importante que se prescinda de los contenidos referidos a la educación primaria en todas las asignaturas, en tanto que no son necesarios para este Máster y sí se incida un poco más en los relativo a la Formación Profesional, que se deja muchas veces de lado y es un área a tener muy en consideración para el futuro docente de los alumnos del Máster en especial de las ramas científico-técnicas.

### 4. ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LOS CONTENIDOS DE QUÍMICA EN EL CURRÍCULO DE ASTURIAS

Los contenidos relativos a la materia de Química vienen recogidos en el Real Decreto 1105/2014 y aparecen concretados para Asturias en los Decretos 42/2015 y 43/2015 del Boletín Oficial del Principado de Asturias (BOPA). Para entender la distribución de los contenidos en la materia es necesario hacer un análisis previo de la evolución de los mismos a lo largo de los cursos de secundaria a partir de 2º de la ESO, que es cuando los alumnos empiezan a cursar Física y Química.

Para un análisis más claro de los contenidos relativos a las asignaturas de Física y Química (desde 2º de la ESO hasta 1º de bachillerato), y de la asignatura de Química (2º de bachillerato), se dará una visión global de la evolución de los distintos bloques que se tratan en dichas asignaturas.

### BLOQUE 1: LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA

El bloque de la actividad científica coincide siempre con ser el menor bloque de contenidos del temario de todos los cursos, pero no por ello es menos importante. Cabe destacar que este bloque se trata también en la asignatura de “física” en segundo de bachillerato, siendo sus contenidos bastante parecidos con los que se detallarán a continuación. El bloque trata principalmente los siguientes temas que van ampliándose conforme se va avanzando en los cursos:

- Introducción a la ciencia, en los primeros cursos, a los alumnos se le adentra en el mundo científico (se les muestra el método hipotético-deductivo como forma de llegar al conocimiento científico, se les hace conscientes de la importancia de la ciencia, especialmente la química y la física, en nuestra sociedad y como nuestro actual desarrollo tecnológico es debido en gran parte a las aplicaciones de los principios descubiertos por las ciencias experimentales, uso de la ciencia para resolver problemas de la sociedad, etc.).
- Uso de las TIC para el desarrollo y la mejora del estudio de la física y la química.
- Conocimiento de los materiales del laboratorio: desde saber el nombre y función de cada instrumento hasta el diseño y realización de sencillos experimentos.
- Dotar a los alumnos de las herramientas necesarias, ya que los temarios de matemáticas imparten en otros cursos más tardíos elementos de álgebra o cálculo diferencial que son necesarios para poder entender ciertos conceptos o fórmulas. Es por ello que se usa el bloque de la actividad científica para poder darles breves nociones de estos conocimientos (vectores, cálculo diferencial, estadística...). Esto se trabaja especialmente en 1º y 2º de bachillerato.

## BLOQUE 2: EVOLUCIÓN Y ORIGEN DE LOS COMPONENTES DEL UNIVERSO

Para ver la evolución de este bloque se dividirán los contenidos en los pertenecientes a estructura atómica por un lado y enlace químico por otro.

### *Estructura atómica*

En los cursos de 2º y 3º de ESO se tratan los conceptos básicos que permiten un correcto entendimiento de ideas más complejas en cursos superiores. En esencia se trabajan los conceptos de átomo como unidad fundamental que compone la materia, la agrupación de los mismos en moléculas y a su vez, la división de los mismos en protones, neutrones y electrones. Además, se les introduce también la tabla periódica como representación de los distintos átomos existentes. Se distingue también entre sustancias puras y mezclas, lo que hace necesario estudiar las distintas formas de expresar la concentración de las disoluciones, así como prepararlas en el laboratorio.

En 4º de ESO se amplían estos contenidos haciendo un repaso de los distintos modelos atómicos a lo largo de la historia, desde el modelo de Thomson hasta el actual modelo mecano-cuántico, mostrando las evidencias que hicieron pasar de un modelo a otro. También se enseñan las configuraciones electrónicas de los átomos e iones relacionándolas con la tabla periódica.

En 1º de bachillerato se trabajan especialmente las leyes que rigen los gases ideales, se introducen más formas de expresar las concentraciones de las disoluciones (molaridad, molalidad...), y se presentan las bases de la espectroscopía, su relación con la estructura atómica y sus aplicaciones.

Por último, en 2º de bachillerato, en la asignatura de química se profundiza más en la estructura del átomo de acuerdo al modelo de Bohr-Sommerfeld y a las teorías mecanocuánticas (principio de incertidumbre, hipótesis de De Broglie) de la estructura atómica. Se relaciona a su vez la colocación de los elementos en la tabla periódica con su configuración electrónica y con las propiedades de los elementos (electronegatividad, afinidad electrónica, radio atómico y energía de ionización).

### *Enlace químico*

En los cursos de 2º y 3º de ESO los pocos contenidos que está relacionados con el enlace químico son el distinguir entre si una sustancia es un elemento o un compuesto,

formular dicha sustancia (si es un elemento binario e inorgánico) y saber por cuantos átomos de cada clase está compuesta.

No es hasta 4º de ESO cuando el alumno adquiere una visión más global del concepto de enlace químico, ya que en este curso se estudian los diferentes tipos de enlace (iónico, covalente y metálico), identificando las propiedades macroscópicas y microscópicas de cada tipo y asignándolos según las representaciones de Lewis de una molécula. Cabe destacar que también se tratan una serie de contenidos de actualidad, como son las distintas formas alotrópicas del carbono y las propiedades que cada una posee y el dopaje de semiconductores como el silicio con otros átomos para conferirle distintas propiedades eléctricas.

Sin embargo, estos aspectos dejan de tratarse en 1º de bachillerato en los que se da más prioridad a la parte de la estructura atómica como se citó antes. En 2º de bachillerato se trata como mucha más profundidad el tema del enlace y se ahonda dentro de cada tipo de enlace. Así, en el enlace iónico se estudia el ciclo de Born-Haber para la formación de redes cristalinas y el concepto de energía de red, en el enlace covalente se completa la regla del octete citada anteriormente con la TRPECV (Teoría de repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia) dando una visión más global sobre la geometría molecular y en el enlace metálico pasa a explicarse mediante la teoría de bandas, que ayuda a su vez a comprender mejor el porqué ciertas sustancias son semiconductores y cómo modificar propiedades de las mismas. A su vez se estudian las propiedades que confiere cada tipo de enlace a los compuestos que los conforman. Este tema puede ser de especial dificultad a los alumnos si no han afianzado bien los conceptos desde el último curso que se les impartieron, ya que se amplían en notable cantidad y dificultad respecto a la última vez que los estudiaron.

### BLOQUE 3: REACTIVIDAD QUÍMICA

Este bloque, debido a la gran densidad de contenidos, se imparte de forma muy somera en los cursos de la ESO. En 2º y 3º se hace una breve introducción al lenguaje de la química: la representación de las reacciones mediante ecuaciones químicas, los elementos que las componen, el ajuste estequiométrico de reacciones realizadas en el laboratorio, conocer cómo afectan algunos factores (concentración de los reactivos y temperatura) a las reacciones y esquematizar las reacciones mediante la teoría de colisiones.

En 4º de ESO se tratan muchos temas y muy diversos, lo que hace que este bloque sea especialmente complejo en este curso. Se tratan aspectos de cinética química: explicación de las reacciones mediante la teoría de colisiones, predicción de la velocidad mediante dicha teoría y análisis experimental de los factores que afectan a la velocidad de una reacción química. Se trabaja ampliamente la estequiometría de las reacciones y los cálculos con moles en las mismas, se introducen conceptos como la pureza de los reactivos y el rendimiento de la reacción. También se introducen los ácidos y las bases por su carácter químico, el concepto de pH, las reacciones de neutralización de un ácido con una base (prediciendo los productos) y las volumetrías como método de determinación de concentraciones de disoluciones desconocidas. Por último se estudian brevemente las reacciones de combustión y sus aplicaciones.

En 1º de bachillerato se amplían aún más los conocimientos del curso anterior. Se pide ajustar reacciones de cualquier tipo e incluso algunas de interés bioquímico. También se introducen más casos a la hora de realizar cálculos estequiométricos como es el reactivo limitante y dentro de la química industrial se estudia los procesos de la siderurgia. Por otro lado, la termoquímica que anteriormente se estudiaba en 2º de bachillerato pasa ahora a 1º y se tratan una amplia variedad de conceptos (primera ley de la termodinámica, conceptos de entalpía, entropía y energía libre de Gibbs...) que generalmente suelen ser de especial dificultad para el alumnado al tratarse de conceptos que poseen un alto grado de abstracción.

Por último, en química de 2º de bachillerato se desglosa el tema de reactividad química (llamado equilibrios químicos) en tres subapartados:

**Equilibrio químico:** presenta contenidos totalmente nuevos de no ser por el tema de cinética que ya se ha tratado en la ESO. 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:** después de un primer contacto (aunque sea simplemente con la nomenclatura y formulación) con el concepto de sustancias ácidas y básicas, y previamente con el tema del equilibrio químico este tema resulta menos complicado para los alumnos. 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.

**Equilibrio redox:** los alumnos ya han tenido contacto con este bloque de contenidos, ya sea mediante las prácticas de laboratorio en las que se trata alguna de estas reacciones, o por trabajar las reacciones de combustión, que no dejan de ser un tipo de reacciones redox. Se comienza con una revisión de los conceptos de reducción y oxidación y el método de ajuste de reacciones redox. A continuación, se analizan las reacciones desde un punto de vista termodinámico y eléctrico y 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 4: QUÍMICA DEL CARBONO

En los cursos de 2º y 3º de ESO la química del carbono aparece más bien como tema transversal de la asignatura. Como puede ser a la hora de explicar las reacciones de combustión de los hidrocarburos o el impacto medioambiental de los compuestos clorofluorocarbonados (CFCs).

No es hasta 4º de ESO cuando ya se trata con mayor especificidad el tema de química orgánica, dándoles a los alumnos unas nociones generales del porqué de la existencia ingente de compuestos de carbono, la representación simbólica de estos compuestos y que conozcan los grupos funcionales más comunes de las moléculas orgánicas.

En 1º de bachiller aparece ya un bloque específico de química del carbono y se amplían los conocimientos que los alumnos adquirieron en 4º de ESO. Se les dan a los alumnos las reglas para formular los compuestos carbonados según las normas IUPAC, así como nociones básicas sobre isomería. También se estudian los polímeros como una variedad de los compuestos de carbono con importantísimas aplicaciones en nuestro mundo actual y por último, el proceso de craqueo del petróleo y las el uso que se da a las distintas fracciones que se obtienen.

En química de 2º de bachillerato, 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, se estudian las teorías de hibridación para explicar la disposición tetravalente del carbono y se les hace una breve introducción a las reacciones orgánicas más sencillas.



- Principales compuestos orgánicos de interés biológico e industrial: materiales polímeros y medicamentos: se retoma el tema de polímeros que ya se introdujo en 1º de bachillerato. En esta ocasión se tratarán de forma sucinta las reacciones de obtención de polímeros además del monómero que conforma cada grupo de polímeros.

**PARTE II: PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DOCENTE PARA  
LA ASIGNATURA DE QUÍMICA DE 2º DE BACHILLERATO**

---

## 1. JUSTIFICACIÓN

Esta programación docente para la asignatura de Química de 2º de bachillerato se enmarca dentro de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación y la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa y se rige por el 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.

En tanto que la Química es una materia que profundiza sobre la naturaleza de la materia y la interrelación de esta con la energía. Los conocimientos que adquieran durante el curso, serán la base de Química que tendrán los alumnos previo al acceso a sus estudios superiores. Es por ello que los contenidos han de ser planificados adecuadamente y con antelación para así favorecer la asimilación correcta de los mismos por parte del alumnado.

## 2. MARCO LEGAL

La programación de Química para 2º de bachillerato que aquí se propone, está sujeta a una normativa que a continuación se expone:

### 2.1.A nivel estatal

- a) Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, que modifica el texto de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- b) Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- c) Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento orgánico de los institutos de Educación Secundaria. (BOE de 21 de febrero)
- d) 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.

### 2.2. A nivel autonómico

- a) 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.
- b) Decreto 76/2007, de 20 de junio, por el que se regula la participación de la comunidad educativa y los órganos de gobierno de los centros docentes públicos que imparten enseñanzas de carácter no universitario en el Principado de Asturias.
- c) 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.
- d) Circular de inicio de curso 2016/2017, publicada el 28 de julio de 2016, para los centros docentes públicos.

## **3. CONTEXTUALIZACIÓN**

Se darán unos pocos datos de carácter general para el IES que se plantea la presente programación.

El IES de referencia cuenta con unos 1000 alumnos. La procedencia de los mismos es variada, por lo que agrupa a alumnos de núcleos rurales y urbanos, así como una pequeña minoría de alumnado de procedencia extranjera.

La plantilla del IES de referencia está formada por aproximadamente 100 profesores y 12 miembros de personal no docente.

A su vez, el Departamento de Física y Química está formado por 4 profesoras, todas ellas con estudios de Licenciatura en Química. Las instalaciones propias a este Departamento son los laboratorios de Física y de Química. Ambos laboratorios llevan sin renovarse desde la inauguración del edificio. Aunque anticuados, el material que se dispone está en buen estado y cuentan con abundantes recursos en ambos laboratorios.

La presente programación se enfoca para un grupo de 2º de bachillerato. Este grupo pertenece al itinerario “científico-sanitario”, es decir, cursan física, química y biología y cuenta con 15 alumnos (9 chicos y 6 chicas). Según la información proporcionada por el Departamento de Orientación, ninguno de ellos cuenta con necesidades educativas especiales aparte de la existencia en el grupo de un alumno diagnosticado de altas capacidades, al que se le asignarán tareas específicas de ampliación como se recoge en el apartado 10: *atención a la diversidad*.

## **4. OBJETIVOS**

### 4.1. Objetivos generales de la etapa:

Tal y como se establece en el artículo 25 del Real Decreto 1105/2014, los estudios de Bachillerato contribuirán a los alumnos a desarrollar las capacidades que les permitan:

- a) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica y social 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.
- b) 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.
- c) 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.
- d) Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.

- e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, comprender y expresarse con corrección en la lengua asturiana.
- f) Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.
- g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- h) 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.
- i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
- j) 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.
- k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, autoconfianza y sentido crítico.
- l) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.
- m) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.
- n) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.

- o) 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.
- p) Ser consciente de los beneficios de unos buenos hábitos para tener una vida saludable.

#### 4.2. Objetivos específicos de la asignatura de Química

La asignatura de Química busca que se desarrollen en los alumnos una serie de capacidades, tanto académicas como profesionales:

- a) Adquirir y poder utilizar los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la Química, así como las estrategias empleadas en su construcción, con el fin de tener una visión global del desarrollo de esta rama de la ciencia, de su relación con otras y de su papel social.
- b) Utilizar, con mayor autonomía, estrategias de investigación propias de las ciencias, relacionando los conocimientos aprendidos con otros ya conocidos y considerando su contribución a la construcción de cuerpos coherentes de conocimientos y a su progresiva interconexión.
- c) Manejar la terminología científica al expresarse en ámbitos relacionados con la Química, así como en la explicación de fenómenos de la vida cotidiana que requieran de ella, relacionando la experiencia cotidiana con la científica, cuidando tanto la expresión oral como la escrita y utilizando un lenguaje exento de prejuicios, inclusivo y no sexista.
- d) Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la interpretación y simulación de conceptos, modelos, leyes o teorías para obtener datos, extraer y utilizar información de diferentes fuentes, evaluando su contenido, adoptando decisiones y comunicando las conclusiones incluyendo su propia opinión y manifestando una actitud crítica frente al objeto de estudio y sobre las fuentes utilizadas.

- e) Planificar y realizar experimentos químicos o simulaciones, individualmente o en grupo, con autonomía y utilizando los procedimientos y materiales adecuados para un funcionamiento correcto, con una atención particular a las normas de seguridad de las instalaciones.
- f) Comprender y valorar el carácter tentativo y creativo del trabajo científico, como actividad en permanente proceso de construcción, analizando y comparando hipótesis y teorías contrapuestas a fin de desarrollar un pensamiento crítico, así como valorar las aportaciones de los grandes debates científicos al desarrollo del pensamiento humano.
- g) Comprender el papel de esta materia en la vida cotidiana y su contribución a la mejora de la calidad de vida de las personas. Valorar igualmente, de forma fundamentada, los problemas que sus aplicaciones pueden generar y cómo puede contribuir al logro de la sostenibilidad y de estilos de vida saludables, así como a la superación de los estereotipos, prejuicios y discriminaciones, especialmente los que por razón de sexo, origen social o creencia han dificultado el acceso al conocimiento científico a diversos colectivos a lo largo de la historia.
- h) Conocer los principales retos a los que se enfrenta la investigación de este campo de la ciencia en la actualidad y la relación con otros campos del conocimiento.

#### 4.3. Elementos transversales

De acuerdo con lo establecido con el Real Decreto 1105/2014, existen una serie de elementos transversales que deberán de tratarse a lo largo del curso sin perjudiquen en modo alguno la impartición de los contenidos. Estos elementos transversales son:

**Igualdad y educación para la paz:** se fomentará a través de las diferentes actividades, el desarrollo de la igualdad de hecho entre hombres y mujeres, la prevención de la violencia de género o contra personas con discapacidad y los valores inherentes al principio de igualdad de trato y no discriminación por cualquier tipo de condición.



Las Administraciones educativas fomentarán el aprendizaje de la prevención y resolución pacífica de conflictos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social, así como de los valores que sustentan la libertad, la justicia, la igualdad, el pluralismo político, la paz, la democracia, el respeto a los derechos humanos, el respeto a los hombres y mujeres por igual, a las personas con discapacidad y el rechazo a cualquier tipo de violencia que atente contra la pluralidad, el Estado de derecho, el respeto y consideración a las víctimas del terrorismo y la prevención del terrorismo y de cualquier tipo de violencia.

La programación docente debe comprender en todo caso la prevención de la violencia de género, de la violencia contra las personas con discapacidad, de la violencia terrorista y de cualquier forma de violencia, racismo o xenofobia, incluido el estudio del Holocausto judío como hecho histórico.

Se evitarán los comportamientos y contenidos sexistas y estereotipos de género que supongan cualquier tipo de discriminación.

Los currículos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato incorporarán elementos curriculares relacionados con el desarrollo sostenible y el medio ambiente, los riesgos de explotación y abuso sexual, el abuso y maltrato a las personas con discapacidad, las situaciones de riesgo derivadas de la inadecuada utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, así como la protección ante emergencias y catástrofes.

**Actividades para fomentar la iniciativa y el trabajo en equipo:** Los currículos de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato incorporarán elementos curriculares orientados al desarrollo y afianzamiento del espíritu emprendedor, a la adquisición de competencias para la creación y desarrollo de los diversos modelos de empresas y al fomento de la igualdad de oportunidades y del respeto al emprendedor y al empresario, así como a la ética empresarial. Las Administraciones educativas fomentarán las medidas para que el alumnado participe en actividades que le permita afianzar el espíritu emprendedor y la iniciativa tanto empresarial como personal a partir de aptitudes como la creatividad, la autonomía, la iniciativa, el trabajo en equipo, la confianza en uno mismo y el sentido crítico.

**Salud y vida sana:** Las Administraciones educativas adoptarán medidas para que los modos de vida sedentarios desaparezcan del comportamiento juvenil. A estos efectos,

dichas Administraciones promoverán la práctica diaria de deporte y ejercicio físico por parte de los alumnos y alumnas durante la jornada escolar, en los términos y condiciones que, siguiendo las recomendaciones de los organismos competentes, garanticen un desarrollo adecuado para favorecer una vida activa, saludable y autónoma. El diseño, coordinación y supervisión de las medidas que a estos efectos se adopten en el centro educativo serán asumidos todo el profesorado en aras de conseguir la total concienciación del alumnado.

**Seguridad vial:** en el ámbito de la educación y la seguridad vial, las Administraciones educativas incorporarán elementos curriculares y promoverán acciones para la mejora de la convivencia y la prevención de los accidentes de tráfico, con el fin de que el alumnado conozca sus derechos y deberes como usuario de las vías, en calidad de peatón, viajero y conductor de bicicletas o vehículos a motor, respete las normas y señales, y se favorezca la convivencia, la tolerancia, la prudencia, el autocontrol, el diálogo y la empatía con actuaciones adecuadas tendentes a evitar los accidentes de tráfico y sus secuelas.

## **5. CONTRIBUCIÓN DE LA QUÍMICA AL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS**

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2 del Real Decreto 1105/2014, las competencias se definen como las capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos. De acuerdo con esta normativa se distinguen 7 competencias clave:

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

La materia de Química contribuye al desarrollo de las competencias, tal y como se indica en el Real Decreto 42/2015 que regula el currículo y las enseñanzas de bachillerato y en la Orden ECD 65/2015, como se indica a continuación:

**CL:** 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, a la comprensión de problemas, 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.

**CMCT:** es la competencia a la que Química contribuye de sobremanera. Con la utilización de herramientas matemáticas en el contexto científico, el rigor y la veracidad respecto a los datos, la admisión de incertidumbre y error en las mediciones, así como el análisis de los resultados, se contribuye a la competencia matemática tanto en el aspecto de destrezas como en actitudes. Además, permite capacitar al alumnado como ciudadanos y ciudadanas responsables y con actitudes respetuosas que desarrollan juicios críticos sobre los hechos científicos y tecnológicos que se suceden a lo largo de los tiempos. Adquirir destrezas como utilizar datos y resolver problemas, llegar a conclusiones o tomar decisiones basadas en pruebas y argumentos, contribuye al desarrollo competencial en ciencia y tecnología, al igual que las actitudes y valores relacionados con la asunción de criterios éticos asociados a la ciencia y a la tecnología, el interés por la ciencia así como fomentar su contribución a la construcción de un futuro sostenible, participando en la conservación, protección y mejora del medio natural y social.

**CD:** 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. Por otro lado, las Tecnologías de la Información y la Comunicación serán utilizadas para obtener datos, extraer y utilizar información de diferentes fuentes y en la presentación y comunicación de los trabajos.

**AA:** la aplicación de planteamientos y métodos científicos desarrolla en el alumnado la competencia aprender a aprender, su 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, así como desarrollar su capacidad de síntesis y extrapolar los conocimientos de la materia a otras áreas y viceversa.

**CSC:** resolver conflictos pacíficamente, contribuir a construir un futuro sostenible y la superación de estereotipos, prejuicios y discriminaciones por razón de sexo, origen social, creencia o discapacidad, están presentes en el trabajo en equipo y en el intercambio de experiencias y conclusiones

**SIEE:** fomentar destrezas como la transformación de las ideas en actos, el pensamiento crítico, la capacidad de análisis, la capacidad de planificación, el trabajo en equipo, etc. y actitudes como la autonomía, el interés y el esfuerzo en la planificación y realización de experimentos químicos.

**CEC:** si bien la competencia de conciencia y expresiones culturales no recibe un tratamiento específico en esta materia, se ha de hacer ver como el desarrollo de la Química ha permitido una conservación óptima y duradera de muestras de nuestro patrimonio cultural (artístico, pictórico, arquitectónico...).

## 6. METODOLOGÍA

Tal y como se establece en el decreto 42/2015 y en la Orden ECD 65/2015, el fundamento metodológico que ha de regir la asignatura de Química es su naturaleza experimental. El planteamiento de problemas que requieran aplicar un razonamiento lógico y dilucidar que leyes o principios se han de utilizar para la resolución de los mismos, es fundamental para poder adquirir apropiadamente los contenidos de la materia. Para potenciar la motivación por el aprendizaje de competencias se requieren, además, metodologías activas y en contexto. Aquellas que faciliten la participación e implicación del alumnado y la adquisición y uso de conocimientos en situaciones reales, serán las que generen aprendizajes significativos.

Es por ello que a los estudiantes se les plantearán distintos tipos de actividades para su conseguir la correcta afirmación de los mismos en el alumnado. Las actividades estarán relacionadas en la mayor medida de lo posible en la química de lo cotidiano, para que los alumnos vean la constante relación de esta ciencia con el mundo que nos rodea. Se pueden distinguir los siguientes tipos de actividades:

- Actividades modelo: ejercicios ya resueltos por el propio profesor o recopilados de los libros de texto que sirvan a los alumnos como una introducción a la unidad.

- Actividades de aula: ejercicios que se resolverán, ya sea en el encerado o a través de diapositivas, durante el transcurso de las sesiones que dure la unidad.
- Actividades de domicilio: series de ejercicios que se entregarán a los alumnos al inicio de la unidad y que deberán entregar al profesor para su corrección y evaluación 5 días tras terminar la unidad.
- Actividades de refuerzo: ejercicios que se entregarán a los alumnos que no hayan aprobado la prueba escrita que les ayudará a asegurar los conocimientos mínimos, recogidos por los estándares de evaluación.

### 6.1. Recursos: Materiales e instalaciones

Las aulas cuentan con un ordenador con conexión a internet, un cañón-proyector y una pantalla. Esto posibilita la utilización de recursos web y presentaciones digitales de contenidos o ejercicios, lo cual ayudará a una mejor asimilación de los conceptos por parte de los alumnos.

Se cuenta además con un laboratorio de Química en el que se realizarán las prácticas correspondientes o, en el caso de necesitarlo, se impartiría alguna clase allí. Para las prácticas virtuales se utilizará el aula TIC del centro o el aula de informática.

Respecto a los libros de consulta, la biblioteca del centro cuenta con ejemplares que los alumnos pueden consultar y llevar a sus casas durante unos días. El Departamento cuenta también con una biblioteca de libros que los alumnos pueden consultar previo permiso del profesor.

El uso de la plataforma Moodle permite que los alumnos puedan acceder de manera online a los recursos web, presentaciones, enlaces, vídeos, etc. que el profesor suba a la red.

### 6.2. Estructura de las unidades didácticas:

El desarrollo de cada unidad didáctica seguirá un esquema similar, aunque no rígido:

- Presentación de la unidad: se hará un breve resumen de los contenidos previos necesarios para adquirir correctamente los propios de la unidad, se

relacionarán la unidad con conceptos anteriores y se hará una pequeña actividad introductoria a la misma (vídeo, mapa conceptual, presentación...).

- Entrega de las actividades de domicilio y modelo: el profesor dará a los alumnos estas actividades (ya sea en mano o a través del Moodle) para que vayan resolviendo las de domicilio según avanza la unidad.
- Explicación de los contenidos: el profesor desarrollará los contenidos mediante una explicación de los mismos, planteando dudas a los alumnos para favorecer la participación de los mismos. Para la explicación del tema el profesor se valdrá de esquemas, diapositivas, resúmenes y demás recursos pedagógicos.
- Resolución de las actividades de aula: se hará conjuntamente a la explicación de los contenidos, también se resolverán las dudas que puedan ir surgiendo a los alumnos.
- Prácticas de laboratorio: se desarrollarán en dos partes, primero se explicará en el aula el fundamento y el procedimiento experimental de la práctica. En la segunda sesión, ya en el laboratorio de Química, se realizará la parte experimental. Para facilitar el desarrollo de las prácticas de laboratorio, el Departamento ha estipulado que serán al menos dos profesores los que se encontrarán presentes en el laboratorio, para agilizar el desarrollo del trabajo en el laboratorio y minimizar cualquier tipo de riesgos durante las prácticas.
- Desarrollo del plan de lectura (PLEI): en cada unidad el profesor dejará a disposición de los alumnos (ya sea en mano o a través del Moodle) unas lecturas recomendadas que versarán sobre la unidad y su vinculación con contenidos CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) para fomentar la lectura de artículos y textos científicos.
- Resumen de la unidad: al final de cada unidad el profesor hará un breve resumen de los contenidos principales de la misma.

## 7. AGRUPAMIENTOS

Los agrupamientos que se plantean para el desarrollo de la materia varían dependiendo de la actividad que se quiera llevar a cabo y el fin de la misma. Estos son:

- Agrupamiento en el grupo-clase: el agrupamiento ordinario con el conjunto completo del grupo. Será el agrupamiento más habitual para el desarrollo de las clases de teoría y resolución de actividades de aula.
- Agrupamiento en pequeños grupos: esta forma se utilizará sobre todo para la realización de pequeños trabajos y/o exposiciones y para el trabajo en el laboratorio. Este tipo de agrupamientos favorece el trabajo colectivo y permite los alumnos a adquirir una conciencia y responsabilidad extra al repercutir su trabajo no solo sobre ellos, sino sobre el resto de sus compañeros.
- Agrupamiento individual: este tipo de agrupamiento se llevará a cabo a la hora de realizar pruebas escritas dentro del aula. También se refiere al propio trabajo personal del alumno que realizará en casa, ya que cada alumno ha de entregar de forma individual las actividades de domicilio que les fueron previamente asignadas.

## 8. EVALUACIÓN

De acuerdo con el Artículo 23 del Decreto 42/2015, la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de Bachillerato la llevará a cabo el profesorado, será continua, formativa, diferenciada por materias y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje.

Para la evaluación del alumnado se tendrá en cuenta no solo el grado de conocimiento de los contenidos, sino también el grado de adquisición de las competencias clave. Para ello es necesario utilizar técnicas, procedimientos e instrumentos diferentes con el fin de valorar distintos aspectos del aprendizaje de modo que los alumnos puedan alcanzar las competencias y conocimientos necesarios.

### 8.1. Instrumentos de evaluación:

- **Observación directa:** se valorará la actitud del alumno en el aula, sus intervenciones ya sea con dudas o con respuestas a preguntas formuladas por el profesor, su destreza en el laboratorio... Para evaluar este aspecto se llevará a cabo un registro en línea de todo el alumnado.
  
- **Análisis de las producciones de los alumnos:** se refiere a todas las actividades de creación propia de los alumnos. En este apartado se puede distinguir:
  - La entrega puntual de las actividades de domicilio: las cuales el profesor corregirá y evaluará según el grado de esfuerzo y la precisión con las que el alumno haya realizado las mismas.
  - Los informes y cuestionarios de laboratorio: tras la realización de cada práctica se realizará uno de los mismos que el profesor calificará. La estructura de los informes de laboratorio se recoge en el **ANEXO II**. Los cuestionarios se entregarán a los alumnos al final de la sesión de laboratorio para contestar y entregar *in situ*.
  - Trabajos y exposiciones orales: se evaluará la calidad del trabajo, la fiabilidad de las fuentes y el grado de preparación para la exposición oral del mismo.
  
- **Pruebas escritas:** en ellas se evaluará en grado de adquisición de los contenidos y el dominio de los mismos por parte del alumnado. En las pruebas escritas figurarán preguntas de tipo explicación de conceptos de la unidad, resolución de problemas numéricos (justificando o no el resultado) realización e interpretación de gráficas, tratamiento numérico de tablas de datos sobre un fenómeno, cuestiones sobre el trabajo realizado en el laboratorio, etc. En cada evaluación se realizarán 3 pruebas escritas. El resultado final en este apartado será la media geométrica de las 3 pruebas escritas. El alumno deberá redactar con letra legible, con corrección sintáctica y sin faltas de ortografía y manejar con corrección el vocabulario



propio de la materia, así como la argumentación y el contenido de los temas.

### 8.2. Criterios de calificación

La nota de cada alumno en cada evaluación vendrá dada por la media ponderada de las calificaciones del alumno en los siguientes apartados:

1. Trabajo en clase: 10%
2. Producciones del alumno: 20%
3. Pruebas escritas: 70%

Para que un alumno obtenga una evaluación positiva deberá obtener una nota igual o superior a 5, en el caso de que la nota sea decimal se redondeará al número entero superior si la primera cifra decimal es igual o superior a 5.

### 8.3. Evaluación final

Dado que la evaluación del alumnado tiene que ser continua, se ha de tener en cuenta la progresión del mismo a lo largo del curso. Es por ello que la calificación final será la media ponderada de las notas que el alumno haya obtenido en las 3 evaluaciones según la fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Nota final} &= 0,20 \times \text{calificación } 1^{\text{a}} \text{ evaluación} \\ &+ 0,35 \times \text{calificación } 2^{\text{a}} \text{ evaluación} \\ &+ 0,45 \times \text{calificación } 3^{\text{a}} \text{ evaluación} \end{aligned}$$

Si la calificación es igual o superior a 5 el alumno será evaluado positivamente, y esa nota será la nota final de la materia.

En el caso contrario, el alumno con evaluación negativa de la materia deberá presentarse a la prueba extraordinaria.

### 8.4. Evaluación extraordinaria

Para los alumnos que no hayan aprobado la evaluación final de verán presentarse a la evaluación extraordinaria.

Dicha evaluación consistirá en un examen global de los contenidos dados a lo largo del curso y una serie de actividades de recuperación que serán dadas por el profesor al término de la evaluación ordinaria. La nota de la evaluación extraordinaria será la

media ponderada de la serie de actividades y del examen global (15% actividades y 85% examen global).

Si la calificación es igual o superior a 5 el alumno será evaluado positivamente, y esa nota será la nota de la materia.

## 9. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL Y SECUENCIACIÓN DE LOS CONTENIDOS

La distribución temporal se hace sobre una base de 120 horas lectivas, teniendo en cuenta que la duración de las clases es de unos 55 minutos, pendiente de posibles modificaciones según avance el curso. Durante el desarrollo del curso es probable que se cuente con alguna hora más, pero hay que tener en cuenta actividades complementarias y extraescolares e imprevistos.

Tabla 1: resumen de los contenidos y la temporalización de cada unidad didáctica.

BLOQUE CURRICULAR	Unidad didáctica	Horas destinadas
<b>1.La actividad científica</b>	0.Los principios básicos de la ciencia	Se tratará a lo largo de todo el curso.
<b>2.Origen y evolución de los componentes del universo</b>	1.Estructura atómica de la materia	8
	2.Propiedades periódicas de los elementos	8
	3.Enlace covalente: geometría molecular	8
	4.Enlace iónico y fuerzas intermoleculares	8
	5.Enlace metálico: propiedades de los metales	6
<b>3.Reacciones químicas</b>	6.Cinética química	8
	7.Equilibrio químico	15
	8.Reacciones de precipitación	6
	9.Ácidos y Bases: reacciones de transferencia de protones	8
	10.Aplicaciones de los equilibrios ácido-base	7

	11.Reacciones de transferencia de electrones: equilibrios redox	8
	12.Electroquímica: volumetrías, pilas y electrolisis	8
<b>4.Síntesis orgánica y nuevos materiales</b>	13.La química del carbono	6
	14.Reactividad y síntesis de compuestos orgánicos	8
	15.Polímeros y macromoléculas	8
<b>TOTAL</b>		<b>120</b>

Es importante destacar que el Bloque 1: la unidad científica, por ser un bloque de contenidos genérico, que en él se tratan lo que se podría denominar como “los principios de la ciencia” (realizar predicciones e interpretaciones de datos experimentales, utilizar adecuadamente las TIC para la búsqueda de información, diseñar informes de carácter científico, etc.) se tratara de formar transversal en el resto de los bloques a lo largo del curso.

A continuación, se secuenciarán resumidamente los contenidos unidad por unidad, estableciendo los criterios de evaluación y estándares a los que hacer referencia cada unidad, el método por el cual se evaluarán los mismos, las prácticas de laboratorio que se realizará en cada unidad (si procede), los materiales utilizados para impartir la unidad y las lecturas recomendadas.

UNIDAD 1: Estructura atómica de la materia		Bloque 2: Origen y evolución de los componentes del universo	Temporalización: 8 horas		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	IE <sup>2</sup>	CC <sup>3</sup>
Estructura de la materia. Hipótesis de Planck. Modelo atómico de Bohr. Mecánica cuántica: Hipótesis de De Broglie, Principio de Incertidumbre de Heisenberg. Orbitales atómicos. Números cuánticos y su interpretación. Partículas subatómicas: origen del Universo.	1. Analizar cronológicamente los modelos atómicos hasta llegar al modelo actual discutiendo sus limitaciones y la necesidad de uno nuevo	<ul style="list-style-type: none"> <li>-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.</li> <li>-Diferenciar entre el estado fundamental y estado excitado de un átomo.</li> <li>-Explicar la diferencia entre espectros atómicos de emisión y de absorción.</li> <li>-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.</li> </ul>	1.1. Explica las limitaciones de los distintos modelos atómicos relacionándolo con los distintos hechos experimentales que llevan asociados.	PE	CMCT CEC CMCT CL
			1.2. Calcula el valor energético correspondiente a una transición electrónica entre dos niveles dados relacionándolo con la interpretación de los espectros atómicos.	PE RL	CMCT
	2. Reconocer la importancia de la teoría mecanocuántica para el conocimiento del átomo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-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.</li> <li>- 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.</li> <li>- 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</li> </ul>	2.1. 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.	PE	CMCT

<sup>2</sup> IE: instrumentos de evaluación; ICL: informe/cuestionario de laboratorio; PE: prueba escrita; RL: registro en línea; TI: trabajo de investigación

<sup>3</sup> CC: competencias clave

		de la teoría mecanocuántica en la comprensión de la naturaleza.			
3. Explicar los conceptos básicos de la mecánica cuántica: dualidad onda-corpúsculo e incertidumbre.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Justificar el comportamiento ondulatorio de los electrones, determinando las longitudes de onda asociadas a su movimiento mediante la ecuación de De Broglie.</li> <li>- Reconocer el principio de incertidumbre y su relación con el concepto de orbital atómico.</li> </ul>	<p>3.1. Determina longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento para justificar el comportamiento ondulatorio de los electrones.</p> <p>3.2. Justifica el carácter probabilístico del estudio de partículas atómicas a partir del principio de incertidumbre de Heisenberg.</p>	PE RL	CMCT
4. Describir las características fundamentales de las partículas subatómicas diferenciando los distintos tipos		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- 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.</li> </ul>	4.1. 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.	PE	CMCT
5. Establecer la configuración electrónica de un átomo relacionándola con su posición en la Tabla Periódica.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer y aplicar el principio de exclusión de Pauli y la regla de Hund.</li> <li>- Hallar configuraciones electrónicas de átomos e iones, dado el número atómico, reconociendo dicha estructura como el modelo actual de la corteza de un átomo.</li> <li>- Identificar la capa de valencia de un átomo y su electrón diferenciador, realizando previamente su configuración electrónica.</li> <li>- Determinar la configuración electrónica de átomos e iones monoatómicos de los elementos representativos, conocida su posición en la Tabla Periódica.</li> <li>- Justificar algunas anomalías de la configuración electrónica (cobre y cromo).</li> </ul>	5.1. Determina la configuración electrónica de un átomo, conocida su posición en la Tabla Periódica y los números cuánticos posibles del electrón diferenciador.	PE	CMCT

		- Determinar la configuración electrónica de un átomo, conocidos los números cuánticos posibles del electrón diferenciador y viceversa.			
Materiales y recursos: Presentación en powerpoint, hojas de ejercicios para casa (propuestos por el profesor y tipo EBAU)					
Simulación virtual para observar la difracción de electrones ( <a href="https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/davison-germer">https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/davison-germer</a> ).					
Práctica de cátedra: “Ensayo a la llama como método de determinación cualitativa de metales”.					
Lectura: “ <i>Miguel A. Catalán Sañudo: su contribución al desarrollo de los modelos atómicos: el descubrimiento de los multipletes espectrales</i> ” (Química 2º de bachillerato, ECIR, 2009; p.55)					

<b>UNIDAD 2: Propiedades periódicas de los elementos</b>		Bloque 2: Origen y evolución de los componentes del universo		Temporalización: 8 horas	
<b>CONTENIDOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INDICADORES DE LOGRO</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE</b>	<b>IE</b>	<b>CC</b>
Clasificación de los elementos según su estructura electrónica: Sistema Periódico.	6. Identificar los números cuánticos para un electrón según en el orbital en el que se encuentre.	-Determinar los números cuánticos que definen un orbital y los necesarios para definir al electrón. - Reconocer estados fundamentales, excitados e imposibles del electrón, relacionándolos con los valores de sus números cuánticos.	6.1. Justifica la reactividad de un elemento a partir de la estructura electrónica o su posición en la Tabla Periódica.	PE	CMCT CL
Propiedades de los elementos según su posición en el Sistema Periódico: energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, radio atómico.	7. 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.	- 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. - 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.	7.1. Argumenta la variación del radio atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en grupos y periodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes.	PE RL	CMCT CL
Materiales y recursos: Presentación en powerpoint, hojas de ejercicios para casa (propuestos por el profesor y tipo EBAU)					
Resumen de las propiedades periódicas ( <a href="http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena8/4q8_contenidos_3d.htm">http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena8/4q8_contenidos_3d.htm</a> )					
Lectura: "Cultura científica. D. I. Mendeleiev" (Química 2º de bachillerato, Anaya 2016; p.84)					

UNIDAD 3: Enlace covalente: geometría molecular		Bloque 2: Origen y evolución de los componentes del universo	Temporalización: 8 horas		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	IE	CC
La unión entre átomos en química: el enlace. Enlace covalente. Geometría y polaridad de las moléculas. Teoría del enlace de valencia (TEV) e hibridación Teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia (TRPECV) Propiedades de las sustancias con enlace covalente.	8. Utilizar el modelo de enlace correspondiente para explicar la formación de moléculas, de cristales y estructuras macroscópicas y deducir sus propiedades	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- 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.</li> <li>- Relacionar la estructura de la capa de valencia con el tipo de enlace que puede formar un elemento químico.</li> <li>- Describir las características de las sustancias covalentes (moleculares y atómicas) y de los compuestos iónicos y justificarlas en base al tipo de enlace.</li> <li>- 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.</li> </ul>	8.1. 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.	PE	CMCT
	10. Describir las características básicas del enlace covalente empleando diagramas de Lewis y utilizar la TEV para su descripción más compleja.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representar la estructura de Lewis de moléculas sencillas (diatómicas, triatómicas y tetratómicas) e iones que cumplan la regla del octeto.</li> <li>- Identificar moléculas con hipovalencia e hipervalencia y reconocer estas como una limitación de la teoría de Lewis.</li> <li>- Aplicar la TEV para justificar el enlace, identificar el tipo de enlace sigma (<math>\sigma</math>) o pi (<math>\pi</math>) y la existencia de enlaces simples, dobles y triples.</li> <li>- Determinar cualitativamente la polaridad del enlace, conocidos los valores de la electronegatividad de los elementos que forman parte del mismo.</li> </ul>	10.1. Determina la polaridad de una molécula utilizando el modelo o teoría más adecuados para explicar su geometría.  10.2. Representa la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV y la TRPECV.	PE RL	CMCT



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar la polaridad de una molécula utilizando el modelo o teoría más adecuados para explicar su geometría.</li> <li>- Representar la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV e hibridación y/o la TRPECV. .</li> </ul>			
	11. Emplear la teoría de la hibridación para explicar el enlace covalente y la geometría de distintas moléculas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vincular la necesidad de la teoría de hibridación con la justificación de los datos obtenidos experimentalmente sobre los parámetros moleculares.</li> <li>- Deducir la geometría de algunas moléculas sencillas aplicando la TEV y el concepto de hibridación (sp, sp2 y sp3).</li> <li>- 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).</li> </ul>	11.1. Da sentido a los parámetros moleculares en compuestos covalentes utilizando la teoría de hibridación para compuestos inorgánicos y orgánicos.	PE	CMCT
<p>Materiales y recursos: Presentación en powerpoint, hojas de ejercicios para casa (propuestos por el profesor y tipo EBAU)          Simulador virtual para la visualización 3D de la geometría de las moléculas (<a href="https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes_en.html">https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes_en.html</a>).</p> <p>Lecturas recomendadas: “<i>Los alótopos del carbono: grafito, diamante y fullerenos</i>” (K. Vollhardt, N.Schore; Química orgánica estructura y función, 5ª edición; p.680)</p>					

<b>UNIDAD 4: Enlace iónico y fuerzas intermoleculares</b>		Bloque 2: Origen y evolución de los componentes del universo		Temporalización: 8 horas	
<b>CONTENIDOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INDICADORES DE LOGRO</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE</b>	<b>IE</b>	<b>CC</b>
Enlace iónico. Propiedades de las sustancias con enlace iónico. Enlaces presentes en sustancias de interés biológico. Naturaleza de las fuerzas intermoleculares.	9. 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar los iones existentes en un cristal iónico.</li> <li>- Representar la estructura del cloruro de sodio como ejemplo de compuesto iónico.</li> <li>- Aplicar el ciclo de Born-Haber para el cálculo de la energía reticular de cristales iónicos formados por elementos alcalinos y halógenos.</li> <li>- 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 (LiF-KF) y (KF-CaO).</li> <li>- Comparar los puntos de fusión de compuestos iónicos con un ion común.</li> <li>- Explicar el proceso de disolución de un compuesto iónico en agua y justificar su conductividad eléctrica.</li> </ul>	9.1. Aplica el ciclo de Born-Haber para el cálculo de la energía reticular de cristales iónicos.	PE	CMTC
			9.2. 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.	PE	CMTC CL
	14. Reconocer los diferentes tipos de fuerzas intermoleculares y explicar cómo afectan a las propiedades de determinados compuestos en casos concretos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar la variación de las propiedades específicas de diversas sustancias (temperatura de fusión, temperatura de ebullición y solubilidad) en función de las interacciones intermoleculares.</li> <li>- 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.).</li> <li>- Justificar la solubilidad de las sustancias covalentes e iónicas en función de la naturaleza de las</li> </ul>	14.1. Justifica la influencia de las fuerzas intermoleculares para explicar cómo varían las propiedades específicas de diversas sustancias en función de dichas interacciones.	ICL	CMCT CL CD

		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.			
	15. Diferenciar las fuerzas intramoleculares de las intermoleculares en compuestos iónicos o covalentes.	- 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.	15.1. Compara la energía de los enlaces intramoleculares en relación con la energía correspondiente a las fuerzas intermoleculares justificando el comportamiento fisicoquímico de las moléculas..	PE	CMCT
Materiales y recursos: Presentación en powerpoint, hojas de ejercicios para casa (propuestos por el profesor y tipo EBAU).					
Lectura: “ <i>Química, tecnología y sociedad: los cristales líquidos</i> ” (Química 2º de bachillerato, Oxford 2016, p.144)					

<b>UNIDAD 5: Enlace metálico</b>		Bloque 2: Origen y evolución de los componentes del universo	Temporalización: 6 horas		
<b>CONTENIDOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INDICADORES DE LOGRO</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE</b>	<b>IE</b>	<b>CC</b>
Enlace metálico. Modelo del gas electrónico y teoría de bandas. Propiedades de los metales. Aplicaciones de superconductores y semiconductores.	12. Conocer las propiedades de los metales empleando las diferentes teorías estudiadas para la formación del enlace metálico.	- Identificar las propiedades físicas características de las sustancias metálicas. - Describir el modelo del gas electrónico y aplicarlo para justificar las propiedades observadas en los metales (maleabilidad, ductilidad, conductividad eléctrica y térmica).	12.1. Explica la conductividad eléctrica y térmica mediante el modelo del gas electrónico aplicándolo también a sustancias semiconductoras y superconductoras.	PE	CMCT CL
	13. Explicar la posible conductividad eléctrica de un metal empleando la teoría de bandas.	- Describir el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico utilizando la teoría de bandas. - 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.	13.1. Describe el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico utilizando la teoría de bandas. 13.2. Conoce y explica algunas aplicaciones de los semiconductores y superconductores analizando su repercusión en el avance tecnológico de la sociedad.	PE TI	CMCT CMC CL CSC
Materiales y recursos: Presentación en powerpoint, hojas de ejercicios para casa (propuestos por el profesor y tipo EBAU)					
Lectura: “ <i>Cultura científica. Nuevos materiales</i> ” (Química 2º de bachillerato, Anaya 2016; p.120)					
Práctica de laboratorio: “Obtención de cristales de especies iónicas, covalentes y metálicas” (Química 2º de bachillerato, Bruño 2016, p.116)					

UNIDAD 6: Cinética química		Bloque 3: reacciones químicas		Temporalización: 8 horas	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	IE	CC
Concepto de velocidad de reacción. Teoría de colisiones. Factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas. Utilización de catalizadores en procesos industriales.	1. Definir velocidad de una reacción y aplicar la teoría de las colisiones y del estado de transición utilizando el concepto de energía de activación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definir velocidad de una reacción y explicar la necesidad de medir la variación de propiedades para su determinación indirecta (el color, volumen, presión, etc.).</li> <li>- 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.</li> <li>- Determinar el orden y las unidades de la velocidad de una reacción química, conocida su ley de velocidad.</li> <li>- Calcular la velocidad de reacciones elementales a partir de datos experimentales de valores de concentración de reactivos, expresando previamente su ley de velocidad.</li> </ul>	1.1. Obtiene ecuaciones cinéticas reflejando las unidades de las magnitudes que intervienen.	PE	CMCT
	2. Justificar cómo la naturaleza y concentración de los reactivos, la temperatura y la presencia de catalizadores modifican la velocidad de reacción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Describir las características generales de la catálisis homogénea, heterogénea y enzimática.</li> <li>- Recopilar información, seleccionar y analizar la repercusión que tiene el uso de catalizadores en procesos industriales, en el medio ambiente y en la salud.</li> </ul>	2.1. Predice la influencia de los factores que modifican la velocidad de una reacción. 2.2. 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.	PE	CMCT
	3. Conocer que la velocidad de una reacción química depende de la etapa limitante según su	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distinguir procesos rápidos y lentos, comparando los diagramas entálpicos asociados a un proceso químico.</li> <li>- Expresar la ecuación de la velocidad de un proceso, analizando la propuesta del mecanismo de reacción para identificar la etapa limitante.</li> </ul>	3.1. Deduce el proceso de control de la velocidad de una reacción química identificando la etapa limitante correspondiente a su mecanismo de reacción.	PE	CMCT CL CSC

	mecanismo de reacción establecido.			
Materiales y recursos: Presentación en powerpoint, hojas de ejercicios para casa (propuestos por el profesor y tipo EBAU) Vídeo: Efecto de la temperatura sobre la estructura de un elemento: la peste del estaño ( <a href="https://www.youtube.com/watch?v=FUoVEmHuykM">https://www.youtube.com/watch?v=FUoVEmHuykM</a> )				
Lectura: “ <i>Química, tecnología y sociedad: científicos españoles pioneros en utilización de zeolitas.</i> ” (Química 2º de bachillerato, Oxford 2016; p.170)				

UNIDAD 7: Equilibrio químico		Bloque 3: reacciones químicas		Temporalización: 15 horas	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	IE	CC
Equilibrio químico. Ley de acción de masas. La constante de equilibrio: formas de expresarla. Factores que afectan al estado de equilibrio: Principio de Le Chatelier. Equilibrios con gases. Equilibrios heterogéneos: reacciones de precipitación. Aplicaciones e importancia del equilibrio químico en procesos industriales y en	4. Aplicar el concepto de equilibrio químico para predecir la evolución de un sistema.	- Reconocer el concepto de equilibrio dinámico y relacionarlo con la igualdad de velocidades de la reacción directa e inversa de un proceso reversible. - 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). - 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.	4.1. Interpreta el valor del cociente de reacción comparándolo con la constante de equilibrio previendo la evolución de una reacción para alcanzar el equilibrio.	PE	CMCT CL
			4.2. 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.	PE	CMCT CL CD
	5. Expresar matemáticamente la constante de equilibrio de un proceso, en el	- 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.	5.1. Halla el valor de las constantes de equilibrio, $K_c$ y $K_p$ , para un equilibrio en diferentes situaciones de presión, volumen o concentración.	PE RL	CMCT AA

situaciones de la vida cotidiana.	que intervienen gases, en función de la concentración y de las presiones parciales.	- 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.	5.2. 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.	PE	CMCT AA
	6. Relacionar Kc y Kp en equilibrios con gases, interpretando su significado.	- Deducir la relación entre Kc y Kp. - Realizar cálculos que involucren concentraciones en el equilibrio, constantes de equilibrio (Kc y Kp) y grado de disociación de un compuesto.	6.1. Utiliza el grado de disociación aplicándolo al cálculo de concentraciones y constantes de equilibrio Kc y Kp.	PE	CMCT
	8. 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.	- 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.	8.1. 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.	PE ICL	CMCT CSC CL
	9. Valorar la importancia que tiene el principio Le Chatelier en diversos procesos industriales.	- 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.	9.1. 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.	TI	CMCT CL AA
Materiales y recursos: Presentación en powerpoint, hojas de ejercicios para casa (propuestos por el profesor y tipo EBAU)					
Debate: "Fritz Haber: las dos caras de un científico".					
Lectura: "El ciclo del nitrógeno y la síntesis de compuestos nitrogenados" (R. Petrucci, W. Harwood, F. Herring, Química, 8ª edición; p.654).					
Práctica de laboratorio: "Estudio del efecto de la concentración sobre el equilibrio químico" (Química 2º de bachillerato, SM 2009, p.197)					

UNIDAD 8: Reacciones de precipitación		Bloque 3: reacciones químicas		Temporalización: 6 horas	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	ESTANDARES DE APRENDIZAJE	IE	CC
Equilibrios heterogéneos: reacciones de precipitación. Aplicaciones e importancia del equilibrio químico en procesos industriales y en situaciones de la vida cotidiana.	7. Resolver problemas de equilibrios homogéneos, en particular en reacciones gaseosas, y de equilibrios heterogéneos, con especial atención a los de disolución-precipitación.	- Calcular la solubilidad y el producto de solubilidad aplicando la ley de Guldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido-líquido. - 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.	7.1. 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.	PE RL	CMCT
	10. Explicar cómo varía la solubilidad de una sal por el efecto de un ion común.	- Calcular la solubilidad de una sal y predecir cualitativamente cómo se modifica su valor con la presencia de un ion común.	10.1. Calcula la solubilidad de una sal interpretando cómo se modifica al añadir un ion común.	PE	CMCT CL AA
Materiales y recursos: Presentación en powerpoint, hojas de ejercicios para casa (propuestos por el profesor y tipo EBAU)					
Práctica de cátedra: “Observación de la reacción de precipitación del $PbI_2$ (lluvia de oro)”.					
Lecturas: ” <i>Química tecnología y sociedad: la cal y sus soluciones</i> ” (Mac Graw Hill 2016; p.118) y “ <i>Cómo se forma el cascarón de un huevo</i> ” (Chang, Química, 7ª edición; p.689).					



UNIDAD 9: Ácidos y bases: reacciones de transferencia de protones		Bloque 3: reacciones químicas		Temporalización: 8 horas	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	IE	CC
Equilibrio ácido-base. Concepto de ácido-base. Teoría de Brönsted-Lowry. Fuerza relativa de los ácidos y bases, grado de ionización. Equilibrio iónico del agua. Concepto de pH. Importancia del pH a nivel biológico.	11. Aplicar la teoría de Brönsted para reconocer las sustancias que pueden actuar como ácidos o bases.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Identificar parejas ácido-base conjugados.</li> <li>- Justificar la clasificación de una sustancia como ácido o base según su comportamiento frente al agua.</li> <li>- Expresar el producto iónico del agua y definir el pH de una disolución.</li> <li>- Relacionar el valor del grado de disociación y de la constante ácida y básica con la fortaleza de los ácidos y las bases.</li> </ul>	11.1. Justifica el comportamiento ácido o básico de un compuesto aplicando la teoría de Brönsted-Lowry de los pares de ácido-base conjugados.	PE	CMCT
	12. Determinar el valor del pH de distintos tipos de ácidos y bases.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resolver ejercicios y problemas de cálculo del pH y del pOH de distintas disoluciones, tanto para electrolitos fuertes como débiles.</li> <li>- Justificar el carácter ácido, básico o neutro y la fortaleza ácido-base de distintas disoluciones determinando el valor de pH de las mismas.</li> </ul>	12.1. 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.	PE RL	CMCT AA
	13. Explicar las reacciones ácido-base y la importancia de alguna de ellas así como sus aplicaciones prácticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deducir la relación entre Kc y Kp.</li> <li>- Realizar cálculos que involucren concentraciones en el equilibrio, constantes de equilibrio (Kc y Kp) y grado de disociación de un compuesto.</li> </ul>	13.1. Describe el procedimiento para realizar una volumetría ácido-base de una disolución de concentración desconocida, realizando los cálculos necesarios.	PE	CMCT CSC CL
Materiales y recursos: Presentación en powerpoint, hojas de ejercicios para casa (propuestos por el profesor y tipo EBAU)					
Cálculo del pH de una disolución mediante un pHmetro virtual <a href="http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/acidbasepH/ph_meter.html">http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/acidbasepH/ph_meter.html</a>					
Lectura: "Antiácidos y el balance del pH en el estómago" (Chang, Química, 7ª edición; p.689)					

<b>UNIDAD 10: Aplicaciones de los equilibrios ácido-base</b>		Bloque 3: reacciones químicas		Temporalización: 7 horas	
<b>CONTENIDOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INDICADORES DE LOGRO</b>	<b>ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE</b>	<b>IE</b>	<b>CC</b>
Volumetrías de neutralización ácido-base. Estudio cualitativo de la hidrólisis de sales. Estudio cualitativo de las disoluciones reguladoras de pH. Ácidos y bases relevantes a nivel industrial y de consumo. Problemas medioambientales.	14. Justificar el pH resultante en la hidrólisis de una sal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Exponer el funcionamiento de una disolución reguladora y su importancia en la regulación del pH en los seres vivos (tampones biológicos).</li> </ul>	14.1. 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.	PE ICL	CMCT
	15. Utilizar los cálculos estequiométricos necesarios para llevar a cabo una reacción de neutralización o volumetría ácido-base.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Describir el procedimiento para realizar una volumetría ácido-base de una disolución de concentración desconocida, realizando los cálculos necesarios.</li> <li>- Justificar la elección del indicador adecuado, teniendo en cuenta su intervalo de viraje, para realizar una valoración ácido-base.</li> <li>- Explicar curvas de valoración de una base fuerte con ácido fuerte y viceversa.</li> </ul>	15.1. 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.	PE ICL	CMCT CL
	16. Conocer las distintas aplicaciones de los ácidos y bases en la vida cotidiana tales como productos de limpieza, cosmética, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.).</li> <li>- Describir las consecuencias que provocan la lluvia ácida y los vertidos industriales en suelos,</li> </ul>	16.1. Reconoce la acción de algunos productos de uso cotidiano como consecuencia de su comportamiento químico ácido-base.	TI	CMCT CL CSC

	acuíferos y aire, proponiendo razonadamente algunas medidas para evitarlas.		
Materiales y recursos: Presentación en powerpoint, hojas de ejercicios para casa (propuestos por el profesor y tipo EBAU).			
Lectura: “ <i>Disoluciones reguladoras en la sangre</i> ” (R. Petrucci, W. Harwood, F. Herring, Química, 8º edición; p.654).			
Práctica de laboratorio: “Determinación de la acidez de un vinagre comercial” ( <a href="http://www.fisquiweb.es/Apuntes/Apuntes2Qui/Valoracion.doc">www.fisquiweb.es/Apuntes/Apuntes2Qui/Valoracion.doc</a> )			

<b>UNIDAD 11: Reacciones de transferencia de electrones: equilibrios redox</b>		Bloque 3: reacciones químicas	Temporalización: 8 horas		
<b>CONTENIDOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INDICADORES DE LOGRO</b>	<b>ESTANDARES DE APRENDIZAJE</b>	<b>IE</b>	<b>CC</b>
Equilibrio redox Concepto de oxidación-reducción. Oxidantes y reductores. Número de oxidación. Ajuste redox por el método del ion-electrón. Estequiometría de las reacciones redox. Potencial de reducción estándar.	17. Determinar el número de oxidación de un elemento químico identificando si se oxida o reduce en una reacción química.	- Describir el concepto electrónico de oxidación y de reducción. - 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.	17.1. Define oxidación y reducción relacionándolo con la variación del número de oxidación de un átomo en sustancias oxidantes y reductoras.	PE	CMCT AA
	18. Ajustar reacciones de oxidación-reducción utilizando el método del ion-electrón y hacer los cálculos estequiométricos correspondientes.	- Ajustar reacciones de oxidación-reducción empleando el método del ion-electrón, tanto en medio ácido como en medio básico. - Aplicar las leyes de la estequiometría a las reacciones de oxidación-reducción.	18.1. Identifica reacciones de oxidación-reducción empleando el método del ion-electrón para ajustarlas.	PE RL	CMCT AA
	19. Comprender el significado de potencial estándar de reducción de un par redox, utilizándolo para predecir la espontaneidad de un proceso entre dos pares redox.	- Utilizar las tablas de potenciales estándar de reducción para predecir la evolución de los procesos redox. - 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	19.1. Relaciona la espontaneidad de un proceso redox con la variación de energía de Gibbs considerando el valor de la fuerza electromotriz obtenida. 19.2. Diseña una pila conociendo los potenciales estándar de reducción, utilizándolos para calcular el potencial generado formulando las	PE PE	CMCT CMCT

		para calcular el potencial de la misma y formular las semirreacciones redox correspondientes. - Relacionar un proceso de oxidación-reducción con la generación de corriente eléctrica. - Nombrar los elementos, describir e interpretar los procesos que ocurren en las pilas, especialmente en la pila Daniell.	semirreacciones redox correspondientes.		
			19.3. Analiza un proceso de oxidación-reducción con la generación de corriente eléctrica representando una célula galvánica.	PE	CMCT CL
Materiales y recursos: Presentación en powerpoint, hojas de ejercicios para casa (propuestos por el profesor y tipo EBAU)					
Simulación virtual para observar las reacciones redox entre metales y disoluciones ( <a href="http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/redox/home.html">http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/redox/home.html</a> )					
Lectura: "Walter Hermann Nernst" (M. Fernandez, J.Fidalgo, Química general, 4ª edición; p.636) y "Cultura científica. Reacciones redox en la vida cotidiana" (Química 2º de bachillerato, Anaya 2016; p.250)					

<b>UNIDAD 12: Electroquímica: volumetrías, pilas y electrolisis</b>		Bloque 3: reacciones químicas		Temporalización: 8 horas	
<b>CONTENIDOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INDICADORES DE LOGRO</b>	<b>ESTANDARES DE APRENDIZAJE</b>	<b>IE</b>	<b>CC</b>
Volumetrías redox. Leyes de Faraday de la electrolisis. Aplicaciones y repercusiones de las reacciones de oxidación reducción: baterías eléctricas, pilas de combustible, prevención de la corrosión de metales.	20. Realizar cálculos estequiométricos necesarios para aplicar a las volumetrías redox.	- 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.	20.1. Describe el procedimiento para realizar una volumetría redox realizando los cálculos estequiométricos correspondientes.	PE ICL	CMCT CL CD
	21. Determinar la cantidad de sustancia depositada en los electrodos de una cuba electrolítica empleando las leyes de Faraday.	- 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.	21.1. 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.	PE	CMCT AA
	22. 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.	- 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. - Describir los procesos de anodización y galvanoplastia y justificar su aplicación en la protección de objetos metálicos. - 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. - Describir los procesos electroquímicos básicos implicados en la fabricación de cinc o aluminio en el Principado de Asturias.	22.1. 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. 22.2. Justifica las ventajas de la anodización y la galvanoplastia en la protección de objetos metálicos.	TI TI	CMCT CSC CMCT CL CSC
Materiales y recursos: Presentación en powerpoint, hojas de ejercicios para casa (propuestos por el profesor y tipo EBAU).					
Lectura: "Reciclado del aluminio" (Chang, Química, 7ª edición; p.689)					

Práctica de laboratorio: "Valoración redox en un laboratorio virtual"  
<http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/redoxNew/redox.html>

UNIDAD 13: La química del carbono		Bloque 4: síntesis orgánica y nuevos materiales		Temporalización: 6 horas	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	ESTANDARES DE APRENDIZAJE	IE	CC
Estudio de funciones orgánicas. Nomenclatura y formulación orgánica según las normas de la IUPAC. Funciones orgánicas de interés: oxigenadas y nitrogenadas, derivados halogenados tioles perácidos. Compuestos orgánicos polifuncionales.	1. Reconocer los compuestos orgánicos, según la función que los caracteriza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar el tipo de hibridación del átomo de carbono en compuestos orgánicos sencillos, relacionándolo con el tipo de enlace existente.</li> <li>- 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.</li> </ul>	1.1. Relaciona la forma de hibridación del átomo de carbono con el tipo de enlace en diferentes compuestos representando gráficamente moléculas orgánicas sencillas.	PE	CMCT AA
	2. Formular compuestos orgánicos sencillos con varias funciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representar estructuralmente y en forma semidesarrollada diversos compuestos orgánicos.</li> <li>- Formular y nombrar, siguiendo las normas de la IUPAC, compuestos orgánicos sencillos con uno o varios grupos funcionales.</li> <li>- Justificar las propiedades físicas y químicas generales de los compuestos con grupos funcionales de interés (oxigenadas y nitrogenadas, derivados halogenados, tioles y perácidos).</li> <li>- Identificar los grupos funcionales como los puntos reactivos de una molécula orgánica y definir serie homóloga.</li> <li>- Buscar información sobre algún compuesto polifuncional de interés farmacológico e identificar sus grupos funcionales.</li> </ul>	2.1. Diferencia distintos hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales, nombrándolos y formulándolos.	PE RL	CMCT CD CL

	3. Representar isómeros a partir de una fórmula molecular dada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Representar, formular y nombrar los posibles isómeros (de cadena, de posición y de función), dada una fórmula molecular.</li> <li>- Justificar la existencia de isómeros geométricos (estereoisomería) por la imposibilidad de giro del doble enlace.</li> <li>- Justificar la ausencia de actividad óptica en una mezcla racémica a través del concepto de quiralidad y la existencia de enantiómeros.</li> <li>- Identificar carbonos asimétricos en sustancias orgánicas sencillas.</li> </ul>	3.1. Distingue los diferentes tipos de isomería representando, formulando y nombrando los posibles isómeros, dada una fórmula molecular.	PE	CMCT
<p>Materiales y recursos: Presentación en powerpoint, hojas de ejercicios para casa (propuestos por el profesor y tipo EBAU)          Simulador online para la visualización espacial de moléculas orgánicas (<a href="http://www.educaplus.org/moleculas3d/alcoholes.html">http://www.educaplus.org/moleculas3d/alcoholes.html</a>)</p>					
<p>Lectura: “<i>Medicamentos y química orgánica</i>” (Química 2º de bachillerato, Mac Graw Hill 2016; p.242).</p>					

<b>UNIDAD 14: Reactividad y síntesis de compuestos orgánicos</b>		Bloque 4: síntesis orgánica y nuevos materiales		Temporalización: 8 horas	
<b>CONTENIDOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INDICADORES DE LOGRO</b>	<b>ESTANDARES DE APRENDIZAJE</b>	<b>IE</b>	<b>CC</b>
Tipos de reacciones orgánicas. Principales compuestos orgánicos de interés biológico e industrial: materiales polímeros y medicamentos	4. Identificar los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox.	- 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.	4.1. Identifica y explica los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox, prediciendo los productos, si es necesario.	PE RL	CMCT AA
	5. Escribir y ajustar reacciones de obtención o transformación de compuestos orgánicos en función del grupo funcional presente.	- Completar reacciones químicas, formulando y nombrando el producto más probable. - 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.	5.1. 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	PR	CMCT AA
	6. Valorar la importancia de la química orgánica vinculada a otras áreas de conocimiento e interés social.	- Identificar los grupos funcionales existentes en sustancias orgánicas de interés biológico (glucosa, celulosa, proteínas, entre otros). - 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.	6.1. Relaciona los principales grupos funcionales y estructuras con compuestos sencillos de interés biológico..	ICL	CMCT CSC
Materiales y recursos: Presentación en powerpoint, hojas de ejercicios para casa (propuestos por el profesor y tipo EBAU).					
Lectura: “ <i>Alfred Bernhard Nobel</i> ” (M. Fernández, J.Fidalgo, Química general, 4ª edición)					
Práctica de laboratorio: “Síntesis de ácido acetilsalicílico (aspirina) en el laboratorio virtual de la <i>Royal Society of Chemistry</i> ” ( <a href="http://www.rsc.org/learn-chemistry/resource/res00001644/aspirin-screen-experiment#!cmpid=CMF00004907">http://www.rsc.org/learn-chemistry/resource/res00001644/aspirin-screen-experiment#!cmpid=CMF00004907</a> )					



<b>UNIDAD 15: Polímeros y macromoléculas</b>		<b>Bloque 4: síntesis orgánica y nuevos materiales</b>		<b>Temporalización: 8 horas</b>	
<b>CONTENIDOS</b>	<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>INDICADORES DE LOGRO</b>	<b>ESTANDARES DE APRENDIZAJE</b>	<b>IE</b>	<b>CC</b>
Macromoléculas y materiales polímeros. Polímeros de origen natural y sintético: propiedades.	7. Determinar las características más importantes de las macromoléculas.	- Identificar los dos tipos de reacciones de polimerización: adición y condensación. - 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.	7.1. Reconoce macromoléculas de origen natural y sintético.	PE	CMCT
Reacciones de polimerización. Fabricación de materiales plásticos y sus transformados: impacto medioambiental. Importancia de la Química del Carbono en el desarrollo de la sociedad del bienestar.	8. Representar la fórmula de un polímero a partir de sus monómeros y viceversa. 9. Describir los mecanismos más sencillos de polimerización y las propiedades de algunos de los principales polímeros de interés industrial.	- 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. - Identificar el monómero constituyente de un determinado polímero natural (polisacáridos, proteínas, caucho, etc.) y artificial (polietileno, PVC, poliamidas, poliésteres, etc.), conocida su fórmula estructural.	8.1. A partir de un monómero diseña el polímero correspondiente explicando el proceso que ha tenido lugar.	PE	CMCT AA
	9. Describir los mecanismos más sencillos de polimerización y las propiedades de algunos de los principales polímeros de interés industrial.	- 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.).	9.1. Utiliza las reacciones de polimerización para la obtención de compuestos de interés industrial como polietileno, PVC, poliestireno, caucho, poliamidas y poliésteres, poliuretanos, baquelita.	PE ICL	CMCT CSC
	10. Conocer las propiedades y obtención de algunos compuestos de interés en biomedicina y en general en las diferentes ramas de la industria.	- 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. - Reconocer el método de obtención del ácido acetilsalicílico (aspirina) como ejemplo de síntesis de sustancias orgánicas de interés farmacológico.	10.1. Identifica sustancias y derivados orgánicos que se utilizan como principios activos de medicamentos, cosméticos y biomateriales valorando la repercusión en la calidad de vida.	TI	CSC CL CMCT CD

		<p>- 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.</p> <p>- 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.</p>			
11. Distinguir las principales aplicaciones de los materiales polímeros, según su utilización en distintos ámbitos.	<p>- Justificar las posibles propiedades de interés de los polímeros (plásticos, fibras, elastómeros, adhesivos, recubrimientos) en función de sus características estructurales.</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>	11.1. 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.	TI	CSC CL CMCT CD	
12. Valorar la utilización de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual y los problemas medioambientales que se pueden derivar.	<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>	12.1. 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.	TI	CMCT CSC	
Materiales y recursos: Presentación en powerpoint, hojas de ejercicios para casa (propuestos por el profesor y tipo EBAU).					
Lectura: “ <i>Química, tecnología y sociedad: la era del plástico</i> ” (Química 2º de bachillerato, Oxford 2016; p.334).					
Práctica de laboratorio: “Síntesis de un polímero de celulosa (rayón) a partir de algodón” (M. Fernández, J.Fidalgo, Química general, 4ª edición; p.978).					

## **10. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD**

Según el Decreto 42/2015, de 10 de junio, se entiende por atención a la diversidad el conjunto de actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situaciones sociales, culturales, lingüísticas y de salud del alumnado.

La atención a la diversidad en uno de los principios de nuestro actual sistema educativo, en tanto que los alumnos son todos distintos y sus necesidades de aprendizaje varían notablemente de unos a otros, es por ello que, para que los ritmos de aprendizaje se equiparen, se han de aplicar una serie de medidas que permitan a todos los alumnos alcanzar por igual los objetivos de la etapa y de la materia.

Si bien es cierto que en el bachillerato la selección de itinerarios y asignaturas optativas disminuye la heterogeneidad de alumnos que sí está presente en la ESO, esto no quiere decir que no exista una amplia diversidad en el aula. Como se ha dicho en la descripción del grupo-clase, uno de los alumnos ha sido diagnosticado de altas capacidades, por lo que este campo será uno de los que se concrete más específicamente las acciones que se llevarán a cabo (entre otros).

### 10.1. Alumnos con dificultades de aprendizaje

Para los alumnos que presenten mayores dificultades en el aprendizaje de los contenidos, se les propondrá al final de cada unidad una serie de actividades de refuerzo, con las que se tratará que se afiancen los contenidos más elementales de la unidad correspondiente. Dicha serie de refuerzo será entregada por los alumnos, para la corrección si así y lo desean y las dudas serán resueltas por el profesor.

### 10.2. Alumnos que promocionan con la asignatura Física y Química de 1º de bachillerato suspensa

Para los alumnos que hayan promocionado con la asignatura pendiente del curso anterior, estos dispondrán de una hora lectiva a la semana en la que se les propondrán por un lado series de ejercicios para realizar y entregar en un periodo de tiempo que determine el profesor, y por el otro podrán aclarar dudas de cualquier índole, sea de las actividades

o de los contenidos de la unidad. Esta hora será impartida por un profesor cuya designación correrá a cargo del jefe de Departamento.

### 10.3. Alumnos de altas capacidades

Como se ha descrito anteriormente, el grupo-clase cuenta con un alumno diagnosticado de altas capacidades, es por ello que se ha de atender a dicha circunstancia para que el rendimiento y motivación del alumno sean los máximos posibles. Se le propondrán por ello al alumno una serie de actividades de dificultad superior a las que se proponen para realizar en el domicilio y que le permitan desarrollar su creatividad, estimular sus intereses y evitar, en la medida de lo posible, el tedio del alumno durante el desarrollo ordinario de las clases.

## **11. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES**

Dado que 2º de bachillerato es una etapa que obliga a los alumnos a posicionarse sobre su futuro profesional, se propone una visita a las Facultades de Física y Química de Oviedo, para familiarizar a los alumnos con el entorno universitario y además, puedan conocer un poco más sobre el trabajo en los laboratorios de investigación. Para aquellos que lo deseen y piensen en continuar sus estudios por la rama de Química podrán participar en el programa de inmersión a la investigación en el cual, durante el periodo de una semana, el alumno participará en el trabajo del día a día de un doctorando. Este programa tiene lugar tras la finalización de la EBAU. Se participará también en las olimpiadas de Física y Química.

Por proximidad al centro, se realizará también una visita al Instituto Nacional del Carbón, para que los alumnos puedan reconocer la importancia y los distintos campos de investigación que surgen de una materia prima como es el carbón.

**PARTE III: PROPUESTA DE INNOVACIÓN BASADA EN LA  
QUÍMICA DE LO COTIDIANO**

---

## 1. DIAGNÓSTICO INICIAL Y JUSTIFICACIÓN

### 1.1. Ámbitos de mejora detectados

Durante el periodo de prácticas se ha podido observar en las aulas que los alumnos les cuesta establecer relaciones entre lo que estudian y lo que les rodea. Esta falta de relación entre lo que estudian y lo que ven se podía percibir ante la apatía que presentaban ciertos grupos hacia la propia materia.

Por otro lado, se encuentra la falta de interés de los alumnos hacia la materia, que acaba desembocando en bajo rendimiento o, en casos extremos, el abandono total de la asignatura.

Este hecho me hizo consciente de la necesidad de buscar un enfoque nuevo, una forma distinta de ver los contenidos y que les resulten a los alumnos más cercanos e interesantes para su estudio.

### 1.2. Contexto de la innovación

La presente innovación se plantea concretamente para el grupo-clase en el que se impartieron las prácticas. Este grupo resulta además idóneo para ello, ya que cuenta con un alumno de altas capacidades, lo que permite mejorar la motivación de este tipo de alumnado que tiene a decaer frente a la sencillez y falta de estímulos que se encuentran habitualmente al seguir el ritmo del resto del grupo.

Si bien es cierto que la flexibilidad de esta propuesta permite aplicarse a cualquier grupo o nivel.

## 2. OBJETIVOS

- Conseguir un mayor acercamiento entre los contenidos de la materia de Química y el día a día de los alumnos.
- Mejorar la motivación de los alumnos y su interés por las ciencias en general y la Química en particular.
- Hacer conscientes a los alumnos de las aportaciones de la Química al desarrollo de nuestra sociedad y a la mejora de la calidad de vida del hombre.

### **3. MARCO DE REFERENCIA TEÓRICO PARA LA INNOVACIÓN**

El concepto de la Química de lo cotidiano tiene más bien poco de innovación, ya que simplemente observando la bibliografía consultada, esta data de más de diez años salvando alguna excepción. Se trata de un enfoque interesante para acercar más las ciencias experimentales al alumnado de secundaria y bachillerato y a la par mejorar la motivación, ya que se aleja de la didáctica tradicional de las ciencias experimentales, lo que propiciará que los alumnos se planteen en el futuro continuar sus estudios por la rama científica.

A menudo los estudiantes encuentran dificultades en encontrar una relación entre lo aprendido en la clase de Química y algo de su mundo cotidiano (Aragón, 2004). A raíz de estos problemas surgieron en los currículos (Martínez, Carolina y Maritza, 2007) las relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad-Medioambiente (CTSA) que pretenden por un lado proponer problemas con mayor orientación a la sociedad y al medio ambiente, y por el otro resaltar la importancia del desarrollo de la ciencia en el desarrollo de nuestra sociedad.

Si tenemos en cuenta las teorías constructivistas (Piaget, Inhelder, 1969), predominantes a día de hoy en nuestro sistema educativo, éstas se asientan sobre las ideas que ya tiene un alumno. Y el conocimiento primero que tiene un alumno es el conocimiento de lo cotidiano.

Abordar la enseñanza de la Química a partir de lo cotidiano no disminuye la credibilidad y el rigor de la ciencia que se imparte, sino que por el contrario enriquece el proceso de enseñanza de la Química al darle prioridad en el aula a la explicación de procesos químicos que suceden en el entorno de los alumnos (Morales y Manrique, 2011).

La asignatura de química presenta por un lado una dificultad extra (Gómez, 1996) ya que relaciona la estructura interna de la materia, que no se observa a simple vista, con propiedades externas que sí son observables. Aunque se es consciente de la gran cantidad de contenidos curriculares presentes en la materia de Química de 2º de bachillerato y de su limitación temporal (unas 120-130 horas en el curso repartidas en 4 horas semanales), es ahí donde surge la verdadera necesidad de esta propuesta: por un lado da un enfoque realista y aplicado de los contenidos y por otra parte aporta un dinamismo extra a la

impartición de las clases y al desarrollo de la actividad docente. Esto ayudará a mejorar la motivación de los estudiantes hacia la asignatura.

## 4. DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN

### 4.1. Materiales y recursos necesarios

Una de las ventajas que plantea la innovación es que no es necesaria una gran cantidad de recursos en el aula, ya que las actividades y experimentos están diseñados para que se hagan en el aula o en el peor de los casos en un aula de informática para realizar el tratamiento de los datos experimentales con algún tipo de software.

Lo que si requiere por parte del profesor es un tiempo extra para preparar las hojas de actividades. Para ello será necesario realizar una intensiva búsqueda bibliográfica de ejercicios y problemas contextualizados. Ya sea a través de las distintas editoriales que publican para 2º de bachillerato (Bruño, Anaya, SM, Mac Graw Hill, Oxford...) o en los libros de Química general, aunque en estos casos habría que asegurarse de que los problemas son de la dificultad y nivel curricular adecuado.

A continuación se proponen una serie de problemas, que abarcan algunos de los contenidos del currículo de bachillerato, que sirvan a modo de ejemplo para ilustrar la propuesta:

1. *El magnesio es un metal que se emplea en la fabricación de llantas de coche en forma de aleaciones de magnesio-aluminio, si solo tiene dos electrones en la capa de valencia escribe su configuración electrónica y todas las combinaciones de números cuánticos posibles que describan el último electrón.*
2. *Hasta hace relativamente poco, todos los termómetros empleaban mercurio como líquido termométrico. ¿Podrías explicar por qué se emplea un metal para tal fin?. En la actualidad se ha sustituido por galio en los termómetros de alta temperatura, que son como los que tenemos en nuestras casas. ¿por qué solamente en los termómetros de alta temperatura?.*
3. *Muchas bebidas alcohólicas se enfrían con hielo para, además, diluirlas con agua. El resultado es una mezcla homogénea, cuya solubilidad es tan elevada que forma un*



- azeótropo, es decir, una sustancia que posee una única temperatura de ebullición y se comporta como una sustancia pura. Explicar la alta solubilidad del etanol en agua.*
- 4. Para el submarinismo de gran profundidad se emplea en lugar de nitrógeno helio mezclado con oxígeno para evitar el “mal de profundidad. ¿existe alguna fuerza de Van de Waals entre las partículas que conforman estos gases?.*
  - 5. El ácido málico,  $H_2C_4H_4O_5$ , fue aislado de la sidra por primera vez en 1785. Es un ácido diprótico que participa en el ciclo de Krebs, una ruta metabólica trascendental. A partir de una disolución de ácido málico 0,01 mol/L calcula la concentración de malonato ( $C_4H_4O_5^{2-}$ ) y su pH.*
  - 6. Actualmente se instalan tuberías de cobre, y también de PVC en los desagües, pero no hace muchos años las tuberías eran de hierro y también de plomo. Si en una casa no se sabe el metal con el que están construidas las tuberías y se quiere eliminar un depósito de cal, ¿qué reactivo de los siguientes elegirías? sosa cáustica, sulfumán, ácido sulfúrico o ácido nítrico.*
  - 7. Una característica general de los ésteres es su agradable aroma. Se desea fabricar un ambientador con olor a plátano y se sabe que ese aroma es debido al etanoato de pentilo ¿Qué compuestos se necesitan y como se llama este tipo de reacción de síntesis?*

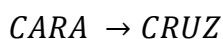
En los ejercicios 1, 5 y 7 se aprovecha simplemente las características del compuesto (sus propiedades físicas, su historia, usos habituales...) para introducir el ejercicio, lo que hace que cause ya curiosidad al empezar a leerlo y una motivación extra para resolverlo. Los ejercicios 2, 3, 4 y 6 se establece una relación del problema con las conocidas relaciones CTSA y muestran una conexión entre lo que se hace en el aula y lo que hay fuera de la misma.

Otro área en el que se enfoca está propuesta es en la realización de experimentos, tanto en el aula como en el laboratorio de Química, con materiales conocidos y más tangibles para los alumnos de los que se encuentran habitualmente en el laboratorio.

Se puede realizar un experimento de cinética, los cuales están ciertamente restringidos, ya que el número de prácticas que hay de este campo no es muy elevado y

menos a nivel de bachillerato, sin necesidad de pisar el laboratorio y que además, ayuda a practicar el tratamiento de datos de laboratorio.

Este experimento (Sanger et al, 2002) consiste en realizar una simulación en la que la “reacción” es irreversible y consiste en contar el número de monedas que pasan de cara a cruz en una tirada, de la forma:

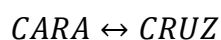


El procedimiento es muy sencillo. Se pide a cada alumno que tire una moneda (o dos dependiendo del tamaño de la clase) al aire. Una vez hecho, se contabilizan las caras y se eliminan las cruces, las monedas que han sido caras se vuelven a lanzar y se repite el proceso hasta unas 6 o 7 tiradas más.

La analogía con una reacción química es clara, la cantidad de caras que “pasan a ser cruces” se asemeja al número de moléculas de reactivos que reaccionan y se transforman en productos. Con los datos obtenidos se puede obtener el orden de la “reacción” mediante la representación gráfica del número de caras, el logaritmo o la inversa de la misma por tirada frente a la tirada. Aquella representación que se ajuste a una línea recta será la que nos determine el orden.

Este experimento se puede extender a otros objetos, como por ejemplo un dado, en ese caso el experimento podría ser: ¿cuál será el orden de reacción para la reacción  $2 \rightarrow \text{Otro número distinto a 2?}$

Se podría ir incluso más allá y se podría utilizar el símil para introducción al equilibrio, teniendo en cuenta que la “reacción” con la que se trabaja es reversible:



Y plantearles a los alumnos la siguiente pregunta: ¿si partimos de 100 caras y 40 cruces, cuántas caras y cruces cabe esperar tras la primera tirada? ¿y tras la segunda?.

Otro ejemplo a destacar dentro de las prácticas con materiales cotidianos es la síntesis de polímeros. El plástico es una materia prima fundamental y lo podemos encontrar en casi cualquier producto. Sin embargo, la acumulación de plástico usado genera importantes problemas medioambientales, es por ello que su reciclaje es necesario. En este sentido se plantea la práctica de reciclaje de botellas de PET (Cornejo et al, 2001). Mediante una sencilla práctica de laboratorio, en la que se les puede encargar a los propios

alumnos que traigan ellos parte de los reactivos (las botellas de PET), se puede relacionar el reciclaje de los plásticos con las reacciones de transesterificación. Esto hace además que los alumnos sean conscientes de la importancia de la investigación sobre los posibles tratamientos químicos que ayudan a preservar el medio ambiente.

#### 4.2. *Agentes implicados*

El profesor del grupo será el encargado de proponer (a través de las series de actividades) los ejercicios y problemas relacionados con la CTSA y orientados dependiendo de la orientación profesional del grupo. Si por ejemplo se trata de un grupo que en su mayoría está orientado a cursar en el futuro algún tipo de enseñanza técnica los problemas se verán más orientados hacia los procesos químicos en la industria, pudiendo incluso contextualizarse para la industria de la comunidad autónoma.

Aunque no sería imprescindible, una coordinación adecuada con el departamento de Física y Química haría la actividad mucho más enriquecedora. Por otro lado, es posible también extrapolar esta propuesta a la asignatura de Física, también de 2º de bachillerato y a cualquiera de las asignaturas de Física y Química de la secundaria o 1º de bachillerato.

Y por supuesto, como agente que mayor implicación tiene, los alumnos, que son a quien va dirigida la propuesta de innovación, en función del feedback con el que respondan a la actividad se podrá evaluar la innovación y mejorarla para una futura aplicación.

#### 4.3. *Cronograma y temporalización*

La innovación se irá planteando de forma sucesiva según vaya avanzando el curso. Con cada unidad didáctica el profesor entregará a los alumnos las hojas de actividades correspondiente al tema. Se intentará que la mayoría de los problemas de dichas hojas estén contextualizados o tenga alguna relación CTSA.

### **5. EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN**

Para saber cómo se ha desarrollado la propuesta de innovación y saber su grado de aceptación entre los alumnos, se entregará a los mismo una encuesta a final de curso que rellenarán de forma anónima. En la encuesta se valorarán los siguientes aspectos:

Tabla 2: encuesta para la evaluación de la innovación

<b>Actividad</b>	<b>4 Puntos</b>	<b>3 Puntos</b>	<b>2 Puntos</b>	<b>1 Puntos</b>
<b>Problemas contextualizados</b>	Recuerdo gran parte de los problemas	Recuerdo bastantes problemas	Recuerdo muy pocos problemas	No recuerdo casi ningún problema
<b>Problemas relacionados con fenómenos cotidianos</b>	Encuentro muchas más relaciones entre la Química y el día a día	Encuentro bastantes más relaciones entre la Química y mi día a día	Encuentro pocas relaciones entre la Química y mi día a día	No encuentro relación alguna entre la Química y mi día a día
<b>Experimentos de aula</b>	Me parecen una buena alternativa a los experimentos convencionales y muy didácticos	Los experimentos de laboratorio clásicos son más interesantes, pero estos son igual de didácticos	Me resultan interesantes pero no didácticos	No me han parecido ni interesantes ni didácticos
<b>Amenidad de los ejercicios</b>	Me ha resultado grato resolver los problemas	Me ha resultado más fácil enfrentarme a los problemas	Me ha costado un poco menos que de costumbre enfrentarme a los problemas	Me ha resultado igual de tedioso hacer los ejercicios
<b>Puntuación total</b>				

Se entenderá que la innovación ha influido positivamente entre los alumnos si en la suma de las puntuaciones de cada apartado se obtiene una puntuación superior a un 75%.

## CONCLUSIONES

Mediante la formación que se ha recibido a lo largo del año en el máster se ha sido capaz de elaborar una programación didáctica con todos sus elementos para un curso de bachillerato. Sin duda gracias a la formación teórica obtenida en el máster en especial a lo que el aprendizaje y la didáctica de la Física y Química se refiere.

En las prácticas, además de haber sido partícipe de la experiencia en el aula, se ha podido ser consciente de alguno de los ámbitos de mejora que precisa la didáctica de la Química y en función de ello se ha planteado una propuesta de innovación que pretende buscar la minimización de las dificultades que presentan los alumnos en comprender las asignaturas de ciencias y en particular la de Química.

En este último aspecto se hace uno consciente que la formación del profesorado no es algo estanco y que se limita a la mera transmisión de conocimientos, sino que se trata, al igual que todo aprendizaje, de un proceso continuo a lo largo de la vida.

## REFERENCIAS

### NORMATIVA LEGAL:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, que modifica (no deroga) el texto de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento orgánico de los institutos de Educación Secundaria. (BOE de 21 de febrero)
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.
- Decreto 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.
- Decreto 76/2007, de 20 de junio, por el que se regula la participación de la comunidad educativa y los órganos de gobierno de los centros docentes públicos que imparten enseñanzas de carácter no universitario en el Principado de Asturias.
- 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.
- Resolución de 26 de mayo de 2016 de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se regula el proceso de evaluación del aprendizaje del alumnado de Bachillerato.

- Circular de inicio de curso 2016/2017, publicada el 28 de julio de 2016, para los centros docentes públicos y privados financiados con fondos públicos.
- Circular de final de curso 2016/2017, publicada el 11 de abril de 2017, para centro públicos y privados financiados con fondos públicos.

#### BIBLIOGRAFÍA:

- Aragón, M., (2004), *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 1, p. 109.
- Chang, R., (2002), *Química*, Ed. Mac Graw Hill.
- Cornejo, R., Caballero, A., Buendía, V., Ramírez, V., Ramírez, H., Ortiz, G., (2001), *Memorias del Congreso de Educación*, Revista Sociedad Química.
- Del Barrio, J., Sánchez, A., Bárcena, A., Caamaño, A., (2016), *Química 2º de bachillerato*, Ed. SM.
- Fernández, M., Fidalgo, J., (1995), *Química general*, Ed. Everest.
- Gómez, M., (1996), *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, Vol. 7, p. 37.
- Grence, T., Guardia, C., Menéndez, A., Prada, J., Simón, B., Carreras, R., Sánchez, D., Brandi, A., (2016), *Química 2º de bachillerato*, Ed. Santillana.
- Illana, J., Araque, J., Liébana, A., Teijón J., (2016), *Química 2º de bachillerato*, Ed. Anaya.
- Martínez, L., Carolina, D., Maritza W., (2007), *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 1.
- Morales, R., Manrique F., (2012), *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol.9, p.124.
- R. Petrucci, W. Harwood, F. Herring, (2003) *Química*, Ed. Prentice Hall.

- Petrucci, R., Harwood, W., Herring, F., (2003), *Química*, Ed. Prentice Hall.
- Piaget, J., B. Inhelder B., (1969), *Psicología del niño*, Ed. Morata.
- Pinto, G., (2004), *Anales de la Real Sociedad española de Química*. p.37.
- Quílez, J., Sendra, T., Lorente, S., Enciso, E., (2009), *Afinidad química 2º de bachillerato*, Ed. ECIR.
- Rozas, A., Martín, R., Rodríguez, A., Ruiz, A., Vasco, A., (2016), *Química 2º de bachillerato*, Ed. Mac Graw Hill Education.
- Sanger, M., Wiley, R., Richter, E., Phelps, A., (2002), *J. Chem.Educ.*, Vol.79, p. 989.
- Sauret, M., (2016), *Química 2º de bachillerato*, Ed. Bruño.
- Vidal, C., Peña, J., (2016), *Química 2º de bachillerato*, Ed. Oxford.
- Vollhardt, K., Schore, N., (2007), *Química orgánica estructura y función*, Ed. Omega.

#### WEBGRAFÍA

- <http://www.rsc.org/learn-chemistry/resource/res00001064/the-interactive-lab-primerindex.htm> (Recuperado el 20/05/2017).
- <http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/animationsindex.htm> (Recuperado el 20/05/2017).
- <https://phet.colorado.edu/> (Recuperado el 20/05/2017).
- [http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena8/4q8\\_contenidos\\_3d.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esofisicaquimica/4quincena8/4q8_contenidos_3d.htm) (Recuperado el 20/05/2017).
- <https://www.youtube.com/watch?v=FUoVEmHuykM> (Recuperado el 20/05/2017).



## ANEXO I: ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Página</b>
<b>Tabla 1:</b> <i>Distribución y temporalización de las unidades didácticas</i>	33
<b>Tabla 2:</b> <i>UNIDAD 1: Estructura atómica de la materia</i>	35
<b>Tabla 3:</b> <i>UNIDAD 2: Propiedades periódicas de los elementos</i>	38
<b>Tabla 4:</b> <i>UNIDAD 3: Enlace covalente: geometría molecular</i>	39
<b>Tabla 5:</b> <i>UNIDAD 4: Enlace iónico y fuerzas intermoleculares</i>	41
<b>Tabla 6:</b> <i>UNIDAD 5: Enlace metálico</i>	43
<b>Tabla 7:</b> <i>UNIDAD 6: Cinética química</i>	44
<b>Tabla 8:</b> <i>UNIDAD 7: Equilibrio químico</i>	45
<b>Tabla 9:</b> <i>UNIDAD 8: Reacciones de precipitación</i>	47
<b>Tabla 10:</b> <i>UNIDAD 9: Ácidos y bases: reacciones de transferencia de protones</i>	48
<b>Tabla 11:</b> <i>UNIDAD 10: Aplicaciones de los equilibrios ácido-base</i>	49
<b>Tabla 12:</b> <i>UNIDAD 11: Reacciones de transferencia de electrones: equilibrios redox</i>	50
<b>Tabla 13:</b> <i>UNIDAD 12: Electroquímica: volumetrías, pilas y electrolisis</i>	52
<b>Tabla 14:</b> <i>UNIDAD 13: La química del carbono</i>	53
<b>Tabla 15:</b> <i>UNIDAD 14: Reactividad y síntesis de compuestos orgánicos</i>	55
<b>Tabla 16:</b> <i>UNIDAD 15: Polímeros y macromoléculas</i>	56
<b>Tabla 17:</b> <i>evaluación de la innovación</i>	67

## **ANEXO II: ESTRUCTURA QUE HA DE TENER UN INFORME DE LABORATORIO**

En los informes que deban entregar los alumnos de las prácticas de laboratorio, deberán constar, al menos, los siguientes apartados:

- **PORTADA:** en la que figuren el nombre del alumno, curso y título de la práctica.
- **OBJETIVOS:** señalar brevemente los objetivos de la práctica que se va a realizar en el laboratorio.
- **PALABRAS CLAVE:** unas pocas palabras que valgan como descriptores de la práctica.
- **FUNDAMENTO:** ha de realizarse una breve reseña sobre la base teórica de la práctica que se realiza.
- **MATERIALES Y REACTIVOS:** Se ha de constatar todo el material de laboratorio necesario (con su precisión si procede) para realizar la práctica así como los compuestos utilizados y su pureza o concentración.
- **PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL:** Se ha de describir paso a paso (y utilizando un estilo impersonal) la realización de la práctica.
- **RESULTADOS:** los datos obtenidos han de recogerse y presentarse de la forma adecuada: tablas, gráficos...
- **CUESTIONES:** si el guion de la práctica tiene cuestiones, estas han de aparecer contestadas en el informe.
- **CONCLUSIONES:** deben responder a los objetivos de la práctica y apoyarse en los datos y resultados obtenidos.
- **BIBLIOGRAFÍA:** Debe citarse correctamente la bibliografía y webgrafía utilizada.