

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

**Química en contexto: El laboratorio en crisis
Chemistry in context: Crisis in the Lab**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: **Daniel Antuña Jiménez**

Tutora: **María Paz Fernández García**

Tribunal Nº 6

Especialidad de Física y Química

11 de Junio de 2018

RESUMEN

El Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional ha culminado con la elaboración de esta memoria. En ella se pretende compaginar la formación previa en Química, los conocimientos teóricos adquiridos en las disciplinas cursadas y la experiencia práctica desarrollada en la estancia en un IES.

Teniendo en cuenta las asignaturas cursadas se presenta una reflexión personal que se recoge en la primera parte de este Trabajo Fin de Máster. En la segunda parte de esta memoria se ha desarrollado una Programación Docente completa para la asignatura de Química de 2º de Bachillerato, acorde con la normativa vigente y con una temporalización adecuada a las exigencias de la matriz de especificaciones de la EBAU.

La Innovación docente que concluye este trabajo se centra de la misma manera, en permitir que el alumnado pueda sacar el máximo provecho de las prácticas de laboratorio mediante el uso de materiales y reactivos de uso cotidiano que permitan tanto a las familias como al alumnado, participar del proceso de aprendizaje en un curso en el que los contenidos teóricos se consideran fundamentales en detrimento de los prácticos por cuestiones de temporalización.

ABSTRACT

This Master's Degree in Teacher Training in Secondary and Upper Secondary School, has culminated with the preparation of this end-of-Master's project. Besides the previous background in Chemistry of the candidate, this work aims to combine on the one hand, the theoretical knowledge that has been acquired in all the taken disciplines and on the one hand, the practical training period.

In the first part of the work, it has been developed a personal reflection of the studied subjects. In the second part, a complete didactic program for the Chemistry subject in the 2nd year of Upper Secondary Education has been prepared. For this purpose, we have taken in consideration, the national and regional normative together with the specific requirements of the EBAU.

Finally, this end-of-Master's project ends with an innovation project that is focused on obtaining the most of laboratory practices in *2nd Bachillerato*. The project aims to make the students aware that laboratory practices can be carry out with daily



materials and reagents. At the same time, we pursue that families may be involved in the learning process.

AGRADECIMIENTOS

A la tutora del *Prácticum* en el IES, por su ejemplo docente, dedicación, apoyo y ayuda incondicional prestados en todo momento y a las demás profesoras del Departamento, por su cálida acogida, ayuda y participación en nuestra formación.

A mi compañero de prácticas por su inestimable ayuda, colaboración y compañerismo y por recordarme tantas cosas que sin él se hubieran perdido en el olvido.

A la coordinadora del máster en el centro, por la excelente organización de las actividades del *Prácticum*. Al equipo directivo, al resto del profesorado y al alumnado, por la colaboración y cercanía mostradas a lo largo de nuestra formación.

A la tutora del *Prácticum* de la Universidad, por la supervisión de nuestra actividad docente y sin cuyas correcciones este TFM no hubiera llegado a buen puerto. A los profesores del máster y en especial al profesor de Aprendizaje y Enseñanza: Física y Química por su implicación y ejemplo mostrados.

Y por supuesto a mi familia, que siempre está ahí y sin la cual este TFM no habría sido posible.

Gracias a todos.

INDICE

LISTA DE ABREVIATURAS.	1
-------------------------------	---

INTRODUCCIÓN.	2
----------------------	---



I. ANÁLISIS Y REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS.

I.1. REFLEXIÓN PERSONAL SOBRE EL PRÁCTICUM.	4
--	---

I.2. VALORACIÓN DE LAS ASIGNATURAS DEL MÁSTER EN RELACIÓN CON EL PRÁCTICUM.	5
--	---

<i>I.2.1. Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad.</i>	5
--	---

<i>I.2.2. Aprendizaje y Enseñanza: Física y Química.</i>	6
--	---

<i>I.2.3. Complementos a la Formación Disciplinar: Física y Química.</i>	7
--	---

<i>I.2.4. Diseño y Desarrollo del Currículum.</i>	8
---	---

<i>I.2.5. Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa.</i>	8
---	---

<i>I.2.6. Procesos y Contextos Educativos: Física y Química.</i>	9
--	---

<i>I.2.7. Sociedad, Familia y Educación.</i>	10
--	----

<i>I.2.8. Tecnologías de la Información y la Comunicación.</i>	10
--	----

<i>I.2.9. El laboratorio de Ciencias Experimentales.</i>	11
--	----

I.3. PROPUESTAS DE MEJORA.	11
-----------------------------------	----

I.4. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL CURRÍCULUM OFICIAL DE LA QUÍMICA DE 2º DE BACHILLERATO.	13
---	----



II. PROGRAMACIÓN DOCENTE.

II.1. INTRODUCCIÓN Y NORMATIVA LEGAL.	18
--	----

<i>II.1.1. Introducción.</i>	18
------------------------------	----

<i>II.1.2. Normativa legal.</i>	19
---------------------------------	----

II.2. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS BÁSICAS.	21
--	----

<i>II.2.1. Objetivos del Bachillerato.</i>	21
--	----

<i>II.2.2. Objetivos de la materia de Química.</i>	22
--	----

<i>II.2.3. Contribución de la materia a las Competencias Clave.</i>	23
---	----

II.3. METODOLOGÍA.	24
---------------------------	----

<i>II.3.1. Generalidades.</i>	24
-------------------------------	----



II.3.2. Prácticas de laboratorio.....	26
II.3.3. Actividades extraescolares.....	26
II.3.4. Uso de las TIC.....	26
II.3.5. Plan de Lectura y Escritura.....	26
II.3.6. Recursos.....	27
II.4. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	28
II.4.1. Refuerzos en caso de dificultades de aprendizaje.....	28
II.4.2. Adaptaciones para alumnos con NEE y altas capacidades.....	28
II.4.3. Plan específico personalizado para alumnos que no promocionan.....	29
II.5. EVALUACIÓN.....	29
II.5.1. Generalidades.....	29
II.5.2. Procedimientos de evaluación.....	30
II.5.3. Criterios de calificación.....	30
II.5.4. Pruebas de recuperación durante el curso ordinario.....	32
II.5.5. Calificación ordinaria de mayo.....	32
II.5.6. Prueba extraordinaria de junio.....	32
II.5.7. Procedimiento alternativo a la evaluación continua.....	33
II.5.8. Plan de trabajo para la recuperación de los alumnos de 2º de Bachillerato con evaluación negativa en la Física y Química de 1º.....	33
II.6. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN Y DESARROLLO DE LA PROGRAMACIÓN.....	34
II.7. TEMPORALIZACIÓN Y CONTENIDOS.....	35
II.7.1. Temporalización.....	35
II.7.2. Contenidos.....	36
II.7.3. Contenidos y criterios de carácter transversal a trabajar durante todo el curso.....	37
II.8. UNIDADES DIDÁCTICAS.....	38
Unidad 1: Estructura atómica de la materia.....	38
Unidad 2: Sistema periódico.....	40
Unidad 3: Enlace químico y enlace iónico.....	42
Unidad 4: Enlace covalente.....	43
Unidad 5: Enlace metálico. Fuerzas intermoleculares.....	44
Unidad 6: Cinética Química.....	46
Unidad 7: Equilibrio Químico.....	48



Unidad 8: Reacciones de precipitación.....	50
Unidad 9: Reacciones de transferencia de protones.....	51
Unidad 10: Hidrólisis y volumetrías ácido-base.....	52
Unidad 11: Reacciones de transferencia de electrones.....	53
Unidad 12: Electroquímica.....	54
Unidad 13: Química del carbono.....	56
Unidad 14: Polímeros y macromoléculas.....	58
Unidad 15: Aplicaciones de la Química Orgánica.....	59



III. PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA.

III.1. DIAGNÓSTICO INICIAL.....	61
III.2. MARCO LEGAL DE REFERENCIA DE LA INNOVACIÓN.....	62
III.3. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA DE LA INNOVACIÓN.....	64
III.4. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN.....	65
III.5. TEMPORALIZACIÓN.....	67
III.6. METODOLOGÍA.....	68
III.7. DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN.....	70
<i>III.7.1. Contexto donde se llevará a cabo la Innovación.....</i>	<i>70</i>
<i>III.7.2. Agentes implicados.....</i>	<i>71</i>
<i>III.7.3. Atención a la diversidad.....</i>	<i>71</i>
<i>III.7.4. Plan de actividades.....</i>	<i>71</i>
<i>III.7.5. Materiales de apoyo y recursos necesarios.....</i>	<i>73</i>
<i>III.7.6. Evaluación y seguimiento de la Innovación.....</i>	<i>74</i>



CONCLUSIONES.....	76
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
<i>De la Programación Docente.....</i>	<i>77</i>
<i>De la Propuesta de Innovación Educativa.....</i>	<i>77</i>
<i>Normativa nacional.....</i>	<i>78</i>
<i>Normativa autonómica.....</i>	<i>79</i>



ANEXOS.	81
ANEXO I. Tabla de concreción de instrumentos, aspectos a tener en cuenta en estos, indicadores y competencias de los contenidos y criterios a trabajar durante todo el curso.	81
ANEXO II. Procedimiento de evaluación de la aplicación y desarrollo de la Programación Docente.	83
ANEXO III. Evaluación y seguimiento de la Innovación.	84
ANEXO IV. Ejemplo de base de datos de reactivos y materiales cotidianos propuestos.	85
ANEXO V. Rúbrica para la evaluación de los guiones de prácticas de laboratorio propuestos.	86
ANEXO VI. Rúbrica para la evaluación de los informes de prácticas de laboratorio propuestos.	87

Las denominaciones contenidas en este trabajo que se efectúan en género masculino se entenderán que se refieren indistintamente a los dos géneros tal y como se especifica en “*El género no marcado. Empleo genérico del masculino*” (Nueva gramática de la lengua española de la RAE, de la Asociación de Academias de la Lengua Española, 2009, pp. 85-89).

LISTA DE ABREVIATURAS.

AA	Aprender a Aprender
BOE	Boletín Oficial del Estado
BOPA	Boletín Oficial del Principado de Asturias
CD	Competencia Digital
CEC	Conciencia y Expresiones Culturales
CFGM	Ciclos Formativos de Grado Medio
CFGS	Ciclos Formativos de Grado Superior
CL	Competencia Lingüística
CMCT	Competencia Matemática y Competencias Básicas en Ciencia y Tecnología
CSC	Competencias Sociales y Cívicas
EBAU	Evaluación de Bachillerato para Acceso a la Universidad
ECD	Educación, Cultura y Deporte
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
ESO	Educación Secundaria Obligatoria
FP	Formación Profesional
FPB	Formación Profesional Básica
IES	Instituto de Educación Secundaria
LOE	Ley Orgánica de Educación
LOMCE	Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa
MOOC	Massive Open Online Courses
NEAE	Necesidad Específica de Apoyo Educativo
NEE	Necesidades Educativas Especiales
PAU	Prueba de Acceso a la Universidad
PCE	Procesos y Contextos Educativos
PLEI	Programa de Lectura Escritura e Investigación
PMAR	Programa de Mejora del Aprendizaje y Rendimiento
PT	Pedagogía Terapéutica
PTSC	Profesor Técnico de Servicios a la Comunidad
RED	Reunión de Equipos Docentes
SIEE	Sentido de la Iniciativa y Espíritu Emprendedor
TFM	Trabajo Fin de Máster
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación

INTRODUCCIÓN

La memoria presentada a continuación constituye el trabajo final del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional en la especialidad de Física y Química. Su realización constituyen 6 créditos ECTS y se desarrolla en tres apartados principales tal y como se especifica en sus criterios de presentación y desarrollo.

Una vez expuestos los resúmenes en español y en inglés del contenido del trabajo, se presenta la primera parte del mismo. En ella se incluye una breve reflexión crítica sobre la formación recibida en las diferentes asignaturas de las que consta este máster y que constituyen un total de 41 créditos ECTS. Se analizará, de la manera más objetiva posible, tanto los contenidos que se incluyen en las mismas, como las metodologías docentes y los criterios de evaluación empleados desde el punto de vista de la experiencia como alumno del máster. También se discutirá la utilidad de las diferentes asignaturas y su relación con el Prácticum (13 créditos ECTS) con el fin de presentar, finalmente, unas propuestas de mejora que sean de utilidad en años venideros. Además, se analizará brevemente el currículo de 2º de Bachillerato, dado que es el nivel que se ha escogido para elaborar este trabajo aunque dicho currículo se desarrollará posteriormente en mayor profundidad.

En la segunda parte del trabajo, se expone la Programación Docente que consta de 15 Unidades Didácticas. En ellas se incluyen tanto normativa, como medidas de atención a la diversidad, criterios de evaluación y metodologías docentes a utilizar. Además, en cada Unidad Didáctica se relacionan los objetivos, contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje e indicadores de logro de la misma, así como las competencias clave que se deben adquirir para alcanzar un pleno desarrollo personal, social y profesional por parte del alumnado. Su temporalización y desarrollo se ha realizado teniendo en cuenta la legislación vigente y la matriz de especificaciones de la EBAU. Así mismo, se incluyen varios recursos didácticos y prácticas de laboratorio clásicas o desarrolladas por los propios alumnos según se propone en el Proyecto de Innovación.

Finalmente, en la última parte de este trabajo, se desarrolla una Propuesta de Innovación Educativa. Su objetivo principal es mostrar al alumnado que se pueden hacer experiencias cualitativas y cuantitativas para afianzar los contenidos teóricos de la



asignatura con pocos recursos, económicos y temporales. Para ello se usarán reactivos y materiales de la vida diaria que permitan además la realización de dichas prácticas en el propio domicilio del alumnado. De esta forma se abre la posibilidad de incluir tanto a las familias como al alumnado con necesidades educativas especiales en el proceso de aprendizaje.



I. ANÁLISIS Y REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS.

I.1. REFLEXIÓN PERSONAL SOBRE EL PRÁCTICUM.

El IES en el que se realizaron las prácticas está plenamente integrado en el casco urbano de la ciudad, pudiendo estimarse que atiende una población de 35.000 habitantes, lo que representa un 18% del total. La situación socio-económica de las familias puede calificarse de media. En alguno de los centros adscritos se escolariza alumnado de zonas rurales llegando a sumar en torno a 700 alumnos entre ESO y Bachillerato y 450 entre módulos y formación profesional básica. Esto hace que el centro tenga un total de unos 1150 alumnos aproximadamente. El número de profesores ronda el centenar y el del personal no docente la veintena.

En el centro se pueden cursar los cuatro cursos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), Bachilleratos de Humanidades y Ciencias Sociales y de Ciencias, y los Ciclos de Formación Profesional Básica, de Grado Medio y de Grado Superior de la familia profesional de Comercio y Marketing, estos dos últimos en la modalidad presencial y en la modalidad a distancia. El centro dispone de 4 laboratorios: Física, Química, Biología y Geología, y aulas de informática, plástica, música, dibujo y tecnología. El espacio de la biblioteca es suficiente, amplio y con buena luz.

Nada más llegar al centro nos reunimos con la coordinadora de las prácticas que nos entregó un dossier muy completo y un compact disk en los que se incluía toda la documentación del centro necesaria para elaborar el cuaderno de prácticas. A continuación nos reunimos con nuestra tutora del *Prácticum* por primera vez y pudimos empezar a asistir como oyentes a sus clases.

Toda la información proporcionada a lo largo del *Prácticum* fue de gran utilidad y, además, la coordinadora se mostró muy atenta en todo momento a nuestras necesidades. Ella era también la encargada de coordinar las diferentes visitas a otros cursos y actividades distintas de las propias realizadas por la tutora del *Prácticum*. Gracias a ella, pudimos visitar las clases de PMAR, FPB, CFGM, CFGS, aulas con profesores de apoyo, reuniones de Coordinación Docente, reuniones con la Orientadora, con la PTSC, con la logopeda, con el personal de la Biblioteca, con el coordinador de la sección Bilingüe, con la jefa del Departamento de Actividades Extraescolares,



Reuniones del Equipo Directivo, reuniones con el grupo cooperativo, asistencia a las RED y a las sesiones de evaluación de varios grupos, asistencia al Claustro y al Consejo Escolar, asistencia a actividades desarrolladas por la biblioteca e incluso guardias de aula y de pasillo. Asimismo, participé en dos actividades complementarias consistentes en una charla de mujeres científicas y unas Jornadas de Orientación para los alumnos de Bachillerato que organizó el centro. Como actividad extraescolar acompañé a los alumnos que iban a participar en la Miniolimpiada Matemática.

Durante mi estancia en el centro de prácticas he podido impartir docencia a los cursos de 2º y 3º de ESO (bilingüe y no bilingüe) y a 1º de Bachillerato. En lo referente a las inquietudes y necesidades del alumnado, en mi opinión, son prácticamente las mismas que en mi época de estudiante del IES por lo que la docencia no parece, a mí entender, haber cambiado demasiado en cuanto al transcurso de las clases. En cambio, sí ha cambiado sustancialmente la metodología docente. Hay mucha más presencia de trabajo cooperativo especialmente en cursos bajos y en los de mayor nivel se siguen realizando trabajos evaluables, aunque en esta época ya se realizan con presentaciones de PowerPoint. Por otro lado, también se utiliza mucho el campus virtual, sobre todo a los alumnos del curso bilingüe que les permite seguir las clases en una lengua extranjera, aunque su libro de texto esté escrito en castellano.

Las prácticas en mi caso han sido muy satisfactorias. La tutora del IES y todo el Departamento nos han dado ejemplo, ayudado y apoyado continuamente, el resto del profesorado ha cooperado en todo momento y el alumnado se ha mostrado cercano, interesado y poco disruptivo, por lo que valoro esta experiencia muy positivamente. De manera más específica, este máster me ha permitido coger soltura a la hora de hablar en público. La falta de oratoria y mi dificultad para la divulgación son dos de mis debilidades como profesor, sobre todo por falta de experiencia, por lo que considero que enfrentarse a una clase activa de adolescentes inquietos es una experiencia no sólo necesaria, sino indispensable para saber si realmente se quiere ser docente en el futuro.

I.2. VALORACIÓN DE LAS ASIGNATURAS DEL MÁSTER EN RELACIÓN CON EL PRÁCTICUM.

I.2.1. Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad.

Esta asignatura de 5 créditos ECTS se ha desarrollado durante el primer cuatrimestre del máster y entre sus contenidos se encontraban los diferentes modelos



educativos existentes hasta la fecha, estrategias para mejorar la motivación escolar, los trastornos del comportamiento y el aprendizaje que pueden darse en el aula de Secundaria, las diferentes etapas en el desarrollo educativo, las relaciones sociales en la adolescencia,...

Personalmente considero que es una de las asignaturas más útiles del máster. La psicología del estudiante era un campo desconocido para mí y su estudio me ha servido durante todo el *Prácticum* para ponerme en el papel del alumnado. Conocer las diferentes técnicas educativas me ha permitido conectar con los alumnos mejor y más rápidamente, permitiéndome aumentar su interés por la asignatura. Destacar especialmente las clases en las que se ha tratado el tema del acoso escolar y sus indicios para la detección ya que es uno de los temas más importantes a nivel escolar de los últimos tiempos, como demuestra el hecho de que durante las prácticas, el centro incluyó un protocolo de actuación frente al acoso escolar.

El profesor responsable de la asignatura presentó un temario detallado con unos criterios de evaluación claros. Además, sus clases resultaban amenas y las abordaba siempre desde un punto de vista interesante. A pesar de que las clases sobre acoso no fueron numerosas, se trató el tema con profundidad lo que demuestra un control exhaustivo de la materia y un dominio claro de la misma que se observó a lo largo de todas las sesiones de la asignatura.

1.2.2. Aprendizaje y Enseñanza: Física y Química.

Esta asignatura de 8 créditos ECTS se desarrolló durante el segundo cuatrimestre del máster mientras se realizaban las prácticas y es, con diferencia, la más útil de todas las asignaturas cursadas para los alumnos de Física y Química. Los contenidos tratados en esta asignatura se centraron exclusivamente en el ámbito de la especialidad si bien trataron temas muy diversos. Se estudió el currículo de Física y Química y sus correlaciones, la didáctica de la resolución de problemas, el uso de las TIC mediante experiencias de cátedra y prácticas de laboratorio, la Historia de la Química como recurso educativo, etc... Asimismo, se ha estudiado el temario de las oposiciones de la especialidad de Física y Química y se han impartido pautas para su desarrollo y memorización de manera pormenorizada que nos resultarán de gran utilidad en años venideros.



El material didáctico entregado durante el curso no sólo es útil, sino exhaustivo, por lo que su existencia ha sido esencial para el desarrollo de la docencia impartida durante el *Prácticum*. La superación de la asignatura se basa exclusivamente en la realización de numerosas actividades, si bien cada una de ellas ha sido de gran utilidad, como la elaboración de los guiones de prácticas de laboratorio, actividades y problemas, propuestas de PLEI, temas de oposición, una unidad didáctica completa así como la Programación Docente y la Propuesta de Innovación que completan este TFM.

Tanto los contenidos como los criterios de evaluación están perfectamente medidos y organizados por el profesor de la asignatura. Gracias a su nivel de conocimiento y exhaustividad se nos ha permitido disponer de una fuente casi inagotable de actividades, programaciones, bibliografía, temarios y, en definitiva, todo lo necesario y mucho más para enfrentarnos a la actividad docente durante bastantes años.

1.2.3. Complementos a la Formación Disciplinar.

Esta asignatura de 8 créditos ECTS se impartió el primer cuatrimestre. La asignatura se dividió en dos ramas: Física y Química, con sesiones que eran impartidas por profesorado especializado en uno u otro ámbito en días correlativos. Los contenidos incluidos dentro de la asignatura se centraron en el desarrollo de la Física y la Química desde un punto de vista histórico en lo referente a sus avances más notorios y las diferentes maneras de impartir los conocimientos descubiertos al alumnado. Asimismo, se desarrolló una Unidad Didáctica completa y se hizo un estudio del currículo de Física y Química que ha permitido completar este TFM.

Esta asignatura permite, no sólo repasar las materias, sino además conocer nuevos métodos de impartir los diferentes conocimientos al alumnado de una forma que nunca antes había visto. De hecho, el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado pude explicarlo durante el *Prácticum* de la misma manera que se había impartido en dicha asignatura, a través de gráficas, no sólo con las fórmulas que ya conocemos.

La claridad y volumen de los contenidos del curso y los criterios de evaluación fueron dispares. En lo referente a la especialidad de Química fueron coherentes y bien explicados, ya que la profesora encargada de los mismos tiene años de experiencia como profesora del máster. En cambio, en la especialidad de Física, al ser profesorado que nunca había impartido el máster previamente, se notó su falta de experiencia ya que



los criterios de evaluación y las diferentes pruebas necesarias para aprobar esa parte de la materia fueron modificándose a medida que avanzaban las sesiones.

1.2.4. Diseño y Desarrollo del Currículum.

Esta asignatura de 2 créditos ECTS se desarrolló durante el primer cuatrimestre. Sus contenidos se centraban en el estudio del currículum, la Innovación docente y el desarrollo de las unidades didácticas. También se incluye el estudio de las diferentes metodologías didácticas que se pueden utilizar en el aula.

El procedimiento mediante el cual se desarrolla una unidad didáctica ha resultado de utilidad a la hora de realizar el guion de la misma durante el período de prácticas. Si bien una de las clases más prácticas de todas ha sido la del uso y aplicaciones del *Kahoot!*, el hecho de que en el centro no puedan usarse los móviles no ha permitido su utilización.

Los contenidos y criterios de evaluación estaban bien organizados. Sin embargo, debido al poco tiempo del que dispone la asignatura, los contenidos sólo se tratan superficialmente por lo que tampoco se han podido aprovechar todas las posibilidades que puede ofrecer el temario.

1.2.5. Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa.

Esta asignatura de 4 créditos ECTS se imparte durante el segundo cuatrimestre a la vez que las prácticas en el IES. Se centra principalmente en el desarrollo de innovaciones docentes e investigaciones educativas. A lo largo de la misma, se llevó a cabo una Innovación que sería presentada en un minicongreso donde nuestro equipo realizó un póster en el que se presentaba la propuesta; también se llevaron a cabo ponencias como si de un congreso educativo se tratase. Asimismo se realizó una investigación en el propio centro de prácticas mediante el uso de encuestas, llevada a cabo por el equipo formado por mi compañero de prácticas y por mí.

El desarrollo de las clases resultaba muy dinámico, ya que es una asignatura muy práctica, por lo que el trabajo cooperativo era muy habitual. Las clases que se desarrollaban en equipo resultaron ser las más útiles y provechosas para el desarrollo del trabajo cooperativo. Gracias al uso de nuestra Innovación e investigación, en el centro de prácticas se dispone ahora de más información relativa al bienestar de los equipos docentes. Además, se han empleado modelos moleculares y estrategias



didácticas basadas en prácticas de laboratorio magistrales que antes no se habían aplicado tan asiduamente y que se pudieron llevar a cabo durante las prácticas en el IES.

Aunque los contenidos y criterios estaban bien establecidos, no hubo demasiada retroalimentación por parte del profesor encargado de la asignatura en cuanto a la temática tratada y a las tareas a realizar durante el curso normal de la asignatura.

1.2.6. Procesos y Contextos Educativos: Física y Química.

Esta asignatura de 7 créditos ECTS es otra de las más largas del máster. Se desarrolló durante el primer cuatrimestre y se centró durante cuatro bloques en las leyes que rigen el Sistema Educativo español, su historia y los principios de la acción tutorial y la atención a la diversidad. Sus contenidos son extensos y abarcan toda la legislación necesaria para conocer la profesión docente desde un punto de vista burocrático.

Los conocimientos aprendidos durante esta asignatura fueron imprescindibles para la correcta realización del cuaderno de prácticas y fueron de gran utilidad a la hora de analizar en profundidad los diferentes documentos del centro, así como su funcionamiento a nivel interno. El nivel de burocracia que se debe manejar en un IES es elevado por lo que su conocimiento es indispensable para conseguir el correcto funcionamiento de los diferentes órganos de gestión y de gobierno de cualquier centro de Secundaria. Así y todo, es una materia extremadamente densa y aunque es de las asignaturas más largas, sus contenidos son difíciles de abarcar en el tiempo establecido para la misma.

El número de profesores de esta asignatura también fue el más elevado del curso. Durante su desarrollo, cuatro profesores fueron los encargados de impartir los diferentes bloques de la asignatura. De todos ellos, a destacar la labor de las profesoras que se encargaron de impartir la legislación y la Historia de la educación española, ya que sus clases fueron amenas, ilustrativas y bien estructuradas. En cuanto a los temas de acción tutorial y atención a la diversidad, aunque los contenidos estaban recogidos en los apuntes de manera pormenorizada y bien explicados, las clases teóricas que se desarrollaron adolecían de una claridad menor de la esperada. Como la legislación referente a la diversidad y a la acción tutorial es un tema que por nuestra formación y desconocimiento previo cuesta más asimilar, hubiese sido de gran ayuda el uso de esquemas, diagramas de flujo y otras técnicas de presentación de la información.

1.2.7. Sociedad, Familia y Educación.

Esta asignatura de 3 créditos ECTS se impartió durante el primer cuatrimestre del curso. Sus contenidos se centraron en dos bloques en los que se discutió acerca de los verdaderos usuarios de la Educación Secundaria: el alumnado y sus familias.

El primer bloque se centró en las diferencias de género y raciales así como en los derechos humanos, todos ellos, temas transversales que se deben tratar a lo largo de todo el curso escolar en cualquier nivel de un centro de Secundaria. El segundo bloque se centró en la familia y su relación con el centro, cuya utilidad se puso de manifiesto a lo largo del *Prácticum* en las sesiones de visita de padres y Consejo Escolar que pudimos observar durante nuestra estancia en el IES. Gracias a esta asignatura se aprende no sólo a aceptar la diversidad en todas sus formas, sino también a saber valorarla y a enriquecerse de ella. Esto es especialmente interesante en los IES de hoy día en los que conviven tantas nacionalidades y cuya seña de identidad es precisamente la gran variedad del alumnado que estudia Secundaria y Bachillerato.

Las clases se desarrollaron de manera expositiva usando el PowerPoint como en el resto de las asignaturas. El dominio que tiene el profesor de la materia es muy elevado y su experiencia como docente se demuestra a la hora de hacer las explicaciones amenas a la vez que aclaratorias y nada tediosas. A destacar, la realización de trabajos de opinión acerca de los prejuicios raciales y las sesiones de debate en grupo donde se pudo practicar el trabajo cooperativo.

1.2.8. Tecnologías de la Información y la Comunicación.

La asignatura más corta del máster con 1 crédito ECTS se desarrolló durante el primer cuatrimestre. Su duración es prácticamente testimonial aunque sus contenidos estaban bien estructurados y se centraron en la búsqueda y tipos de TIC que podemos utilizar con el alumnado.

Dada la corta duración de la materia, no se pudo ahondar prácticamente en ningún aspecto de las TIC. Se echaron en falta clases más prácticas que nos permitieran conocer el uso y aplicaciones de las pizarras digitales y de otras tecnologías más modernas como la realidad aumentada, aunque su uso esté restringido por la prohibición de utilizar los móviles en clase. Aun así, los conocimientos impartidos son útiles a la hora de buscar recursos docentes en internet que permitan clarificar conceptos antes



sólo explicados mediante clases magistrales tradicionales. A destacar el concepto y tipos de MOOC que se vieron en clase y cuya existencia desconocía a pesar de su utilidad.

La profesora presentó unos contenidos y recursos apropiados al tiempo del que disponía, si bien se realizaron algunos seminarios de opinión acerca de las TIC que podían haber sido utilizados para impartir más clases teóricas u otras clases prácticas más acordes con el título de la asignatura.

1.2.9. El laboratorio de Ciencias Experimentales.

Esta asignatura de 3 créditos ECTS no se cursó por haber sido convalidada teniendo en cuenta mi currículum y formación en Química, por lo que no se dispone de datos para poder valorarla.

I.3. PROPUESTAS DE MEJORA.

A continuación se detallan las propuestas de mejora sobre aspectos que convendría optimizar según el criterio del autor de estas líneas como alumno del máster.

Mejorar la comunicación de los resultados de la evaluación educativa. Gran parte de las diferentes actividades realizadas en el primer cuatrimestre fueron evaluadas en un tiempo muy anterior a conocer los resultados de la evaluación. Aunque se trate de trabajos entregados, creo que la comunicación de los resultados en un tiempo y forma más prudente mejoraría la confianza depositada del alumnado en los profesores del máster, que nos han enseñado las buenas prácticas docentes que debemos mostrar a lo largo de nuestra carrera profesional como futuros profesores.

Mejorar la retroalimentación de las pruebas objetivas y las actividades realizadas. Parte de los trabajos no se devolvieron o si fueron devueltos se corrigieron de forma grupal y no individualizada. Aunque las correcciones grupales restan carga de trabajo, en las asignaturas de carácter teórico no conviene abusar de este recurso ya que al no tratarse de un resultado único, fruto de la resolución de un problema, es complicado llegar a entender un concepto sin la requerida corrección del profesor experto en la materia. Si bien es cierto que no se realizaron muchos trabajos con esta metodología, algunas de las propuestas que se subieron al campus fueron discutidas a modo de debate perdiéndose la aclaración individual. Por otro lado, tal vez convendría tratar la corrección de las pruebas objetivas en clase como se hizo en algunas asignaturas ya que, aunque no es una costumbre propia de la Universidad, donde se fija



una hora en la que se puede ir al despacho del profesor a consultar las dudas surgidas con la nota del examen, sí lo es en un IES, donde las pruebas objetivas no sólo se muestran corregidas y calificadas al alumnado sino que también se explica su corrección en el aula y si es preciso se matizan individualmente con el alumno. Tal vez esta propuesta lleve a enfrentarse con una larga tradición afincada en la Universidad, pero al tratarse de un máster enfocado a la Secundaria tal vez fuera necesario plantearse.

Intercambiar la asignatura de *Procesos y Contextos Educativos (PCE)* con la de *Aprendizaje y Enseñanza: Física y Química*. La asignatura de PCE se centra principalmente en la legislación educativa, la acción tutorial y la atención a la diversidad. Estos temas se tratan en profundidad de manera mucho más práctica a lo largo del *Prácticum* por lo que impartir los contenidos teóricos a la vez y realizar los diferentes trabajos que se requieren para aprobar la asignatura se adaptan mejor a lo que se va a ver en el segundo cuatrimestre que en el primero, aunque se entienda que ponerla en el primer cuatrimestre tiene una función preparatoria.

Asimismo, la asignatura de aprendizaje, más densa si cabe que la de PCE, se debería impartir en el primer cuatrimestre, ya que así se podría disponer de más tiempo para realizar las muchas actividades que se requieren para ser evaluados y que están relacionadas con el posterior desarrollo del *Prácticum*. Esta propuesta creo que sería viable ya que ambas asignaturas tienen 8 créditos ECTS por lo que en ese aspecto la carga lectiva no afectaría demasiado al primer cuatrimestre.

Disminuir el número de pruebas objetivas o suprimirlas. El número de pruebas objetivas que se realizan en el primer cuatrimestre es muy elevado teniendo en cuenta la cantidad de trabajos evaluables que se han entregado a lo largo de las diferentes sesiones de cada asignatura. Dado que se han llevado a cabo muchos trabajos tanto cooperativos como individuales, considero que las pruebas objetivas finales no son necesarias y que se podría repartir su peso en la evaluación en los diferentes trabajos planteados. Este es un aspecto que me ha resultado curioso desde el principio del máster, ya que se nos ha inculcado a lo largo del mismo la gran importancia que tiene la evaluación continua del alumnado que permite observar la evolución del mismo según su interés y resultados en las diferentes pruebas. Para que esta propuesta se lleve a cabo, es esencial volver a hacer hincapié en la mejora de la comunicación de los resultados académicos ya que la evaluación continua requiere de una retroalimentación



constante y, por tanto, de una gran carga de trabajo por parte del profesor correspondiente.

Incluir *Diseño y Desarrollo del Currículo* como una asignatura de la especialidad. Durante esta asignatura que consta de 2 créditos ECTS se han visto contenidos que se han solapado con las asignaturas propias de nuestra especialidad. De la misma manera se han llevado a cabo actividades como el diseño de una Innovación Educativa y una Unidad Didáctica que también se han realizado en las asignaturas de la especialidad y en la de Innovación Docente. Por este motivo, su inclusión como asignatura propia de la especialidad, impartida por profesores del ámbito de Física y Química, me parece recomendable. Dado que es una de las asignaturas que menos temporalización requiere del máster y sus contenidos se solapan con otras, creo que es una propuesta viable.

Aumentar los contenidos relacionados con la FP. A pesar de ser un máster enfocado a la Secundaria y la FP, los contenidos relacionados con los centros de FP son muy escasos. La legislación de la FP se estudia en la asignatura de PCE, pero en las de la especialidad no se comentan las diferentes posibilidades que existen dentro de este campo. La mayor cantidad de información la obtuvimos de las Jornadas del *Prácticum* y exclusivamente durante una hora. Tal vez sería interesante ampliar un poco ese tiempo y dedicar, tanto dichas jornadas como alguna hora adicional, a comentar la oferta de cursos de FP y las bolsas de empleo a las que podemos aspirar según nuestra especialidad, así como los temarios y demás legislación al respecto.

I.4. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL CURRÍCULUM OFICIAL DE LA QUÍMICA DE 2º DE BACHILLERATO.

El Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, concretado 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, divide a la asignatura de Química de 2º de Bachillerato en cuatro bloques de contenidos. Dentro de la legislación estatal se establecen los objetivos de la etapa, los principios metodológicos, las competencias, los contenidos, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje de cada uno de los diferentes bloques. La legislación autonómica aporta un grado más de concreción mediante el uso de indicadores de logro que concretan, amplían y completan lo ya establecido por la legislación nacional.



Las diferentes unidades didácticas de las que consta una Programación Docente no son más que una ordenación de todos estos compartimentos y su relación con las competencias clave establecidas por la Unión Europea y recogidas en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero. A continuación se lleva a cabo un análisis pormenorizado del currículo, desde el punto de vista de sus peculiaridades. En cada uno de los bloques que componen la asignatura con respecto a los cursos anteriores, se hace hincapié en la interrelación e importancia de los diferentes bloques entre sí y en las propuestas de mejora que pudieran favorecer la distribución de los contenidos.

El **Bloque I** denominado **La actividad científica** se ha trabajado previamente en niveles más bajos desde 2º de ESO. Tiene un carácter transversal, sus contenidos se ven a lo largo de los diferentes bloques por lo que sus indicadores de logro aparecen frecuentemente en las Programaciones Docentes. Respecto a sus contenidos, se insiste a lo largo de los cursos, desde la ESO hasta el Bachillerato, en el Método Científico, las unidades del Sistema Internacional, el uso de las TIC, el trabajo en el laboratorio y el desarrollo de un proyecto de investigación. En tercero de la ESO se introduce la notación científica, mientras que en cuarto ya aparecen conceptos matemáticos como son los vectores y el análisis matemático de los datos experimentales mediante gráficas. En el Bachillerato se hace más hincapié en la elaboración de documentación científica mediante la presentación de informes de laboratorio y la difusión de los resultados de su investigación, aunque es un tema que debería introducirse en cursos anteriores, dada su importancia.

El **Bloque II** denominado como **Origen y evolución de los componentes del Universo**, se centra en el estudio de la estructura de la materia, los modelos atómicos, el Sistema Periódico y el enlace químico. Los contenidos de este bloque también se han tratado en niveles anteriores aunque no constituyen por sí mismos un contenido transversal. Sin embargo, su importancia reside en el estudio de la materia desde un punto de vista intrínseco en el que se relacionan sus propiedades con el comportamiento químico que se estudia en el bloque siguiente. En la Programación Docente de este TFM, este bloque se presenta después del Bloque III ya que al ser un bloque con el que se pretende profundizar en lo ya conocido, no se le da tanto peso en la matriz de especificaciones de la EBAU. Según la Orden ECD/1941/2016, de 22 de Diciembre sólo tiene un 25 % de peso, mientras que el Bloque III tiene un 60 %.

Dentro de sus contenidos, en lo referente a la estructura de la materia, lo más curioso es la inclusión del modelo atómico de Dalton en 1º de Bachillerato con el fin de interpretar las leyes ponderales, pero no se incluye ninguna revisión ampliada de los modelos atómicos vistos desde 2º de la ESO. Esto es un grave error ya que los modelos se vuelven a estudiar ampliamente en la Química de 2º de Bachillerato, a pesar de las dificultades de temporalización que implica un curso tan denso, por lo que el alumno podría llegar a este curso con los conceptos de la atomística olvidados. Por otra parte hay alumnos que no eligen la Química de 2º de Bachillerato por lo que llegan a la Universidad con los conocimientos de 4º ESO sin haber profundizado lo suficiente.

En lo referente al enlace químico, hay que destacar su total ausencia como tal en 1º de Bachillerato. A pesar de que es un tema que aparece a lo largo de toda la etapa de ESO y el grueso del mismo se explica en la Química de 2º de Bachillerato, la única mención explícita al mismo en 1º aparece en el tema “Enlaces del átomo de carbono”. Esto es un grave error, ya que implica que en 2º de Bachillerato el alumno debe estudiar el tema sin prácticamente haberlo trabajado en cursos anteriores y lo poco que se ha visto pertenece a dos cursos atrás, por lo que suele estar más que olvidado. Por otra parte, el alumno que no elija Química en 2º de Bachillerato se quedará exclusivamente con lo aprendido de este tema hasta 4º de la ESO, con las carencias que ello conlleva. Como propuesta, sería de interés ver si se puede incluir al menos un repaso de lo visto en cursos anteriores y otros conceptos que aparecen en 2º de Bachillerato, bien en el tema de 1º de Bachillerato “Determinación de fórmulas empíricas y moleculares” del bloque “Bloque II. Aspectos cuantitativos de la química”, o bien en este tema del carbono donde podrá incluirse también la Teoría de la hibridación aunque aparezca en la Química de 2º de Bachillerato por primera vez.

El **Bloque III**, de nombre **Reacciones Químicas**, se centra como su nombre indica, en la reactividad de las sustancias. Es el bloque más largo de todos y el que más peso tiene en la EBAU (60 %), por lo que es el más importante de la Química de 2º de Bachillerato. Los contenidos del mismo tratan sobre la cinética y el equilibrio químico y los diferentes tipos de reacciones químicas, como son las de precipitación, las de transferencia de protones (ácido-base) y las de transferencia de electrones (oxidación-reducción o redox).

Los contenidos de Cinética Química (velocidad de reacción, el estado de transición, la energía de activación,...) no se profundizan hasta la Química de 2º de



Bachillerato. En la ESO se incluyen y refuerzan los conceptos de cambio químico, reacción química, ecuación química y se estudian los diferentes tipos de reacciones químicas que existen. De hecho no es hasta 3º de la ESO cuando se introduce la estequiometría de las reacciones químicas. En 4º de la ESO se introducen los mecanismos, velocidad y energía de las reacciones (la clasificación en endotérmicas y exotérmicas) pero no es hasta 1º de Bachillerato cuando se estudian las magnitudes termodinámicas propiamente dichas.

El equilibrio químico no aparece en el currículo hasta la Química de 2º de Bachillerato. Esto suele implicar que los alumnos tengan dificultad para entender el concepto de equilibrio, ya que están acostumbrados a estudiar las reacciones químicas desde un punto de vista irreversible durante casi todo el currículo. Por todo ello, debería ser un tema que se tratara anteriormente en 1º de Bachillerato ya que está en consonancia con los contenidos de Termoquímica que se dan en este curso, en particular con el estudio de los aspectos energéticos de las reacciones químicas.

Las reacciones de transferencia de protones, si bien no aparece especificado hasta 2º de Bachillerato, se podría mencionar a lo largo de toda la etapa de la ESO, ya que existen contenidos de naturaleza global. Ejemplo de ello son los contenidos de “Cambios físicos y cambios químicos”, “La reacción química” y Ley de conservación de la masa en 2º y 3º de la ESO y el tema “Reacciones y ecuaciones químicas” de 4º de la ESO. En 1º de Bachillerato debería constar dentro del tema “Tipos de reacciones químicas” y también podría aparecer dentro de los temas que relacionan la Química con la vida cotidiana y con la industria que aparecen en cada curso ya sea de manera transversal o explícita según el criterio de evaluación que así lo especifique.

De la misma manera que las reacciones de transferencia de protones, las reacciones redox no aparecen especificadas como tal hasta 2º de Bachillerato. Dada su importancia industrial (como lo demuestra el indicador de logro de la Química de 2º concretado en el currículo de Asturias como “*Describir los procesos electroquímicos básicos implicados en la fabricación de cinc o aluminio en el Principado de Asturias*”), su inclusión debería realizarse en los mismos puntos que los especificados para las reacciones de transferencia de protones en el párrafo anterior.

Para finalizar, en el currículo de la Química de 2º de Bachillerato, nos encontramos con el **Bloque IV, Síntesis orgánica y nuevos materiales**, cuyos contenidos se centran en la Química del Carbono. Este tema aparece a lo largo del



currículo desde 4º de la ESO específicamente si bien se puede mencionar en los temas “La química en la sociedad y el medio ambiente” que aparecen en 2º y 3º de la ESO donde se suele tratar la importancia de los compuestos de carbono, los derivados del petróleo y algunos principios activos de uso común. El grueso del tema se concentra en 2º de Bachillerato aunque en 4º ya se reconocen grupos funcionales y se formulan hidrocarburos sencillos y en 1º ya se estudian los grupos funcionales, formulación e isomería. En este bloque se profundiza en las reacciones orgánicas mediante el estudio de las reacciones de sustitución, adición, eliminación, condensación y reacciones redox, así como en las reacciones de polimerización y en particular en procesos químicos que den lugar a principios activos o plásticos de vital importancia en la vida diaria. Como propuesta de mejora, parece lógico pensar en incluir algunos tipos de reacciones orgánicas en 1º de Bachillerato para poder llegar a 2º con más conocimientos previos y quitar tanta carga lectiva, ya que este bloque se suele ver muy deprisa y superficialmente debido a la temporalización del curso. Esto se debe a que el peso de este bloque es del 15% en la matriz de especificaciones de la EBAU motivo por el cual su distribución temporal en la mayoría de las Programaciones Docentes se realiza al final del curso, justo antes de terminar las sesiones.



II. PROGRAMACIÓN DOCENTE.

II.1. INTRODUCCIÓN Y NORMATIVA LEGAL.

II.1.1. Introducción.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa regula el Bachillerato en el capítulo IV del título I en su artículo 32 y a su vez el artículo 24 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, establece que *“El Bachillerato tiene como finalidad proporcionar al alumnado la formación, madurez intelectual y humana, conocimientos y habilidades que les permitan desarrollar funciones sociales e incorporarse a la vida activa con responsabilidad y competencia. Asimismo capacitará al alumnado para acceder a la educación superior”*.

El Bachillerato comprende dos cursos y se desarrollará en modalidades diferentes: modalidad de Ciencias, modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales y modalidad de Artes. Uno de los aspectos más destacados introducidos por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, es la nueva configuración del currículo de Bachillerato, con la división de las asignaturas en tres bloques: troncales, específicas y de libre configuración autonómica. En el bloque de asignaturas troncales se incluyen las comunes a todo el alumnado, y que en todo caso deben ser objeto de las evaluaciones finales de etapa. El bloque de asignaturas específicas permite una mayor autonomía para conformar la oferta de asignaturas y a la hora de fijar sus horarios y contenidos. En último lugar, el bloque de asignaturas de libre configuración autonómica permite que las Administraciones educativas, y en su caso los centros docentes, puedan ofrecer asignaturas de diseño propio.

La Química es una materia de opción del bloque de asignaturas troncales y también puede elegirse en el bloque de asignaturas específicas del 2º curso de Bachillerato en la modalidad de Ciencias. En ella se profundiza en los aprendizajes realizados en etapas precedentes, teniendo también un carácter orientador y preparatorio de estudios posteriores. Asimismo, su estudio contribuye a la valoración del papel de la Química y de sus repercusiones en el entorno natural y social y a la solución de los



problemas y grandes retos a los que se enfrenta la humanidad, gracias a las aportaciones tanto de hombres como de mujeres al conocimiento científico.

La Química es una ciencia que profundiza en el conocimiento de los principios fundamentales de la naturaleza y proporciona herramientas para la comprensión del mundo que nos rodea, no solo por sus repercusiones directas en numerosos ámbitos de la sociedad actual, sino también por su relación con otros campos del conocimiento como la Biología, la Medicina, la Ingeniería, la Geología, la Astronomía, la Farmacia o la Ciencia de los Materiales, por citar algunos.

La Química es capaz de utilizar el conocimiento científico para identificar preguntas y obtener conclusiones a partir de pruebas, con la finalidad de comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios que la actividad humana producen en él. Al fin y al cabo, la ciencia y la tecnología son hoy día la base del bienestar de la sociedad.

II.1.2. Normativa legal.

Para realizar la programación se ha tenido en cuenta la siguiente normativa legal:

Normativa nacional:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, pp. 17158-17207 (04/05/2006).
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. *Boletín Oficial del Estado*, pp. 97858-97921 (10/12/2013).
- Orden de 29 de junio de 1994 por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria. *Boletín Oficial del Estado*, pp. 21482-21492 (05/07/1994).
- Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre, por la que se determinan las características, el diseño y el contenido de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad, las fechas máximas de realización y de resolución de los procedimientos de revisión de las calificaciones obtenidas, para el curso 2016/2017. *Boletín Oficial del Estado*, pp. 89890-89949 (23/12/2016).
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, pp. 6986-7003 (29/01/2015).



- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, pp. 169-546 (03/01/2015).
- Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria. *Boletín Oficial del Estado*, pp. 6306-6324 (21/02/1996).

Normativa autonómica:

- Circular de 2 de marzo de 2018 de la Consejería de Educación y Cultura con las instrucciones de final de curso 2017-2018 para 2º de Bachillerato. *Gobierno del Principado de Asturias, Consejería de Educación y Cultura*, pp. 1-5 (02/03/2018).
- Circular de inicio de curso 2017-2018 para los centros docentes públicos. *Gobierno del Principado de Asturias, Consejería de Educación y Cultura*, pp. 1-84 (18/07/2017).
- 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. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, pp. 1-577 (29/06/2015).
- Resolución de 12 de mayo de 2017, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueba el calendario escolar para el curso 2017-2018. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, pp. 1-2 (02/06/2017).
- Resolución de 23 de noviembre de 2017, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se organiza la Prueba de Evaluación de Bachillerato para el Acceso a la Universidad correspondiente al año académico 2017-2018. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, pp. 1-4 (09/12/2017).
- 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 y se establecen el procedimiento para asegurar la evaluación objetiva y los modelos de los documentos oficiales de evaluación. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, pp. 1-27 (03/06/2016).
- Resolución de 6 de agosto de 2001, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria del Principado de Asturias. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, pp. 10822-10835 (13/08/2001).

II.2. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS BÁSICAS.

II.2.1. *Objetivos del Bachillerato.*

Según lo establecido en el artículo 25 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre; el Bachillerato contribuirá a desarrollar en los alumnos las capacidades que les permitan:

- a) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.
- 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.

Que se completa en el artículo 4 del Decreto 42/2015, de 10 de junio de Asturias con estos dos epígrafes adicionales:



- 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) *Fomentar hábitos orientados a la consecución de una vida saludable.*

II.2.2. Objetivos de la materia de Química.

La enseñanza de la Química en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

- 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.
- Utilizar, con mayor autonomía, estrategias de investigación propias de las ciencias (resolución de problemas que incluyan el razonamiento de los mismos y la aplicación de algoritmos matemáticos; formulación de hipótesis fundamentadas; búsqueda de información; elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales; realización de experimentos en condiciones controladas y reproducibles, análisis de resultados, etc.) 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

- Conocer los principales retos a los que se enfrenta la investigación de este campo de la ciencia en la actualidad, así como su relación con otros campos del conocimiento.

II.2.3. Contribución de la materia a las Competencias Clave.

En nuestra sociedad, cada ciudadano requiere una amplia gama de competencias para adaptarse de modo flexible a un mundo que está cambiando rápidamente y que muestra múltiples interconexiones. La educación y la formación posibilitan que el alumnado adquiera las competencias necesarias para poder adaptarse de manera flexible a dichos cambios.

Según establece el artículo 9 en su apartado 2 b) del Decreto 42/2015 de 10 de junio son elementos integrantes del currículo: “*Competencias entendidas como las capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos de la etapa de Bachillerato, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos*”.

De conformidad con el artículo 9 del Decreto 42/2015, de 10 de junio; la materia de Química va a contribuir al desarrollo de las competencias del currículo, necesarias para la realización y desarrollo personal y el desempeño de una ciudadanía activa de la siguiente manera:

- a) **Comunicación lingüística (CL):** La asignatura de Química contribuye al desarrollo de la misma tanto con la riqueza del vocabulario específico como con la valoración de la claridad en la expresión oral y escrita, el rigor en el empleo de los términos, la realización de síntesis, la elaboración y comunicación de conclusiones y el uso del lenguaje exento de prejuicios, inclusivo y no sexista.
- b) **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT):** 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. Las competencias básicas en Ciencia y Tecnología son aquellas que proporcionan un acercamiento e interacción responsable con el mundo físico.
- c) **Competencia digital (CD):** Tiene un tratamiento específico en esta materia a través de la utilización de las TIC para obtener datos, extraer y utilizar



información de diferentes fuentes y en la presentación y comunicación de las producciones del alumnado.

- d) **Aprender a aprender (AA):** La comprensión y aplicación de planteamientos y métodos científicos desarrolla en el alumnado 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. Esta competencia será desarrollada más profundamente durante el Proyecto de Innovación Docente.
- e) **Competencias sociales y cívicas (CSC):** Están presentes en el trabajo en equipo y en el intercambio de experiencias y conclusiones, situaciones donde es común resolver conflictos pacíficamente y se pretende contribuir a construir un futuro sostenible y la superación de estereotipos, prejuicios y discriminaciones por razón de sexo, origen social, creencia o discapacidad.
- f) **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE):** Adquirir esta competencia permite obtener 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. También se desarrollará a lo largo de la Innovación Docente.
- g) **Conciencia y expresiones culturales (CEC).** Aunque no recibe un tratamiento específico en esta materia, el pensamiento crítico, el desarrollo de la capacidad de expresar sus propias ideas, etc. permiten reconocer y valorar otras formas de expresión, así como reconocer sus mutuas implicaciones.

Para una adquisición eficaz de las competencias y su integración efectiva en el currículo, deberán diseñarse actividades de aprendizaje integradas que permitan al alumnado avanzar hacia los resultados de aprendizaje de más de una competencia al mismo tiempo.

II.3. METODOLOGÍA.

II.3.1. Generalidades.

Durante los primeros días del curso académico, se dedicará una sesión a informar a los alumnos tanto de los Instrumentos y Procedimientos de Evaluación, como de los Criterios de Calificación especificados en esta Programación. Para ello se realizará una lectura comentada de un extracto de la misma donde figurarán claramente contenidos y



criterios de evaluación y de calificación, extraídos de esta programación, y se colocará una copia del mismo en el tablón de anuncios del aula. Cumplido este trámite, se presentará al alumnado de cada uno de los grupos una hoja de confirmación, elaborada por el Departamento, para que con las firmas de tres de ellos, quede constancia de tal cumplimiento. Asimismo, al iniciar cada unidad, se plantearán los contenidos a tratar en ella.

Sería conveniente que el alumnado disponga de un libro de texto como herramienta de trabajo, siendo aconsejable que se utilice el **libro de la editorial Santillana**. Durante las sesiones en el aula, se utilizará a diario este libro con el objetivo de aprovechar al máximo sus textos, ilustraciones, definiciones, descripciones, actividades, esquemas, ejercicios, informaciones complementarias... Aquellas unidades que precisen alguna ampliación les será facilitada a través de fotocopias, apuntes o similares.

De forma habitual se realizarán pequeños repasos colectivos que permitan afianzar los contenidos anteriores, y relacionarlos con los que se desarrollen a continuación, así como detectar posibles deficiencias en el proceso de aprendizaje.

Los alumnos desarrollarán diariamente las tareas escritas, tanto de aula como las encargadas para realizar en su domicilio. Entre estas tareas se utilizarán ejercicios tanto de la PAU como de la EBAU de años anteriores.

Los alumnos más aventajados realizarán series de ejercicios en todas las unidades didácticas con dificultad variable que les servirán de afianzamiento de conocimientos y también de ampliación o de estímulo para realizar estudios de temas laterales relacionados con el núcleo de cada unidad didáctica.

Los días anteriores y posteriores a la realización de las posibles actividades extraescolares y complementarias programadas, se realizarán tareas de aula orientadas al correcto y completo aprovechamiento de dichas actividades por parte de los alumnos.

En los días previos a una prueba escrita se resolverán posibles dudas y/o se propondrán ejercicios o cuestiones semejantes a las de la misma. De todas formas, las cuestiones y actividades propuestas en las pruebas, siempre serán del mismo carácter y nivel de las desarrolladas en el aula.

Tras efectuar la prueba se realizará, aparte de la corrección particular, una corrección general de cara a todo el grupo, al objeto de solventar los posibles inconvenientes planteados y evitar la repetición de errores en pruebas sucesivas.

II.3.2. Prácticas de laboratorio.

Serán muy útiles para reforzar los conocimientos teóricos y mejorar el trabajo en grupo. El desarrollo de cada práctica tendrá una duración de una sesión y los contenidos de algunas de ellas versarán sobre la Propuesta de Innovación docente que se discutirá en el tercer bloque de este Trabajo Fin de Máster.

II.3.3. Actividades extraescolares.

El curso de 2º de Bachillerato supone un final de etapa y debe prepararse adecuadamente al alumnado para la EBAU y posterior entrada en la Universidad. Por otra parte, el período lectivo útil para el desarrollo del currículo durante el curso 2017/2018 finaliza a mediados de mayo ya que a partir de ese momento, una vez evaluados los alumnos, se desarrollan las sesiones de repaso para la EBAU y la actividad lectiva para los alumnos que deban presentarse a la evaluación extraordinaria. De acuerdo con esto, únicamente se propone la participación voluntaria del mayor número posible de alumnos en la Olimpiada de Química, y en alguna actividad relacionada con la Semana de la Ciencia. También se informará de la existencia de alguna charla en el propio instituto (UNIOVI y CSIC) y las jornadas de orientación docente organizadas por la Universidad de Oviedo.

II.3.4. Uso de las TIC.

La docencia en el aula irá en la medida de lo posible acompañada del empleo de proyecciones bien en forma de videos cortos, presentaciones o infografías que serán proyectadas en el aula o en el laboratorio, reforzando así los contenidos impartidos de las distintas unidades.

Además, se inducirá al alumnado a utilizar las nuevas tecnologías y se valorará positivamente el empleo de las mismas en los documentos realizados a lo largo de las diferentes prácticas de laboratorio propuestas en la Innovación Docente y en otros que se puedan proponer.

II.3.5. Plan de Lectura y Escritura.

De acuerdo a este apartado se propone lo siguiente:



- Se hará referencia a las lecturas correspondientes al libro de texto en las diferentes Unidades Didácticas, aunque se podrán desarrollar en lo posible otras procedentes de diversas fuentes que puedan resultar de interés, tanto de otros libros de texto, textos científicos, como de la prensa (escrita y digital).
- Se realizarán preguntas cortas para evaluar la comprensión por el alumnado de la lectura propuesta.
- Además se corregirán los fallos ortográficos encontrados en las producciones de los alumnos, indicando al alumno/a implicado la necesidad de corregirlos a la mayor brevedad.

II.3.6. Recursos.

Para atender a la gran diversidad de intereses, capacidades, ritmos de aprendizaje y necesidades del alumnado se podrán utilizar diferentes recursos y tipos de actividades. Para desarrollar esta programación de forma plena se precisaría el uso de los siguientes recursos:

➤ *En el aula:*

- Uso de medios audiovisuales: portátil con cañón (preferentemente, ya que permite utilizar una gran cantidad de recursos) y encerado.
- Uso de la biblioteca del Departamento: libros de consulta, recursos audiovisuales etc.
- Hoja de actividades de aula a resolver en clase durante la explicación de la unidad.
- Serie de actividades diseñadas por el docente. En ella, además de las que deberán realizar en el domicilio, se recogen una serie de ejercicios acompañados de su correspondiente solución desarrollada (actividades modelo), así como actividades de refuerzo y ampliación.
- Presentaciones PowerPoint, Flash, Videos, Webgrafía... diseñados o recopilados por el docente.
- Recopilación de ejercicios resueltos propuestos en la PAU y EBAU de años anteriores.

➤ *En el laboratorio:*

- Los materiales y reactivos que se emplearán durante las prácticas son de dos tipos. Por un lado, están los que se utilizan en las prácticas convencionales que se vienen realizando año tras año y que son de uso habitual en un laboratorio

docente. Por otro lado, se encuentran los que han sido propuestos dentro del Proyecto de Innovación Docente por parte del alumnado y que se utilizan y encuentran en la vida cotidiana. Ambos se manipularán siguiendo las normas de seguridad generales y específicas de cada práctica a realizar.

➤ *En el resto del centro educativo:*

- Uso de la Biblioteca (si procede).
- Uso de las aulas de informática (si procede).

II.4. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

II.4.1. Refuerzos en caso de dificultades de aprendizaje.

Es muy importante utilizar actividades variadas para que el alumno se interese y evitar así la monotonía. Esto también ayuda a conocer mejor las preferencias y capacidades de cada alumno y lo que es posible exigirle.

Al final de cada unidad es conveniente seleccionar ejercicios de repaso para los alumnos con dificultades de aprendizaje que permitan desarrollar su capacidad y aumentar los conocimientos.

II.4.2. Adaptaciones para alumnos con NEE y altas capacidades.

En colaboración con el Departamento de Orientación, el alumnado que necesite adaptación curricular de acceso/metodológica, con Necesidades Educativas Especiales (NEE) (entre los que se incluyen: motóricos, con discapacidad visual, con discapacidad auditiva y otros...) y el alumnado con altas capacidades intelectuales recibirán una mayor atención en el aula, donde estarán integrados en los equipos de trabajo habituales.

En lo referente a los alumnos discapacitados, se les asignará un lugar en el aula preestablecido lo más cerca posible del encerado. Esto ayudará tanto a motóricos como a discapacitados visuales a mejorar su rendimiento en clase y su acceso al aula. Cuando la discapacidad visual sea severa, el alumno podrá utilizar una lupa u otro accesorio y podría requerir la presencia de profesorado de Pedagogía Terapéutica (PT) en el aula que le facilite la toma de apuntes. En cuanto a los discapacitados auditivos, el profesor procurará situarse frente a ellos para que puedan leer los labios sin dificultad.

Dependiendo de las características del alumnado de NEE, puede ser necesaria la utilización de las TIC con programas adaptados a estas discapacidades. Ejemplo de ello



es el Catálogo de Soluciones TIC para alumnado con NEAE desarrollado por el Gobierno de España (<http://www.ticne.es/index.php>). Puede necesitarse la colaboración del Departamento de Orientación para que el profesorado de PT acompañe en el aula a estos alumnos.

No obstante, puesto que la Química en 2º de Bachillerato no es obligatoria, los alumnos que han optado por ella no presentan una gran diversidad, salvo en la opción (Ingeniería o Ciencias de la Salud) por lo que, al estar divididos en dos grupos, resulta fácil proponer actividades que tengan la orientación debida en cada caso.

Cuando se presente algún alumno con altas capacidades intelectuales, la amplia variedad de actividades disponibles permite atenderlo adecuadamente, y una buena opción es la preparación para participar en la Olimpiada de Química.

II.4.3. Plan específico personalizado para alumnos que no promocionan.

Se prestará especial atención, realizando un seguimiento más específico de su trabajo, al alumnado que repita curso y también a aquellos alumnos que a lo largo del curso tengan calificaciones negativas.

A los alumnos que no superen una evaluación se les propondrá ejercicios de refuerzo para consolidar su aprendizaje. Asimismo, el profesor estará a disposición de los alumnos para atender sus consultas.

II.5. EVALUACIÓN.

II.5.1. Generalidades.

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de Bachillerato, que será realizada por el profesorado, será continua, formativa e integradora y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje.

Los referentes para la comprobación del grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos en las evaluaciones continua y final de las materias son los criterios de evaluación y los indicadores a ellos asociados así como los estándares de aprendizaje evaluables.

II.5.2. Procedimientos de evaluación.

Los procedimientos de evaluación que se van a utilizar a lo largo del curso son los siguientes:

- Se realizará una evaluación al final de cada uno de los trimestres.
- La materia no es acumulativa, por lo que las pruebas de cada evaluación versarán sobre los contenidos trabajados en el periodo de evaluación correspondiente.
- En cada evaluación se realizará una prueba de recuperación para alumnado con calificación negativa.
- La nota de mayo será la media de las notas de las tres evaluaciones.

Las calificaciones que el alumno obtenga en cada evaluación se concretan en su boletín de notas y se harán llegar al responsable legal del mismo a través del tutor del curso en tantas ocasiones como evaluaciones se determinen.

La nota que se entrega en mayo es la nota final del curso ordinario. Esta tendrá carácter sumativo y final. Abarcará todas las valoraciones numéricas y apreciaciones obtenidas a lo largo del mismo, incluyendo las correspondientes recuperaciones según cada caso, como valoración definitiva del proceso global de enseñanza-aprendizaje.

II.5.3. Criterios de calificación.

Atendiendo a los criterios de evaluación, la calificación en cada una de las evaluaciones será el resultado de la observación sistemática del trabajo del alumno, relativo a trabajo en clase y pruebas escritas. Se pueden considerar los siguientes aspectos:

- **Trabajo en clase (5%):** se tendrán en cuenta los siguientes apartados:
 - Cumplir normas de trabajo y participar activamente.
 - Interés y curiosidad científica, creatividad, autonomía, respetar a compañeros y profesores, entregar trabajos en la fecha indicada, puntualidad y asistencia.
- **Producciones del alumnado** que serán de tres tipos:
 - **Pruebas objetivas (75%):** Estas incluirán preguntas de la materia explicada en clase, de las actividades realizadas y, en general, de toda la tarea que se haya desempeñado. Se valorará que el alumno domine la materia explicada de tal manera que indique un estudio diario. Los conocimientos deben saber expresarse de una manera correcta, razonada y científica. Estas pruebas serán variadas en su



estructura, conteniendo: problemas numéricos, preguntas cortas, preguntas tipo test, preguntas de respuesta desarrollada, etc.

- **Trabajo en el laboratorio (15%):** Desarrollo y realización de las prácticas de laboratorio. Algunas de ellas propuestas por el propio alumnado tal y como se recoge en la Innovación Docente, incluyéndose el desempeño en el laboratorio y los guiones e informes de las prácticas de laboratorio (ver **anexos V y VI** correspondientes a las rúbricas de evaluación de las prácticas).
- **Otras producciones (5%):** como la realización de actividades en clase y en casa, series voluntarias de problemas de refuerzo, trabajos bibliográficos, lecturas científicas y cualquier otra actividad encomendada por el profesor y no citada expresamente aquí.

En cada evaluación se realizará al menos una *prueba parcial (30%)* y una *global (70 %)*. La *calificación numérica total de las pruebas objetivas* se obtiene de:

- Nota de la prueba parcial o media aritmética de las pruebas parciales x 0,3 + nota de la prueba global x 0,7.
- Si no se hubiese superado positivamente la evaluación se realizará una prueba de recuperación. La calificación obtenida en esta prueba contribuirá al 75% de la nota de dicha evaluación. El otro 25% sigue siendo el que ya se había valorado previamente.

La **calificación numérica que figurará en el boletín de notas** se obtiene de la calificación numérica total de pruebas objetivas x 0,75 + resto de procedimientos de evaluación x 0,25.

La calificación de cada producción del alumnado se establecerá en función de los indicadores de cada unidad, atribuyendo a cada uno de ellos al menos un instrumento de evaluación y unas competencias asociadas. Los porcentajes se establecerán en función de todo lo anterior. Se muestra una tabla en el **anexo I** que constituye un ejemplo del proceso evaluador en cada unidad o trimestre.

En cada evaluación se considerará que se han alcanzado los objetivos establecidos, **si el alumno alcanza como mínimo una puntuación de 5 puntos, valorados sobre un total de 10 puntos.**

En la valoración de las pruebas se considerará demérito una deficiente presentación, así como las incorrecciones sintácticas y ortográficas. En el caso de



ejercicios numéricos, se valorará la exposición ordenada y clara del procedimiento de resolución, el uso de las unidades correctas y el análisis razonado de la solución encontrada.

La ponderación cuantitativa de los diferentes apartados de cada prueba será indicada en los enunciados de la misma y los criterios de corrección de las pruebas o trabajos serán explicados a los alumnos.

II.5.4. Pruebas de recuperación durante el curso ordinario.

Aquellos alumnos que a lo largo del curso no hayan superado todas las evaluaciones o aquellos que quieran mejorar su calificación, deberán realizar una prueba de recuperación de cada una de las evaluaciones no superadas en los términos que el profesor de la asignatura establezca. Las pruebas de recuperación son obligatorias para los alumnos con calificación negativa, y **se realizarán al final de cada periodo de evaluación.**

Al final del curso se realizará una última prueba de recuperación de las evaluaciones que aún permanezcan calificadas negativamente o una prueba global de toda la asignatura.

II.5.5. Calificación ordinaria de mayo.

Un alumno podrá aprobar el curso si se dan las siguientes circunstancias:

- 1) Si tiene las tres evaluaciones aprobadas sin necesidad de acudir a pruebas de recuperación. En este caso, la calificación final será la nota media de las tres evaluaciones.
- 2) Si supera la recuperación de las distintas evaluaciones, bien a lo largo del curso o al final del mismo. En este caso, la calificación final será la nota media de las tres evaluaciones.

Cuando no se den las circunstancias anteriores, se considerará que el alumno no ha alcanzado la calificación positiva necesaria y deberá presentarse a la prueba extraordinaria de junio.

II.5.6. Prueba extraordinaria de junio.

En virtud de los artículos 9 y 25 de la **Resolución de 26 de mayo de 2016**, los alumnos que al finalizar el curso escolar no alcancen la nota de 5 puntos, podrán optar en el mes de junio a una prueba de carácter extraordinario.



Esta prueba tiene las siguientes características:

- Cada evaluación a la que se presente el alumno será calificada de manera independiente.
- La nota final de junio será la media de las calificaciones de estas recuperaciones extraordinarias con las evaluaciones que el alumno haya aprobado durante el curso ordinario.
- Se habrá aprobado la asignatura cuando la nota media sea de 5 puntos o superior.
- El alumno que se presente a la totalidad de la asignatura, realizará una prueba única y tendrá una nota extraordinaria de junio que será global.
- El contenido de la prueba versará sobre los contenidos desarrollados en las respectivas evaluaciones del curso ordinario.
- En la valoración de las pruebas se considerará demérito una deficiente presentación, así como las incorrecciones ortográficas y sintácticas.

II.5.7. Procedimiento alternativo a la evaluación continua.

A aquellos alumnos a los que, por acumulación de faltas de asistencia reiteradas (sin estar debidamente justificadas como ingresos hospitalarios), no se les pueda aplicar la evaluación continua, se les requerirá la presentación de las mismas actividades y trabajos realizados y presentados por sus compañeros, y deberán asimismo realizar un examen de toda la materia impartida durante su ausencia. Se procurará utilizar pruebas específicas que se adapten a sus circunstancias.

II.5.8. Plan de trabajo para la recuperación de los alumnos de 2º de Bachillerato con evaluación negativa en la Física y Química de 1º:

Si algún miembro del Departamento tiene disponibilidad horaria y hay un número elevado de alumnos con evaluación negativa en la Física y Química de 1º de Bachillerato, podrá encargarse de impartir docencia a estos alumnos en una hora lectiva a la semana. Si no lo hay, será el jefe de Departamento quien se encargue de la recuperación de estos alumnos.

El jefe de Departamento elaborará un plan de trabajo consistente en reforzar los contenidos básicos de la asignatura mediante el estudio de conceptos y la realización de ejercicios que luego calificará. Realizarán una **serie de actividades que contribuirán con un 30%** a la nota final. El otro **70% serán dos pruebas escritas objetivas** que versarán sobre las actividades realizadas por los alumnos. El seguimiento será muy

personalizado y las actividades se entregarán al principio de curso con una serie de pautas a seguir para la correcta realización de las mismas.

Las dos pruebas escritas globales, una de la parte de Física y otra de la parte de Química se realizarán en las fechas que se indiquen, con antelación suficiente, y que deberá conocer el Jefe de Estudios para evitar el solapamiento con las de otras pruebas del propio grupo al que pertenezca el alumno.

La evaluación de la asignatura será de la siguiente forma:

Tabla 1. Porcentajes propuestos para la calificación del alumnado con evaluación negativa en la Física y Química de 1º de Bachillerato.

Prueba objetiva de Física.	35 %	Para la superación de la asignatura será necesaria la obtención de una calificación final igual o superior a 5.
Actividades de Física.	15 %	
Prueba objetiva de Química.	35 %	
Actividades de Química.	15 %	
Total	100 %	

En caso de que el alumno no supere de esta forma la asignatura, se propondrá una última prueba objetiva final en la que recuperará las partes de Física, de Química o ambas.

II.6. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN Y DESARROLLO DE LA PROGRAMACIÓN.

La Evaluación de la aplicación y desarrollo de la Programación Docente tiene un carácter tanto procesual como sumativo, por lo que se realiza en distintos momentos del curso escolar.

Tabla 2. Descripción y temporalización de las actividades destinadas a evaluar el seguimiento de la Programación Docente.

DESCRIPCIÓN	TEMPORALIZACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de la marcha de la programación en el Departamento Didáctico: Breve informe sobre el desarrollo de la Programación recogido en las Actas de Reunión del Departamento Didáctico. 	Mensual.
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de resultados de evaluación, seguimiento de las medidas de atención a la diversidad y propuestas de mejora: Entrega de informe a Jefatura de Estudios. 	Inicio de 2ª Evaluación. Inicio de 3ª Evaluación.
<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación Final del Departamentos: Entrega a Jefatura de Estudios del Informe Final en el que se recoge la evaluación de la Programación y el funcionamiento del Departamento. 	Final de curso.



La valoración de la efectividad de la Programación Docente se realizará teniendo en cuenta los siguientes indicadores de logro:

- Resultados académicos del alumnado por evaluación, curso y grupo.
- Escala de valoración numérica: se rellenará el cuestionario recogido en el **anexo II**.

Estas escalas de valoración son instrumentos utilizados habitualmente en el ámbito escolar porque proporcionan información de la que poder obtener datos que pueden tratarse estadísticamente. En estos instrumentos se emite un juicio de valor sobre la afirmación planteada, gracias a una graduación que parte de un valor máximo hacia uno mínimo (en orden creciente o decreciente), donde se registra el grado de intensidad de la opinión del encuestado. El principal inconveniente es la subjetividad, y la tendencia a responder y valorar en torno a los valores centrales, por lo que se recomienda no utilizar más de cuatro valores en la escala propuesta. Lo más importante en estos cuestionarios es la coherencia de la escala y la existencia de unas instrucciones adecuadas que permitan la obtención de información clara y precisa sin que dé lugar a equívocos.

II.7. TEMPORALIZACIÓN Y CONTENIDOS.

II.7.1. Temporalización.

Utilizando como fuente legal el documento “Currículo de Bachillerato y relaciones entre sus elementos”, elaborado a partir del Decreto 42/2015 de 10 de junio, se han estructurado los contenidos y criterios de evaluación en unidades didácticas que faciliten la labor docente y la comprensión del currículo por parte del alumnado. **A partir de los bloques 2, 3, 4 se han elaborado 15 unidades didácticas, dejando el bloque 1 como contenidos y criterios a trabajar durante todo el curso.** En cada unidad se detallan: contenidos del currículo, criterios de evaluación, indicadores de logro y competencias trabajadas en cada estándar de aprendizaje.

Las unidades que se detallan en la **Tabla 3** no están ordenadas de manera correlativa a como aparecen en la legislación, ya que la temporalización elegida propone que la docencia de la asignatura comience por el Bloque 3 seguido del 2 y del 4 ya que la matriz de especificaciones de la EBAU (Orden ECD/1941/2016, de 22 de Diciembre) concede más peso al bloque 3 (60%) que al 2 (25%) y al 4 (15%) por lo que su distribución temporal prevista sería la siguiente:

Tabla 3. Temporalización de las Unidades Didácticas en las que se ha dividido la Programación Docente del presente TFM.

Bloque	Nº	Unidad	Sesiones	Evaluación
3. Reacciones Químicas	6	Cinética Química.	8	1 ^a (36 sesiones)
	7	Equilibrio Químico.	10	
	8	Reacciones de precipitación.	8	
	9	Reacciones de transferencia de protones.	10	2 ^a (42 sesiones)
	10	Hidrólisis y volumetrías ácido-base.	8	
	11	Reacciones de transferencia de electrones.	10	
12	Electroquímica.	8		
2. Origen y evolución de los componentes del Universo	1	Estructura atómica de la materia.	8	3 ^a (38 sesiones)
	2	Sistema periódico.	8	
	3	Enlace químico y enlace iónico.	8	
	4	Enlace covalente.	10	
	5	Enlace metálico. Fuerzas intermoleculares.	4	
4. Síntesis orgánica y nuevos materiales	13	Química del carbono.	8	3 ^a (38 sesiones)
	14	Polímeros y macromoléculas.	4	
	15	Aplicaciones de la Química Orgánica.	4	
Total			116	

A lo largo del curso, se realizarán diferentes prácticas, tanto en el aula como en el laboratorio, ya sean como experiencias de cátedra o como una práctica de laboratorio al uso. Las Unidades en las que se realice al menos una experiencia que sea realizada o propuesta íntegramente por el profesor (experiencia de cátedra o práctica con un guion elaborado) se denotan en **color azul** en la **Tabla 3**.

Las Unidades en las que se realizará una única práctica de laboratorio donde tanto el guion, como la propia práctica, han sido desarrollados por los alumnos de acuerdo con el Proyecto de Innovación Docente recogido en la tercera parte de este TFM, se denotan en **color rojo** en la **Tabla 3**.

Esta notación de colores se denota también a la hora de presentar las diferentes unidades didácticas de las que consta esta Programación Docente.

II.7.2. Contenidos.

El anexo I del Decreto 42/2015 de 10 de junio, establece para la materia de Química de 2º de Bachillerato los contenidos, agrupados en 4 bloques de conocimiento. También establece los criterios de evaluación e indicadores vinculados a cada uno de los bloques de conocimiento. Para evitar la repetición, dichos contenidos, sus criterios e indicadores aparecerán reorganizados en un total de 15 unidades didácticas, esta vez de



manera correlativa y siguiendo el orden tal y como aparecen en la normativa, no como en la **Tabla 3** donde se temporalizan teniendo en cuenta la matriz de especificaciones de la EBAU.

II.7.3. Contenidos y criterios de carácter transversal a trabajar durante todo el curso.

Estos contenidos que tienen carácter común, se recogen en el **anexo I** de esta programación y serán desarrollados a lo largo del curso.

II.8. UNIDADES DIDÁCTICAS. (Ordenadas según la normativa vigente)

Cada criterio de evaluación y estándar de aprendizaje se denota como se especifica a la derecha y la numeración empleada es la misma que se utiliza en la legislación nacional recogida en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre. Los indicadores de logro se han numerado siguiendo el orden de aparición en la legislación autonómica del Decreto 42/2015 de 10 de junio. Las Unidades Didácticas vienen especificadas en rojo.	B2-U1-1.1.a.	Bloque de contenidos: 2 Unidad Didáctica: 1 Criterio de evaluación: 1 Estándar de aprendizaje: 1 Indicador de logro: a
---	---------------------	---

Bloque 2: Origen y evolución de los componentes del Universo		UNIDAD 1: Estructura atómica de la materia		
Resultados de aprendizaje:				
<i>Se espera que el alumno sea capaz de:</i>				
<ul style="list-style-type: none"> • Comparar los modelos atómicos de Thomson, Rutherford y Bohr con el modelo actual, estableciendo sus limitaciones. • Comprender los hechos experimentales que propiciaron los diferentes modelos. • Comprender los conceptos básicos de la mecánica cuántica (dualidad onda-corpúsculo e incertidumbre) y responder a cuestiones conceptuales sencillas relacionadas con la Mecánica Cuántica. • Comprender y explicar el fundamento de los espectros atómicos, así como considerar la importancia de las técnicas espectroscópicas para el análisis de sustancias. • Entender el concepto de «número cuántico» y determinar los números cuánticos necesarios para definir un orbital y un electrón. • Distinguir los distintos tipos de partículas subatómicas así como conocer sus características fundamentales. • Conocer los quarks presentes en el origen primigenio del Universo y en la naturaleza íntima de la materia. • Valorar la importancia de la aplicación de la Física de partículas en diferentes campos: medicina, industria, informática... 				
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Indicadores de logro	CC
Estructura de la materia.	B2-U1-1. Analizar cronológicamente los modelos atómicos hasta llegar al modelo actual discutiendo sus limitaciones y la necesidad de uno nuevo.	B2-U1-1.1. Explica las limitaciones de los distintos modelos atómicos, relacionándolo con los distintos hechos experimentales que llevan asociados.	B2-U1-1.1.a. 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.	CL AA
Evolución de los modelos atómicos.		B2-U1-1.2. Calcula el valor energético correspondiente a una transición electrónica entre dos niveles dados relacionándolo con la interpretación de los espectros atómicos.	B2-U1-1.2.a. Diferenciar entre estado fundamental y estado excitado de un átomo. B2-U1-1.2.b. Explicar la diferencia entre espectros atómicos de emisión y de absorción. B2-U1-1.2.c. 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.	CMCT CL AA
Hipótesis de Planck. Modelo atómico de Bohr. Espectros atómicos.	B2-U1-2. Reconocer la importancia de la teoría mecanocuántica para el	B2-U1-2.1. Diferencia el significado de los números cuánticos según Bohr y la teoría mecanocuántica que define el modelo	B2-U1-2.1.a. 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.	CMCT CL AA
Mecánica cuántica: Hipótesis de De Broglie. Principio de Incertidumbre de Heisenberg.				



Orbitales atómicos. Números cuánticos y su interpretación. Partículas subatómicas: origen del Universo.	conocimiento del átomo.	atómico actual, relacionándolo con el concepto de órbita y orbital.	<p>B2-U1-2.1.b. 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.</p> <p>B2-U1-2.1.c. Reconocer algún hecho experimental, como por ejemplo la difracción de un haz de electrones, que justifique una interpretación dual del comportamiento del electrón y relacionarlo con aplicaciones tecnológicas (microscopio electrónico, etc.) para valorar la importancia que ha tenido la incorporación de la teoría mecanocuántica en la comprensión de la naturaleza.</p>	CSC
	B2-U1-3. Explicar los conceptos básicos de la mecánica cuántica: dualidad onda-corpúsculo e incertidumbre.	<p>B2-U1-3.1. Determina longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento para justificar el comportamiento ondulatorio de los electrones.</p> <p>B2-U1-3.2. Justifica el carácter probabilístico del estudio de partículas atómicas a partir del principio de incertidumbre de Heisenberg.</p>	<p>B2-U1-3.1.a. Justificar el comportamiento ondulatorio de los electrones, determinando las longitudes de onda asociadas a su movimiento mediante la ecuación de De Broglie.</p> <p>B2-U1-3.2.a. Reconocer el principio de incertidumbre y su relación con el concepto de orbital atómico.</p>	CMCT CL AA
	B2-U1-4. Describir las características fundamentales de las partículas subatómicas diferenciando los distintos tipos.	B2-U1-4.1. 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.	<p>B2-U1-4.1.a. 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.</p> <p>B2-U1-4.1.b. 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.</p>	CL AA CD
Lecturas complementarias:				
<ul style="list-style-type: none"> • <i>El nacimiento del átomo cuántico: una breve historia de sus comienzos</i>, [Boveri, 2014]. 				
Materiales y recursos didácticos:				
Videos:				
<ul style="list-style-type: none"> • El misterio de la materia oscura (recuperado el 29/05/2018): https://www.youtube.com/watch?v=O2tZEEkgHTY • Historia de la Química atómica: “History of Atomic Chemistry” (recuperado el 29/05/2018): https://www.youtube.com/watch?v=thnDxFdkzZs 				
Applets y recursos interactivos:				
<ul style="list-style-type: none"> • Distintos modelos atómicos (recuperado el 29/05/2018): http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/ma/ma.html • Modelo de Bohr (recuperado el 29/05/2018): https://fisquiweb.es/atomo/BohrII_B.htm 				



Bloque 2: Origen y evolución de los componentes del Universo.			UNIDAD 2: Sistema periódico.	
Resultados de aprendizaje:				
<p><i>Se espera que el alumno sea capaz de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Determinar las diversas agrupaciones de elementos que se realizaron en los primeros intentos de ordenación de los elementos químicos. Identificar las similitudes y diferencias de las Tablas Periódicas de Meyer y Mendeléiev. Comprender el significado de la Ley de Moseley y su incidencia en la ordenación periódica de los elementos químicos. Desarrollar las configuraciones electrónicas de los átomos y su relación con las posiciones de estos elementos químicos en el sistema periódico actual. Destacar la importancia de las propiedades periódicas de los elementos: radio atómico y radio iónico, potencial o energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, carácter metálico y reactividad química. Reconocer la importancia de Mendeléiev y la ordenación periódica de los elementos. Realizar algunas actividades sobre propiedades específicas de algún elemento del sistema periódico. Responder a cuestiones y ejercicios relacionados con la ordenación periódica de los elementos químicos. 				
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Indicadores de logro	CC
Clasificación de los elementos según su estructura electrónica: Sistema Periódico. Propiedades de los elementos según su posición en el Sistema Periódico: energía o potencial de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, radio atómico.	B2-U2-5. Establecer la configuración electrónica de un átomo relacionándola con su posición en la Tabla Periódica.	B2-U2-5.1. Determina la configuración electrónica de un átomo, conocida su posición en la Tabla Periódica y los números cuánticos posibles del electrón diferenciador.	B2-U2-5.1.a. Reconocer y aplicar el principio de exclusión de Pauli y la regla de Hund.	CMCT CL AA
			B2-U2-5.1.b. Hallar configuraciones electrónicas de átomos e iones, dado el número atómico, reconociendo dicha estructura como el modelo actual de la corteza de un átomo.	
			B2-U2-5.1.c. Identificar la capa de valencia de un átomo y su electrón diferenciador, realizando previamente su configuración electrónica.	
			B2-U2-5.1.d. Determinar la configuración electrónica de átomos e iones monoatómicos de los elementos representativos, conocida su posición en la Tabla Periódica.	
			B2-U2-5.1.e. Justificar algunas anomalías de la configuración electrónica (cobre y cromo).	
			B2-U2-5.1.f. Determinar la configuración electrónica de un átomo, conocidos los números cuánticos posibles del electrón diferenciador y viceversa.	
B2-U2-6. Identificar los números cuánticos para un electrón según el orbital en el que se encuentre.	B2-U2-6.1. Justifica la reactividad de un elemento a partir de la estructura electrónica o su posición en la Tabla Periódica.	B2-U2-6.1.a. Determinar los números cuánticos que definen un orbital y los necesarios para definir al electrón.	CMCT AA	
		B2-U2-6.1.b. Reconocer estados fundamentales, excitados e imposibles del electrón, relacionándolos con los valores de sus números cuánticos.		
B2-U2-7. Conocer la estructura básica del Sistema Periódico actual, definir las propiedades periódicas estudiadas y describir su	B2-U2-7.1. Argumenta la variación del radio atómico, potencial o energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en grupos y periodos, comparando dichas	B2-U2-7.1.a. 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.	CMCT CL AA	
		B2-U2-7.1.b. Definir las propiedades periódicas de los elementos químicos y justificar dicha periodicidad.		



Reactividad de los elementos químicos.	variación a lo largo de un grupo o periodo.	propiedades para elementos diferentes.	<p>B2-U2-7.1.c. 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.</p> <p>B2-U2-7.1.d. Justificar la reactividad de un elemento a partir de su estructura electrónica o su posición en la Tabla Periódica.</p>	
<p>Lecturas complementarias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Historia de la evolución de la Tabla Periódica de los elementos químicos: un ejemplo más de la aplicación del método científico</i>, [Castillo, 2015] 				
<p>Materiales y recursos didácticos:</p> <p><i>Videos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Periodic Table of Videos, Universidad de Nottingham (recuperado el 29/05/2018): http://www.periodicvideos.com/ <p><i>Applets y recursos interactivos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Monográfico virtual sobre la Tabla Periódica (recuperado el 29/05/2018): https://fisquiweb.es/Mendeleiev/Portada.htm • Actividades interactivas acerca de cómo varían las propiedades de los átomos (recuperado el 29/05/2018): http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/tabla_period/tabla2.htm 				



Bloque 2: Origen y evolución de los componentes del Universo		UNIDAD 3: Enlace químico y enlace iónico.		
Resultados de aprendizaje:				
<i>Se espera que el alumno sea capaz de:</i>				
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los distintos tipos de enlace que existen en la naturaleza. • Comprender la naturaleza del enlace iónico así como las propiedades derivadas de este tipo de enlace. • Conocer las estructuras asociadas a los compuestos iónicos. • Relacionar las energías presentes en la formación de un compuesto iónico (ciclo de Born-Haber) y su estabilidad energética (ecuación de Born-Landé). • Valorar la importancia de los enlaces químicos y sus propiedades en el desarrollo de nuevos tipos de materiales. • Diseñar y realizar experimentos químicos de acuerdo con las normas de seguridad en el laboratorio. 				
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Indicadores de logro	CC
Enlace químico. Estabilidad energética. Propiedades de las sustancias con enlace iónico y covalente.	B2-U3-8. Utilizar el modelo de enlace correspondiente para explicar la formación de moléculas, de cristales y estructuras macroscópicas y deducir sus propiedades.	B2-U3-8.1. 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.	B2-U3-8.1.a. 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.	CMCT CL AA
			B2-U3-8.1.b. 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.	
			B2-U3-8.1.c. Relacionar la estructura de la capa de valencia con el tipo de enlace que puede formar un elemento químico.	
			B2-U3-8.1.d. Describir las características de las sustancias covalentes (moleculares y atómicas) y de los compuestos iónicos y justificarlas en base al tipo de enlace.	
			B2-U3-8.1.e. 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.	
Enlace iónico. Concepto de energía de red.	B2-U3-9. 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.	B2-U3-9.1. Aplica el ciclo de Born-Haber para el cálculo de la energía reticular de cristales iónicos B2-U3-9.2. 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.	B2-U3-9.1.a. Identificar los iones existentes en un cristal iónico.	CMCT CL AA
			B2-U3-9.1.b. Representar la estructura del cloruro de sodio como ejemplo de compuesto iónico.	
			B2-U3-9.1.c. Aplicar el ciclo de Born-Haber para el cálculo de la energía reticular de cristales iónicos formados por elementos alcalinos y halógenos	
			B2-U3-9.2.a. 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).	
			B2-U3-9.2.b. Comparar los puntos de fusión de compuestos iónicos con un ion común.	
			B2-U3-9.2.c. Explicar el proceso de disolución de un compuesto iónico en agua y justificar su conductividad eléctrica	
Lecturas complementarias:				
<ul style="list-style-type: none"> • Modelos del enlace químico, [Chamizo, 1992] 				



Bloque 2: Origen y evolución de los componentes del Universo			UNIDAD 4: Enlace covalente.	
Resultados de aprendizaje:				
<i>Se espera que el alumno sea capaz de:</i>				
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las características del enlace covalente. • Manejar los diagramas de Lewis para la representación de moléculas y conocer su aplicabilidad y limitaciones. • Explicar la formación de enlaces covalentes en moléculas utilizando las diferentes teorías sobre el enlace químico (TRPECV, TEV, hibridación). • Determinar la geometría y polaridad de diferentes moléculas. • Entender y manejar la hibridación de orbitales comparándola con la teoría de enlace de valencia para la explicación de la geometría molecular. • Determinar y explicar las propiedades de los compuestos covalentes dependiendo de su enlace. 				
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Indicadores de logro	CC
Enlace covalente. Geometría y polaridad de las moléculas. Parámetros moleculares. Teoría del enlace de valencia (TEV) e hibridación.	B2-U4-10. Describir las características básicas del enlace covalente empleando diagramas de Lewis y utilizar la TEV para su descripción más compleja.	B2-U4-10.1. Representa la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV y la TRPECV. B2-U4-10.2. Determina la polaridad de una molécula utilizando el modelo o teoría más adecuados para explicar su geometría.	B2-U4-10.1.a. Representar la estructura de Lewis de moléculas sencillas (diatómicas, triatómicas y tetatómicas) e iones que cumplan la regla del octeto.	CMCT AA
			B2-U4-10.1.b. Identificar moléculas con hipovalencia e hipervalencia y reconocer estas como una limitación de la teoría de Lewis	
			B2-U4-10.1.c. Aplicar la TEV para justificar el enlace, identificar el tipo de enlace sigma (σ) o pi (π) y la existencia de enlaces simples, dobles y triples.	
			B2-U4-10.1.d. Representar la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV e hibridación y/o la TRPECV	
Teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia (TRPECV).	B2-U4-11. Emplear la teoría de la hibridación para explicar el enlace covalente y la geometría de distintas moléculas.	B2-U4-11.1. Da sentido a los parámetros moleculares en compuestos covalentes utilizando la teoría de hibridación para compuestos inorgánicos y orgánicos.	B2-U4-10.2.a. Determinar cualitativamente la polaridad del enlace, conocidos los valores de la electronegatividad de los elementos que forman parte del mismo	CMCT AA
			B2-U4-10.2.b. Determinar la polaridad de una molécula utilizando el modelo o teoría más adecuados para explicar su geometría.	
			B2-U4-11.1.a. Vincular la necesidad de la teoría de hibridación con la justificación de los datos obtenidos experimentalmente sobre los parámetros moleculares.	
			B2-U4-11.1.b. Deducir la geometría de algunas moléculas sencillas aplicando la TEV y el concepto de hibridación (sp , sp^2 y sp^3).	
			B2-U4-11.1.c. 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).	
Experiencia de cátedra:				
<ul style="list-style-type: none"> • Solubilidad del yodo y el permanganato potásico en agua y tetracloruro de carbono u otros disolventes no polares. 				
Lecturas complementarias:				
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Linus Pauling, un científico brillante muy versátil</i> [García-Serna, 2016]. 				
Materiales y recursos didácticos:				
Videos: “Balloons, Hybrid Orbitals and Multiple Bonds” (recuperado el 29/05/2018): https://www.youtube.com/watch?v=Kb0mxAMHnfE				
Applets y recursos interactivos: Estructuras de Lewis (recuperado el 29/05/2018): https://www.uv.es/quimicajmol/lewis/index.htm				



Bloque 2: Origen y evolución de los componentes del Universo		UNIDAD 5: Enlace metálico. Fuerzas intermoleculares.		
Resultados de aprendizaje:				
<i>Se espera que el alumno sea capaz de:</i>				
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el enlace metálico y las diferentes teorías asociadas a este tipo de enlace: «Modelo del gas electrónico» y «Teoría de bandas». • Comprender y explicar las propiedades de los metales. • Conocer el comportamiento de los materiales semiconductores y superconductores, y sus aplicaciones en la industria y en la sociedad. • Conocer las interacciones que se producen entre moléculas y explicar el comportamiento fisicoquímico de las moléculas en función de ellas. • Conocer algunos enlaces presentes en sustancias de interés biológico. 				
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Indicadores de logro	CC
Enlace metálico. Modelo del gas electrónico y teoría de bandas.	B2-U5-12. Conocer las propiedades de los metales empleando las diferentes teorías estudiadas para la formación del enlace metálico.	B2-U5-12.1. Explica la conductividad eléctrica y térmica mediante el modelo del gas electrónico aplicándolo también a sustancias semiconductoras y superconductoras.	B2-U5-12.1.a. Identificar las propiedades físicas características de las sustancias metálicas.	CMCT CL AA
			B2-U5-12.1.b. Describir el modelo del gas electrónico y aplicarlo para justificar las propiedades observadas en los metales (maleabilidad, ductilidad, conductividad eléctrica y térmica).	
Propiedades de los metales.	B2-U5-13. Explicar la posible conductividad eléctrica de un metal empleando la teoría de bandas.	B2-U5-13.1. Describe el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico utilizando la teoría de bandas.	B2-U5-13.1.a. Describir el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico utilizando la teoría de bandas	CMCT CL AA
Aplicaciones de superconductores y semiconductores.		B2-U5-13.2. Conoce y explicar algunas aplicaciones de los semiconductores y superconductores analizando su repercusión en el avance tecnológico de la sociedad.	B2-U5-13.1.b. 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.	
Naturaleza y tipos de fuerzas intermoleculares.	B2-U5-14. Reconocer los diferentes tipos de fuerzas intermoleculares y explicar cómo afectan a las propiedades de determinados compuestos en casos concretos.	B2-U5-14.1. Justifica la influencia de las fuerzas intermoleculares para explicar cómo varían las propiedades específicas de diversas sustancias en función de dichas interacciones.	B2-U5-14.1.a. Explicar la variación de las propiedades específicas de diversas sustancias (temperatura de fusión, temperatura de ebullición y solubilidad) en función de las interacciones intermoleculares.	CMCT CL AA CD SIEE CSC
Enlaces presentes en sustancias de interés biológico.			B2-U5-14.1.b. 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.).	
			B2-U5-14.1.c. Justificar la solubilidad de las sustancias covalentes e iónicas en función de la naturaleza de las interacciones entre el soluto y las moléculas del disolvente	
			B2-U5-14.1.d. Realizar experiencias que evidencien la solubilidad de sustancias iónicas y covalentes en disolventes polares y no polares e interpretar los resultados.	



	<p>B2-U5-15. Diferenciar las fuerzas intramoleculares de las intermoleculares en compuestos iónicos o covalentes.</p>	<p>B2-U5-15.1. Compara la energía de los enlaces intramoleculares en relación con la energía correspondiente a las fuerzas intermoleculares justificando el comportamiento fisicoquímico de las moléculas.</p>	<p>B2-U5-15.1.a. Comparar la energía de los enlaces intramoleculares en relación con la energía correspondiente a las fuerzas intermoleculares, justificando el comportamiento fisicoquímico de las sustancias formadas por moléculas, sólidos con redes covalentes y sólidos con redes iónicas.</p>	<p>CMCT CL AA</p>
<p>Experiencia de laboratorio clásica:</p>				
<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de las sustancias según sus propiedades: Identificación del tipo de enlace que posee una sustancia (naftaleno, yodo, azufre, cobre, cloruro de sodio,...) a través del estudio en el laboratorio de las siguientes propiedades físicas: puntos de fusión, solubilidad en disolventes polares y apolares, conductividad en estado sólido y en disolución acuosa. 				
<p>Lecturas complementarias:</p>				
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aluminio. Producción y aplicaciones</i> [Guardia, 2016]. • <i>Cabello liso o rizado</i> [Guardia, 2016]. 				
<p>Materiales y recursos didácticos:</p>				
<p>Videos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polar y apolar (recuperado el 29/05/2018): https://www.youtube.com/watch?v=qkoM5Z_olzk 				



Bloque 3: Reacciones Químicas			UNIDAD 6: Cinética Química.	
Resultados de aprendizaje:				
<p><i>Se espera que el alumno sea capaz de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudiar cualitativamente la velocidad de reacción. • Definir y utilizar correctamente el concepto de velocidad de reacción. • Diferenciar las dos teorías utilizadas para explicar la formación de una reacción química: teoría de colisiones y teoría del complejo activado. • Diferenciar el orden total de una reacción del orden parcial respecto a un reactivo. • Diferenciar el concepto de orden de reacción del de molecularidad. • Conocer mecanismos de reacción en casos sencillos, relacionarlos con la molecularidad y distinguir la etapa lenta o limitante para el conjunto del proceso global. • Conocer los factores de los que depende la velocidad de una reacción. • Interpretar las variaciones de la velocidad con la temperatura. • Diferenciar entre catálisis homogénea y heterogénea. • Analizar la utilización de catalizadores en algunos procesos industriales. 				
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Indicadores de logro	CC
<p>Concepto de velocidad de reacción. Teoría de colisiones. Teoría del estado de transición. Energía de activación.</p> <p>Mecanismo de las reacciones químicas. Etapas elementales y etapa limitante.</p>	<p>B3-U6-1. Definir la velocidad de una reacción y aplicar la teoría de las colisiones y del estado de transición utilizando el concepto de energía de activación.</p>	<p>B3-U6-1.1. Obtiene ecuaciones cinéticas reflejando las unidades de las magnitudes que intervienen.</p>	<p>B3-U6-1.1.a. Definir velocidad de una reacción y explicar la necesidad de medir la variación de propiedades para su determinación indirecta (el color, volumen, presión, etc.).</p>	<p>CMCT CL</p>
			<p>B3-U6-1.1.b. 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</p>	
			<p>B3-U6-1.1.c. Determinar el orden y las unidades de la velocidad de una reacción química, conocida su ley de velocidad</p>	
			<p>B3-U6-1.1.d. Calcular la velocidad de reacciones elementales a partir de datos experimentales de valores de concentración de reactivos, expresando previamente su ley de velocidad.</p>	
<p>Factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas.</p>	<p>B3-U6-2. Justificar cómo la naturaleza y concentración de los reactivos, la temperatura y la presencia de catalizadores modifican la velocidad de reacción.</p>	<p>B3-U6-2.1. Predice la influencia de los factores que modifican la velocidad de una reacción</p>	<p>B3-U6-2.1.a. 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.</p>	<p>CMCT AA</p>
		<p>B3-U6-2.2. 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.</p>	<p>B3-U6-2.2.b. Describir las características generales de la catálisis homogénea, heterogénea y enzimática.</p> <p>B3-U6-2.2.c. Recopilar información, seleccionar y analizar la repercusión que tiene el uso de catalizadores en procesos industriales, en el medio ambiente y en la salud.</p>	<p>CL CD</p>



	B3-U6-3. Conocer que la velocidad de una reacción química depende de la etapa limitante según su mecanismo de reacción establecido.	B3-U6-3.1. Deduce el proceso de control de la velocidad de una reacción química identificando la etapa limitante correspondiente a su mecanismo de reacción	B3-U6-3.1.a. Distinguir procesos rápidos y lentos, comparando los diagramas entálpicos asociados a un proceso químico. B3-U6-3.1.b. Expresar la ecuación de la velocidad de un proceso, analizando la propuesta del mecanismo de reacción para identificar la etapa limitante.	CMCT AA
Experiencia de laboratorio incluida en la Propuesta de Innovación:				
<ul style="list-style-type: none"> • Influencia de la temperatura, el grado de división, la concentración de reactivos y la adición de un catalizador sobre la velocidad de reacción: Realizada con los reactivos y materiales propuestos por los alumnos. <p style="text-align: center;">Experiencia clásica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Influencia de la temperatura, el grado de división y la concentración de reactivos sobre la velocidad de reacción:</i> observación de la velocidad de reacción entre el zinc y el ácido clorhídrico a diferentes concentraciones y temperaturas con distintos grados de división. • <i>Estudio de la adición de un catalizador</i> (MnSO₄) a la reacción del KMnO₄ y el ion oxalato Na₂C₂O₄ en medio ácido sulfúrico. 				
Lecturas complementarias:				
<ul style="list-style-type: none"> • <i>La ciencia en tus manos: el airbag de los coches</i> [Guardia, 2016]. 				
Materiales y recursos didácticos:				
<p>Videos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad de una reacción química y concentración de los reactivos (recuperado el 29/05/2018): https://www.youtube.com/watch?v=u4Ic5Yyk7cY <p>Applets y recursos interactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinación experimental de la cinética de una reacción (recuperado el 29/05/2018): http://labovirtual.blogspot.com.es/search/label/cin%C3%A9tica%20qu%C3%ADmica 				



Bloque 3: Reacciones Químicas			UNIDAD 7: Equilibrio Químico.	
Resultados de aprendizaje:				
<p><i>Se espera que el alumno sea capaz de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Enunciar las características fundamentales del dinamismo de los procesos químicos reversibles. • Interpretar y valorar la importancia que tiene el concepto de cociente de reacción para el estudio de la reacción y su desplazamiento al equilibrio. • Deducir la expresión de K_c y K_p para equilibrios homogéneos en los que intervienen gases. • Caracterizar la expresión de K_c y K_p para equilibrios heterogéneos con presencia de algunos sólidos y líquidos en reacciones con gases. • Adquirir el concepto de grado de disociación y relacionarlo con las constantes de equilibrio. • Entender el principio de Le Châtelier y aplicarlo para predecir la evolución de un sistema en equilibrio. • Interpretar y valorar los factores que influyen en el equilibrio de procesos industriales y naturales de especial relevancia. 				
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Indicadores de logro	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.	B3-U7-4. Aplicar el concepto de equilibrio químico para predecir la evolución de un sistema.	B3-U7-4.1. Interpreta el valor del cociente de reacción comparándolo con la constante de equilibrio previendo la evolución de una reacción para alcanzar el equilibrio.	B3-U7-4.1.a. Reconocer el concepto de equilibrio dinámico y relacionarlo con la igualdad de velocidades de la reacción directa e inversa de un proceso reversible. B3-U7-4.1.b. 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.	CMCT AA
		B3-U7-4.2. Comprueba 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.	B3-U7-4.1.c. 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). B3-U7-4.1.d. 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 Châtelier.	CMCT AA CSC SIEE
Equilibrios con gases.	B3-U7-5. Expresar matemáticamente la constante de equilibrio de un proceso en el que intervienen gases, en función de la concentración y de las presiones parciales.	B3-U7-5.1. Halla el valor de las constantes de equilibrio, K_c y K_p , para un equilibrio en diferentes situaciones de presión, volumen o concentración.	B3-U7-5.1.a. 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.	CMCT
Aplicaciones e importancia del equilibrio químico en procesos industriales y en situaciones de		B3-U7-5.2. 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.	B3-U7-5.2.b. 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.	CMCT
	B3-U7-6. Relacionar K_c y K_p en	B3-U7-6.1. Utiliza el grado de disociación	B3-U7-6.1.a. Deducir la relación entre K_c y K_p .	CMCT



la vida cotidiana.	equilibrios con gases, interpretando su significado.	aplicándolo al cálculo de concentraciones y constantes de equilibrio K_c y K_p .	B3-U7-6.1.b. Realizar cálculos que involucren concentraciones en el equilibrio, constantes de equilibrio (K_c y K_p) y grado de disociación de un compuesto.	AA
	B3-U7-8. Aplicar el principio de Le Châtelier 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.	B3-U7-8.1. 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.	B3-U7-8.1.a. Aplicar el principio de Le Châtelier 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.	CMCT CSC
			B3-U7-8.1.b. Resolver problemas de equilibrios homogéneos y heterogéneos, en particular en reacciones gaseosas	
B3-U7-9. Valorar la importancia que tiene el principio Le Châtelier en diversos procesos industriales.	B3-U7-9.1. 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.	B3-U7-9.1.a. 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.	CMCT CL CSC	
Experiencias de laboratorio:				
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Variación del equilibrio con la temperatura</i> del equilibrio de descomposición del N_2O_4 [Sauret, 2009]. • <i>Estudio del equilibrio $CrO_4^{2-}/Cr_2O_7^{2-}$</i> [Sauret, 2009]. • <i>Influencia de la concentración sobre el desplazamiento del equilibrio sistema tiocionato/hierro(III).</i> • <i>Influencia de la temperatura en el desplazamiento del equilibrio: sistema $[Co(H_2O)_6]^{2+}/(CoCl_4)^{2-}$.</i> 				
Lecturas complementarias:				
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Equilibrio químico y respiración</i> [Guardia, 2016]. 				
Materiales y recursos didácticos:				
<i>Videos:</i>				
<ul style="list-style-type: none"> • The Effect of Temperature on Equilibrium - N_2O_4 to $2NO_2$ (recuperado el 29/05/2018): https://www.youtube.com/watch?v=oC3klPMRnwo 				
<i>Applets y recursos interactivos:</i>				
<ul style="list-style-type: none"> • Determinación experimental de la constante de equilibrio (recuperado el 29/05/2018): http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/recursos6.html https://fisquiweb.es/Apuntes/Apuntes2Qui/ResumenEquilibrio.pdf (recuperado el 29/05/2018). 				



Bloque 3: Reacciones Químicas		UNIDAD 8: Reacciones de precipitación.		
Resultados de aprendizaje:				
<i>Se espera que el alumno sea capaz de:</i>				
<ul style="list-style-type: none"> Comprender el concepto de solubilidad y expresar correctamente su valor en distintas unidades. Identificar los factores que influyen en la solubilidad de los compuestos iónicos y razonar su influencia. Interpretar correctamente el efecto del ion común en los equilibrios de solubilidad. Predecir la posible precipitación de determinadas sustancias al mezclar dos disoluciones. Comprender y aplicar el proceso de precipitación fraccionada y el de disolución de precipitados. 				
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Indicadores de logro	CC
Equilibrios heterogéneos: reacciones de precipitación. Precipitación fraccionada.	B3-U8-7. Resolver problemas de equilibrios heterogéneos, con especial atención a los de disolución-precipitación.	B3-U8-7.1. 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.	B3-U8-7.1.a. Calcular la solubilidad y el producto de solubilidad aplicando la ley de Guldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido-líquido. B3-U8-7.1.b. Realizar los cálculos adecuados para justificar la formación de precipitados a partir de la mezcla de disoluciones de compuestos solubles. B3-U8-7.1.c. Describir el proceso de precipitación selectiva y reconocer sus aplicaciones en el análisis de sustancias y en la eliminación de sustancias no deseadas.	CMCT CL AA
	B3-U8-10. Explicar cómo varía la solubilidad de una sal por el efecto de un ion común.	B3-U8-10.1. Calcular la solubilidad de una sal interpretando cómo se modifica al añadir un ion común.	B3-U8-10.1.d. Calcular la solubilidad de una sal y predecir cualitativamente cómo se modifica su valor con la presencia de un ion común.	
Experiencias de cátedra:				
<ul style="list-style-type: none"> Formación de precipitados y disolución de los mismos por distintos procedimientos. 				
Experiencias de laboratorio clásicas:				
<ul style="list-style-type: none"> Lluvia de oro: precipitación de yoduro de plomo(II). Reacción de precipitación-complejación: Formación de un precipitado de $\text{Cu}(\text{OH})_2$ (sulfato de cobre(II)+ NaOH) y posterior complejación con amoníaco y otros ejemplos similares. Determinación del K_{ps} del acetato de plata (CH_3COOAg) a través de la reacción de éste con cobre. 				
Lecturas complementarias:				
<ul style="list-style-type: none"> La dureza del agua [García-Serna, 2016]. 				
Materiales y recursos didácticos:				
Videos:				
<ul style="list-style-type: none"> “Golden rain” (recuperado el 29/05/2018): https://www.youtube.com/watch?v=AO67MnZaAvQ 				
Applets y recursos interactivos:				
<ul style="list-style-type: none"> La ionización (recuperado el 29/05/2018): http://www.educaplus.org/game/ionizacion 				



Bloque 3: Reacciones Químicas			UNIDAD 9: Reacciones de transferencia de protones.	
Resultados de aprendizaje:				
<i>Se espera que el alumno sea capaz de:</i>				
<ul style="list-style-type: none"> Definir los conceptos de ácido y base según las teorías de Arrhenius, Brönsted-Lowry y Lewis, considerando las limitaciones de cada una de ellas. Comprender el concepto de ácidos y bases conjugados. Determinar la expresión de las constantes de disociación o ionización de ácidos y bases, fuertes y débiles, empleando el concepto de grado de disociación. Explicar el concepto de pH y pOH y conocer los valores de estos en una disolución ácida, básica o neutra. Entender la naturaleza y funciones de los indicadores para la determinación del pH de una disolución. Conocer los efectos contaminantes de la lluvia ácida. 				
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Indicadores de logro	CC
Equilibrio ácido-base. Concepto de ácido-base. Teoría de Brönsted-Lowry. Fuerza relativa de los ácidos y bases, grado de ionización.	B3-U9-11. Aplicar la teoría de Bronsted para reconocer las sustancias que pueden actuar como ácidos o bases.	B3-U9-11.1. Justifica el comportamiento ácido o básico de un compuesto aplicando la teoría de Bronsted-Lowry de los pares de ácido-base conjugados.	B3-U9-11.1.a. Definir los conceptos de ácido, base, reacción ácido-base y sustancia anfótera según la teoría de Bronsted-Lowry y aplicarlos a la clasificación de las sustancias o las disoluciones de las mismas	CMCT CL AA
			B3-U9-11.1.b. Identificar parejas ácido-base conjugados.	
			B3-U9-11.1.c. Justificar la clasificación de una sustancia como ácido o base según su comportamiento frente al agua.	
			B3-U9-11.1.d. Expresar el producto iónico del agua y definir el pH (Sorensen) de una disolución.	
Equilibrio iónico del agua. Concepto de pH. Importancia del pH a nivel biológico.	B3-U9-12. Determinar el valor del pH de distintos tipos de ácidos y bases.	B3-U9-12.1. 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.	B3-U9-12.1.a. Resolver ejercicios y problemas de cálculo del pH y del pOH de distintas disoluciones, tanto para electrolitos fuertes como débiles	CMCT CL
			B3-U9-12.1.b. Justificar el carácter ácido, básico o neutro y la fortaleza ácido-base de distintas disoluciones determinando el valor de pH de las mismas.	
Ácidos y bases relevantes a nivel industrial y de consumo. Problemas medioambientales	B3-U9-16. Conocer las distintas aplicaciones de los ácidos y bases en la vida cotidiana tales como productos de limpieza, cosmética, etc.	B3-U9-16.1. Reconoce la acción de algunos productos de uso cotidiano como consecuencia de su comportamiento químico ácido-base.	B3-U9-13.1.a. Relacionar la acción de los antiácidos estomacales (hidróxidos de magnesio y aluminio, carbonato de calcio, entre otros) con las reacciones ácido-base y valorar su consumo responsable atendiendo a sus efectos secundarios.	CMCT CL CSC
			B3-U9-16.1.a. Reconocer la importancia practica que tienen los ácidos y las bases en los distintos ámbitos de la química y en la vida cotidiana (antiácidos, limpiadores, etc.).	
			B3-U9-16.1.b. Describir las consecuencias que provocan la lluvia acida y los vertidos industriales en suelos, acuíferos y aire, proponiendo razonadamente algunas medidas para evitarlas.	
Experiencia de laboratorio clásica:				
<ul style="list-style-type: none"> <i>Valoración de NaOH con HCl (alcalimetría).</i> 				
Lecturas complementarias:				
<ul style="list-style-type: none"> <i>Materiales que reducen la contaminación.</i> [Guardia, 2016]. 				



Bloque 3: Reacciones Químicas		UNIDAD 10: Hidrólisis y volumetrías ácido-base.		
Resultados de aprendizaje:				
<i>Se espera que el alumno sea capaz de:</i>				
<ul style="list-style-type: none"> Comprender la utilidad de las volumetrías ácido-base y efectuar cálculos sobre ellas. Razonar los distintos tipos de hidrólisis según las características de las sales que se disuelven. Reconocer disoluciones amortiguadoras y entender su importancia biológica e industrial. 				
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Indicadores de logro	CC
Volumetrías de neutralización ácido-base.	B3-U10-14. Justificar el pH resultante en la hidrólisis de una sal.	B3-U10-14.1. 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.	B3-U10-14.1.a. 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.	CL AA CSC
			B3-U10-14.1.b. Exponer el funcionamiento de una disolución reguladora y su importancia en la regulación del pH en los seres vivos (tampones biológicos).	
	Estudio cualitativo de la hidrólisis de sales.	B3-U10-15. Utilizar los cálculos estequiométricos necesarios para llevar a cabo una reacción de neutralización o volumetría ácido-base.	B3-U10-15.1. 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.	B3-U10-15.1.a. 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
Estudio cualitativo de las disoluciones reguladoras de pH.	B3-U10-13. Explicar las reacciones ácido-base y la importancia de alguna de ellas, así como sus aplicaciones prácticas.	B3-U10-13.1. Describe el procedimiento para realizar una volumetría ácido-base de una disolución de concentración desconocida, realizando los cálculos necesarios.	B3-U10-15.1.c. Justificar la elección del indicador adecuado, teniendo en cuenta su intervalo de viraje, para realizar una valoración ácido-base. B3-U10-15.1.d. Explicar curvas de valoración de una base fuerte con ácido fuerte y viceversa. B3-U10-15.1.b. Describir el procedimiento para realizar una volumetría ácido-base de una disolución de concentración desconocida, realizando los cálculos necesarios. B3-U10-13.1.b. Explicar la utilización de valoraciones ácido-base para realizar reacciones de neutralización en cantidades estequiométricas.	CL CSC
Experiencia de laboratorio incluida en la Propuesta de Innovación:				
<ul style="list-style-type: none"> Determinación del grado acético de un vinagre mediante una volumetría ácido-base. 				
Lecturas complementarias:				
<ul style="list-style-type: none"> La bureta (recuperado el 29/05/2018): http://instrumentosdemedicion.org/volumen/bureta/ 				
Materiales y recursos didácticos:				
Videos:				
<ul style="list-style-type: none"> Valoración de un ácido fuerte con una base fuerte (recuperado el 29/05/2018): https://www.youtube.com/watch?v=glkB6K6akPU 				
Applets y recursos interactivos:				
<ul style="list-style-type: none"> Simulador de una volumetría ácido-base (recuperado el 29/05/2018): https://rhs-chem.wikispaces.com/Acids+and+Bases+e-Learning 				



Bloque 3: Reacciones Químicas

UNIDAD 11: Reacciones de transferencia de electrones.

Resultados de aprendizaje:

Se espera que el alumno sea capaz de:

- Interpretar las reacciones de oxidación y reducción como un intercambio de electrones entre sustancias químicas.
- Definir los conceptos de oxidante, reductor, oxidación y reducción.
- Comprender que la oxidación y la reducción no son procesos aislados uno del otro.
- Escribir las semirreacciones de oxidación y reducción en un proceso redox.
- Ajustar correctamente reacciones redox mediante el método del ion-electrón.
- Explicar los distintos tipos de electrodos y el electrodo normal de hidrógeno como electrodo de referencia.
- Interpretar correctamente el significado de los potenciales normales de reducción y predecir el sentido de una reacción a partir de dichos potenciales.
- Deducir la espontaneidad de una reacción redox a partir de la diferencia entre los potenciales normales de reducción de los pares redox que participan en la reacción.

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Indicadores de logro	CC
Equilibrio redox.	B3-U11-17. Determinar el número de oxidación de un elemento químico identificando si se oxida o reduce en una reacción química.	B3-U11-17.1. Define oxidación y reducción relacionándolo con la variación del número de oxidación de un átomo en sustancias oxidantes y reductoras.	B3-U11-17.1.a. Describir el concepto electrónico de oxidación y de reducción. B3-U11-17.1.b. 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.	CL CMCT CL
Concepto de oxidación-reducción. Oxidantes y reductores. Número de oxidación. Pares redox.	B3-U11-18. Ajustar reacciones de oxidación-reducción utilizando el método del ion-electrón y hacer los cálculos estequiométricos correspondientes.	B3-U11-18.1. Identifica reacciones de oxidación-reducción empleando el método del ion-electrón para ajustarlas.	B3-U11-18.1.a. Ajustar reacciones de oxidación-reducción empleando el método del ion electrón, tanto en medio ácido como en medio básico. B3-U11-18.1.b. Aplicar las leyes de la estequiometría a las reacciones de oxidación-reducción.	CMCT
Ajuste redox por el método del ion-electrón.	B3-U11-19. Comprender el significado de potencial estándar de reducción de un par redox, utilizándolo para predecir la espontaneidad de un proceso entre dos pares redox.	B3-U11-19.1. Relaciona la espontaneidad de un proceso redox con la variación de energía de Gibbs considerando el valor de la fuerza electromotriz obtenida.	B3-U11-19.1.a. Utilizar las tablas de potenciales estándar de reducción para predecir la evolución de los procesos redox. B3-U11-19.1.b. Predecir la espontaneidad de un proceso redox, calculando la variación de energía de Gibbs relacionándola con el valor de la fuerza electromotriz del proceso.	CMCT CL AA
Estequiometría de las reacciones redox.		B3-U11-19.2. Diseña una pila conociendo los potenciales estándar de reducción, utilizándolos para calcular el potencial generado formulando las semirreacciones redox correspondientes.	B3-U11-19.2.a. Diseñar una pila conociendo los potenciales estándar de reducción, utilizar dichos potenciales para calcular el potencial de la misma y formular las semirreacciones redox correspondientes.	
		B3-U11-19.3. Analiza un proceso de oxidación-reducción con la generación de corriente eléctrica representando una célula galvánica.	B3-U11-19.3.a. Relacionar un proceso de oxidación-reducción con la generación de corriente eléctrica. B3-U11-19.3.b. Nombrar los elementos, describir e interpretar los procesos que ocurren en las pilas, especialmente en la pila Daniell.	

Experiencias de cátedra

- *Reacción de ácidos con distinto poder oxidante con varios metales.*
- *Visualización y medida de la fuerza electromotriz de una pila Daniell.*

Lecturas complementarias: *Evolución histórica de los términos oxidación y reducción. Desde la nueva teoría de la combustión de Lavoisier hasta la actualidad* [Quílez, 2009].



Bloque 3: Reacciones Químicas		UNIDAD 12: Electroquímica		
Resultados de aprendizaje:				
<i>Se espera que el alumno sea capaz de:</i>				
<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar correctamente los resultados obtenidos en una volumetría redox. • Explicar los procesos de oxidación y reducción que tienen lugar en las pilas y en las cubas electrolíticas. • Utilizar correctamente las tablas de potenciales de reducción para calcular el potencial de una pila. • Aplicar correctamente las leyes de Faraday. • Explicar las principales aplicaciones de los procesos redox en la industria (pilas y baterías comerciales, procesos electrolíticos, control de la corrosión, etc.). • Valorar desde el punto de vista industrial y económico los problemas que supone la corrosión de los metales. • Conocer algunos proyectos industriales de electrólisis y describir sus principales aplicaciones. 				
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Indicadores de logro	CC
Celdas electroquímicas. Potencial de reducción estándar. Espontaneidad de las reacciones redox. Volumetrías redox. Celdas electrolíticas. Leyes de Faraday de la electrolisis.	B3-U12-20. Realizar cálculos estequiométricos necesarios para aplicar a las volumetrías redox.	B3-U12-20.1. Describe el procedimiento para realizar una volumetría redox realizando los cálculos estequiométricos correspondientes.	B3-U12-20.1.a. 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.	CMCT CL CD CSC SIEE
	B3-U12-21. Determinar la cantidad de sustancia depositada en los electrodos de una cuba electrolítica empleando las leyes de Faraday.	B3-U12-21.1. 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.	B3-U12-21.1.a. Comparar pila galvánica y cuba electrolítica, en términos de espontaneidad y transformaciones energéticas. B3-U12-21.1.b. Describir los elementos e interpretar los procesos que ocurren en las celdas electrolíticas tales como deposiciones de metales, electrolisis del agua y electrolisis de sales fundidas. B3-U12-21.1.c. Resolver problemas numéricos basados en las leyes de Faraday.	CMCT CL
	B3-U12-22. 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.	B3-U12-22.1. 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. B3-U12-22.2. Justifica las ventajas de la anodización y la galvanoplastia en la protección de objetos metálicos.	B3-U12-22.1.a. 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. B3-U12-22.2.a. Describir los procesos de anodización y galvanoplastia y justificar su aplicación en la protección de objetos metálicos. B3-U12-22.2.b. 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. B3-U12-22.2.c. Describir los procesos electroquímicos básicos implicados en la fabricación de cinc o aluminio en el Principado de Asturias.	CMCT CL CSC



Experiencia de laboratorio clásica:	
<ul style="list-style-type: none">• <i>Valoración del H₂O₂ comercial por permanganimetría.</i>	
Experiencias de cátedra:	
<ul style="list-style-type: none">• <i>Voltámetro de Hoffman:</i> la electrólisis del agua.• <i>Electrólisis de yoduro de potásico.</i>	
Lecturas complementarias:	
<ul style="list-style-type: none">• <i>Saber más...Faraday</i> [Guardia, 2016].• <i>El dispositivo KERS</i> [Guardia, 2016].• <i>Movilidad sostenible</i> [Guardia, 2016].	
Materiales y recursos didácticos:	
<p>Videos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Electrólisis del agua (recuperado el 29/05/2018): https://www.youtube.com/watch?v=YVhjE4gQ4Zg• Titulaciones redox: Iodometría y Permanganimetría (recuperado el 29/05/2018): https://youtu.be/MEoBkoYKjTM?t=2m	



Bloque 4: Síntesis orgánica y nuevos materiales			UNIDAD 13: Química del carbono.	
Resultados de aprendizaje:				
<i>Se espera que el alumno sea capaz de:</i>				
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el origen de la Química Orgánica y el de su denominación actual de Química del Carbono. • Determinar la estructura del átomo de carbono y describir qué tipos de enlaces puede formar. • Reconocer las posibles hibridaciones de los orbitales atómicos del carbono. • Diferenciar entre hidrocarburos saturados, insaturados y aromáticos. Comprender la gran estabilidad del benceno. • Distinguir las diferentes formas de expresar las fórmulas de los compuestos del carbono, utilizando con soltura las fórmulas semidesarrolladas. • Saber nombrar y formular compuestos orgánicos sencillos monofuncionales y polifuncionales. • Reconocer compuestos orgánicos que contengan funciones oxigenadas, nitrogenadas, halogenadas o sulfuradas y formularlos correctamente. • Comprender el concepto de isomería y distinguir entre los diferentes tipos de isomería plana y espacial. • Definir y distinguir entre efecto inductivo y efecto mesómero o de resonancia. • Conocer el tipo de ruptura de un enlace y determinar qué tipos de intermedios de reacción se forman. • Reconocer en los grupos funcionales el factor básico para interpretar la reactividad de los compuestos orgánicos. • Determinar los distintos tipos de reacciones orgánicas. • Comprender los distintos mecanismos de las reacciones orgánicas. • Distinguir entre sustitución electrófila y nucleófila. • Explicar en qué tipos de reacciones hay que aplicar las reglas de Markovnikov y de Saytzeff. • Conocer las reacciones características de los hidrocarburos aromáticos. • Razonar y reconocer las reacciones más importantes de los compuestos oxigenados y nitrogenados. • Responder a cuestiones y ejercicios relacionados con los contenidos de la unidad. 				
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Indicadores de logro	CC
Estudio de funciones orgánicas. Nomenclatura y formulación orgánica según las normas de la IUPAC.	B4-U13-1. Reconocer los compuestos orgánicos, según la función que los caracteriza.	B4-U13-1.1. Relaciona la forma de hibridación del átomo de carbono con el tipo de enlace en diferentes compuestos representando gráficamente moléculas orgánicas sencillas.	B4-U13-1.1.a. Identificar el tipo de hibridación del átomo de carbono en compuestos orgánicos sencillos, relacionándolo con el tipo de enlace existente.	CMCT
			B4-U13-1.1.b. 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.	
Funciones orgánicas de interés: oxigenadas y nitrogenadas, derivados	B4-U13-2. Formular compuestos orgánicos sencillos con varias funciones.	B4-U13-2.1. Diferencia distintos hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales, nombrándolos y formulándolos.	B4-U13-2.1.a. Representar estructuralmente y en forma semidesarrollada diversos compuestos orgánicos.	CMCT CL CD
			B4-U13-2.1.b. Formular y nombrar, siguiendo las normas de la IUPAC, compuestos orgánicos sencillos con uno o varios grupos funcionales.	
			B4-U13-2.1.c. Justificar las propiedades físicas y químicas generales de los compuestos con grupos funcionales de interés (oxigenadas y nitrogenadas, derivados halogenados, tioles y perácidos).	



halogenados, tioles y perácidos.			B4-U13-2.1.d. Identificar los grupos funcionales como los puntos reactivos de una molécula orgánica y definir serie homóloga.	
			B4-U13-2.1.e. Buscar información sobre algún compuesto polifuncional de interés farmacológico e identificar sus grupos funcionales.	
Compuestos orgánicos polifuncionales.	B4-U13-3. Representar isómeros a partir de una fórmula molecular dada.	B4-U13-3.1. Distingue los diferentes tipos de isomería representando, formulando y nombrando los posibles isómeros, dada una fórmula molecular.	B4-U13-3.1.a. Representar, formular y nombrar los posibles isómeros (de cadena, de posición y de función), dada una fórmula molecular.	CMCT CL CD
Tipos de isomería.			B4-U13-3.1.b. Justificar la existencia de isómeros geométricos (estereoisomería) por la imposibilidad de giro del doble enlace.	
Ruptura de enlace y mecanismo de reacción.			B4-U13-3.1.c. Justificar la ausencia de actividad óptica en una mezcla racémica a través del concepto de quiralidad y la existencia de enantiómeros.	
			B4-U13-3.1.d. Identificar carbonos asimétricos en sustancias orgánicas sencillas.	
Tipos de reacciones orgánicas	B4-U13-4. Identificar los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox.	B4-U13-4.1. Identifica y explicar los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox, prediciendo los productos, si es necesario.	B4-U13-4.1.a. 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.	CMCT AA
	B4-U13-5. Escribir y ajustar reacciones de obtención o transformación de compuestos orgánicos en función del grupo funcional presente.	B4-U13-5.1. 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 o de Saytzeff para la formación de distintos isómeros.	B4-U13-5.1.a. Completar reacciones químicas, formulando y nombrando el producto más probable.	CMCT
			B4-U13-5.1.b. 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.	
Lecturas complementarias:				
<ul style="list-style-type: none"> • <i>El desarrollo de la Química Orgánica y su impacto en la sociedad</i> [Quílez, 2009]. • <i>Importancia bioquímica de la estereoisomería</i> [Quílez, 2009]. • <i>De la Química Orgánica a la Química del Carbono</i> [Quílez, 2009]. • <i>Aditivos alimentarios</i> [Oro, 1997]. 				
Materiales y recursos didácticos:				
Videos: <ul style="list-style-type: none"> • El Carbono, Maravillas Modernas, Documental de History Channel (recuperado el 29/05/2018): https://www.youtube.com/watch?v=GIFCZiISXcU 				



Bloque 4: Síntesis orgánica y nuevos materiales			UNIDAD 14: Polímeros y macromoléculas.	
Resultados de aprendizaje:				
<i>Se espera que el alumno sea capaz de:</i>				
<ul style="list-style-type: none"> Diferenciar entre macromolécula y polímero. Conocer las propiedades más significativas de los polímeros. Enunciar una clasificación de los polímeros según su comportamiento frente al calor, el grado de ordenación de sus moléculas, y su estructura. Identificar las unidades de un monómero que forman parte de un polímero. Explicar y distinguir las reacciones de polimerización por adición y por condensación. Conocer algunos polímeros obtenidos por reacciones de adición a partir de monómeros vinílicos y sus aplicaciones más frecuentes. Indicar el nombre de polímeros sintetizados por reacciones de condensación y conocer sus aplicaciones más importantes. Responder a cuestiones y ejercicios relacionados con los contenidos de la unidad. 				
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Indicadores de logro	CC
Macromoléculas y materiales polímeros.	B4-U14-6. Determinar las características más importantes de las macromoléculas.	B4-U14-6.1. Reconoce macromoléculas de origen natural y sintético.	B4-U14-6.1.a. Identificar los dos tipos de reacciones de polimerización: adición y condensación. B4-U14-6.1.b. 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.	CMCT
Polímeros de origen natural y sintético: propiedades.	B4-U14-7. Representar la fórmula de un polímero a partir de sus monómeros y viceversa.	B4-U14-7.1. A partir de un monómero diseña el polímero correspondiente explicando el proceso que ha tenido lugar.	B4-U14-7.1.a. 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. B4-U14-7.1.b. Identificar el monómero constituyente de un determinado polímero natural (polisacáridos, proteínas, caucho, etc.) y artificial (polietileno, PVC, poliamidas, poliésteres, etc.), conocida su fórmula estructural.	CMCT
Reacciones de polimerización.				
Fabricación de materiales plásticos y sus transformados: impacto medioambiental.	B4-U14-8. Describir los mecanismos más sencillos de polimerización y las propiedades de algunos de los principales polímeros de interés industrial.	B4-U14-8.1. Utiliza las reacciones de polimerización para la obtención de compuestos de interés industrial como polietileno, PVC, poliestireno, caucho, poliamidas y poliésteres, poliuretanos, baquelita.	B4-U14-8.1.a. 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.).	CMCT
Experiencia de laboratorio incluida en la Propuesta de Innovación:				
<ul style="list-style-type: none"> Identificación de plásticos según sus propiedades mediante un diagrama de flujo. Se llevarán a cabo diferentes ensayos (prueba del agua, del alcohol isopropílico, del aceite, del ácido sulfúrico, del alambre de cobre y de la acetona). 				
Lecturas complementarias:				
<ul style="list-style-type: none"> <i>La ciencia en tus manos...el teflón</i> [Guardia, 2016]. 				
Materiales y recursos didácticos:				
Videos:				
<ul style="list-style-type: none"> Vídeo de la síntesis de Nylon 6,10 (recuperado el 29/05/2018): https://www.youtube.com/watch?v=RRnDGjzCzfs 				



Bloque 4: Síntesis orgánica y nuevos materiales		UNIDAD 15: Aplicaciones de la Química Orgánica.		
Resultados de aprendizaje:				
<i>Se espera que el alumno sea capaz de:</i>				
<ul style="list-style-type: none"> • Destacar los principales compuestos orgánicos de interés biológico o industrial y comprender su importancia en la vida cotidiana. • Comprender la importancia de la Química del Carbono en el desarrollo de la sociedad del bienestar. • Apreciar las características de los polímeros sintéticos que hacen que su utilización sea tan frecuente en la sociedad actual. • Valorar la importancia biológica, médica y tecnológica de la Química de los polímeros. • Saber los procedimientos de eliminación de los plásticos no biodegradables, que constituyen una fuente de contaminación medioambiental. 				
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Indicadores de logro	CC
Principales compuestos orgánicos de interés biológico e industrial: materiales polímeros y medicamentos.	B4-U15-9. Valorar la importancia de la química orgánica vinculada a otras áreas de conocimiento e interés social.	B4-U15-9.1. Relaciona los principales grupos funcionales y estructuras con compuestos sencillos de interés biológico.	B4-U15-9.1.a. Identificar los grupos funcionales existentes en sustancias orgánicas de interés biológico (glucosa, celulosa, proteínas, entre otros).	CMCT CSC
			B4-U15-9.1.b. 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.	
	B4-U15-10. Conocer las propiedades y obtención de algunos compuestos de interés en biomedicina y, en general, en las diferentes ramas de la industria.	B4-U15-10.1. Identifica sustancias y derivados orgánicos que se utilizan como principios activos de medicamentos, cosméticos y biomateriales valorando la repercusión en la calidad de vida.	B4-U15-10.1.a. 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.	CMCT CL CSC
			B4-U15-10.1.b. Reconocer el método de obtención del ácido acetilsalicílico (aspirina) como ejemplo de síntesis de sustancias orgánicas de interés farmacológico.	
B4-U15-10.1.c. 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.				
Importancia de la Química del Carbono en el desarrollo de la sociedad del bienestar.	B4-U15-11. Distinguir las principales aplicaciones de los materiales polímeros, según su utilización en distintos ámbitos.	B4-U15-11.1. 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	B4-U15-11.1.a. Justificar las posibles propiedades de interés de los polímeros (plásticos, fibras, elastómeros, adhesivos, recubrimientos) en función de sus características estructurales.	CMCT CL CD
			B4-U15-11.1.b. 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	



	propiedades que lo caracterizan.	que conlleva su producción.	
B4-U15-12. Valorar la utilización de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual y los problemas medioambientales que se pueden derivar.	B4-U15-12.1. 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.	B4-U15-12.1.a. 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.	CMCT CSC
Lecturas complementarias:			
<ul style="list-style-type: none"> • <i>La síntesis de la urea</i> [García-Serna, 2016]. • <i>La datación por carbono-14</i> [García-Serna, 2016]. 			
Materiales y recursos didácticos:			
<p><i>Videos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcoholímetro químico (recuperado el 29/05/2018): https://www.youtube.com/watch?v=jbDEOnZoavQ 			



III. PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA.

La ausencia de prácticas de laboratorio obligatorias en la Química de 2º de Bachillerato permite proponer un Proyecto de Innovación basado en el desarrollo de experiencias científicas realizadas por los propios alumnos. El alumnado debe elaborar un guion original en el que se utilicen materiales y reactivos de la vida cotidiana que permitan explicar de manera sencilla y coherente los conocimientos vistos en clase. Esta metodología, no solo permite el aprendizaje significativo, sino la inclusión del alumnado con NEE y de las familias ya que las prácticas se pueden realizar también en el propio domicilio.

III.1. DIAGNÓSTICO INICIAL.

La enseñanza de la Física y la Química en cualquier nivel, ya sea dentro del currículo de la ESO o del Bachillerato, presenta un pilar básico sobre el que se sustenta: el laboratorio docente. El interés que despierta entre el alumnado y su importancia a la hora de ejemplificar los contenidos teóricos de estas asignaturas son evidentes desde hace décadas [Flores, 2009]. El trabajo experimental es un elemento distintivo y característico de la actividad científica, por lo que resulta fundamental que los alumnos lo conozcan y lo sepan desarrollar adecuadamente.

El uso del laboratorio de Química como recurso educativo en los IES presenta bastantes dificultades, especialmente en la enseñanza de nivel medio debido a:

- La escasez de horas en los currículum académicos para asistir a prácticas de laboratorio, lo que dificulta la temporalización de las sesiones. Este problema es especialmente grave a medida que avanza el currículo del estudiante.
- Según la **Orden de 29 de junio de 1994** el número de estudiantes por cada grupo de desdoble que acuda al laboratorio se debe limitar a 25, número reducido a 20 en la ESO por el **Acuerdo de 20 de marzo de 2002**. Este hecho dificulta la realización de sesiones de laboratorio con grupos numerosos debido a la escasez de medios humanos.
- Los riesgos potenciales en el laboratorio se incrementan con estos grupos numerosos. Un grupo de 20 alumnos ya implica un riesgo potencial.



- La insuficiente disponibilidad de recursos económicos. La inversión inicial y el mantenimiento siempre son escasos para tener un laboratorio equipado correctamente.
- La heterogeneidad de los estudiantes en cuanto a edades y habilidades motoras. Su falta de experiencia en la manipulación del material de uso común y los diferentes elementos de laboratorio suele retrasar el tiempo de realización de las prácticas.
- La contaminación ambiental que ocasionan los residuos de los laboratorios escolares tradicionales es un problema considerable pues, aunque se generan en la realización de las prácticas, su volumen no suele justificar un programa de reciclaje o reutilización adaptado.

Este tipo de inconvenientes ha permitido la proliferación en los últimos años, gracias a los avances informáticos, del uso de laboratorios virtuales [Cataldi, 2012] que permiten acercar el laboratorio al aula y minimizar las dificultades anteriores.

Sin embargo, el valor que posee la manipulación del material de laboratorio como aprendizaje significativo hace necesaria la existencia de una práctica de laboratorio al uso. La realización de prácticas de laboratorio contextualizadas puede evitar que la asignatura de Química corra el riesgo de convertirse en una asignatura teórica más, sin una conexión real con el mundo que rodea a los alumnos.

La realización de prácticas de laboratorio no disminuye, sin embargo, el creciente aumento de alumnado que considera las materias científicas difíciles, muy teóricas y con escasa conexión con la realidad [Marbá-Tallada, 2010]. Esta imagen de ciencia centrada en sí misma, académica y formalista que presenta una falta de conexión con la ciencia de lo cotidiano y que no atiende a aspectos sobre su propia naturaleza [Fernández-González, 2008], debe ser erradicada de los centros educativos en pos de una enseñanza que finalmente sea útil para el alumnado en un ambiente más próximo a sus inquietudes y actividades [Caamaño, 2011].

III.2. MARCO LEGAL DE REFERENCIA DE LA INNOVACIÓN.

A continuación se recoge la normativa legal utilizada para realizar el proyecto:

Normativa nacional:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, pp. 17158-17207 (04/05/2006).



- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. *Boletín Oficial del Estado*, pp. 97858-97921 (10/12/2013).
- Orden de 29 de junio de 1994 por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria. *Boletín Oficial del Estado*, pp. 21482-21492 (05/07/1994).
- Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre, por la que se determinan las características, el diseño y el contenido de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad, las fechas máximas de realización y de resolución de los procedimientos de revisión de las calificaciones obtenidas, para el curso 2016/2017. *Boletín Oficial del Estado*, pp. 89890-89949 (23/12/2016).

Normativa autonómica:

- Acuerdo de 20 de marzo de 2002, para mejorar la calidad de la enseñanza y facilitar la estabilidad del profesorado en los centros de Educación Secundaria, suscrito entre la administración del Principado de Asturias y las organizaciones sindicales. Recuperado el 29/05/2018:
https://anpeasturias.es/openFile.php?link=notices/att/3/2007%20acuerdo%20plantillas%20secundaria_t1499420963_3_1.pdf
- Circular de 2 de marzo de 2018 de la Consejería de Educación y Cultura con las instrucciones de final de curso 2017-2018 para 2º de Bachillerato. *Gobierno del Principado de Asturias, Consejería de Educación y Cultura*, pp. 1-5 (02/03/2018).
- Circular de inicio de curso 2017-2018 para los centros docentes públicos. *Gobierno del Principado de Asturias, Consejería de Educación y Cultura*, pp. 1-84 (18/07/2017).
- Concreción del currículo de Química (2º Bachillerato), en relación con la PAU 2015/2016. *Universidad de Oviedo*, pp.1-40. Recuperado el 29/05/2018:
<http://www.uniovi.es/documents/31582/1500815/72820/a26886ca-d811-434a-8e8c-2307dd1ac4b1>
- 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. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, pp. 1-577 (29/06/2015).
- Resolución de 12 de mayo de 2017, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueba el calendario escolar para el curso 2017-2018. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, pp. 1-2 (02/06/2017).



- Resolución de 23 de noviembre de 2017, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se organiza la Prueba de Evaluación de Bachillerato para el Acceso a la Universidad correspondiente al año académico 2017-2018. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, pp. 1-4 (09/12/2017).
- Tabla comparativa entre los criterios de evaluación del currículo, Decreto 42/2015 (BOPA 29 de Junio de 2015), los Estándares de aprendizaje evaluables de la matriz de especificaciones de Química 2º Bachillerato (BOE nº 309 de 23 de diciembre de 2016) y la concreción del currículo LOE. Recuperado el 29/05/2018: <http://www.uniovi.es/documents/31582/23688745/102289/75bf9c5e-cc3b-4274-9099-24e71f85acec>

III.3. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA DE LA INNOVACIÓN.

La idea de contextualizar la ciencia se entiende como la relación que tiene la misma ciencia con la vida cotidiana de los estudiantes y que les permite ver su interés para sus futuras vidas tanto en el aspecto personal, como profesional y social. Desde el punto de vista teórico la enseñanza contextualizada se fundamenta en la visión del aprendizaje “situado” [Caamaño, 2018]. Mientras que las teorías cognitivas consideran el conocimiento como una entidad abstracta que se encuentra en la mente de los individuos, los enfoques «situados» enfatizan la situación y el contexto en el cual el aprendizaje tiene lugar. La tesis principal del aprendizaje “situado” es que, para que la transferencia de conocimiento se produzca, el conocimiento debe ser adquirido en un proceso autodependiente, activo y en un contexto auténtico. Mandl y Kopp en 2005 consideraron seis características básicas del aprendizaje que emerge de una perspectiva constructivista:

1. El aprendizaje es un proceso de construcción activo con participación autónoma del alumno.
2. Es un proceso basado en el conocimiento previo y en la interpretación de las experiencias individuales.
3. Es un proceso emocional que precisa de sentimientos positivos en el proceso de aprendizaje.
4. Es un proceso autodirigido porque el alumno controla y dirige su propio proceso de aprendizaje.
5. Es un proceso social ya que ocurre en interacción con otros.
6. Es un proceso «situado» ya que la adquisición del conocimiento siempre tiene lugar en un contexto o situación específica.

Para ello, es fundamental planificar la práctica del aula desde un contexto cercano a la vida de los alumnos y que pueda responder a sus necesidades. En este campo, ya existen muchas propuestas didácticas al respecto [De Manuel, 2004] y proyectos curriculares centrados en la Química en contexto como, por ejemplo, la propuesta de



centrar toda la Química de Secundaria en torno a la cocina [Solsona, 2003] o en los cambios químicos cotidianos [Sánchez-Guadix, 2004]. A este respecto, es muy interesante un artículo reciente de revisión publicado por Caamaño y que realiza un recorrido por la evolución de los currículos y los proyectos de Química en contexto desde los años 80 hasta la actualidad [Caamaño, 2018].

III.4. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN.

En años anteriores, durante el desarrollo de los contenidos de Química de 2º de Bachillerato se incluía una concreción del currículo en relación con la prueba PAU del año correspondiente. En ese documento aparecían citadas y desarrolladas las diferentes prácticas que debía realizar el alumnado que cursase dicha asignatura y que se presentase a la prueba de acceso a la Universidad. La última vez que se publicó dicha concreción fue en la **Concreción del curso 2015-2016**.

En el año 2017/2018, se hizo pública una **tabla comparativa** entre los criterios de evaluación del currículo autonómico (incluidos en el Decreto 42/2015, de 10 de junio), los estándares de aprendizaje evaluables de la matriz de especificaciones de Química de 2º Bachillerato (incluidos en la Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre) y la anterior concreción del currículo LOE (Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación) en el Decreto 42/2015, de 10 de junio. En dicha tabla no se hace mención alguna a la realización de determinadas prácticas de laboratorio, sino que los contenidos teóricos y el fundamento de las mismas se encuentran dentro de los propios criterios y estándares incluidos en la tabla. Esta carencia de un guion explícito como tal de una práctica de laboratorio de carácter obligatorio, **justifica** la propuesta de una metodología más actual y que permita al alumnado proponer sus propias experiencias de laboratorio y aplicar así los contenidos aprendidos en el aula.

Los **objetivos generales** que se pretenden alcanzar con esta Innovación son:

- Contextualizar los contenidos de la materia en el mundo que rodea al alumnado.
- Mostrar al alumnado que se pueden hacer experiencias cualitativas y cuantitativas sin necesidad de un gasto elevado de tiempo y recursos materiales.
- Optimizar en lo posible el tiempo que el alumnado dedique al laboratorio y maximizar los contenidos a aprender potenciando de este modo el aprendizaje.



- Permitir que todo el alumnado participe de las prácticas, ya sea en el aula o en el laboratorio, gracias al dinamismo de las prácticas propuestas permitiendo así la inclusión del alumnado con necesidades educativas especiales.
- Minimizar el gasto monetario que implica la realización de las prácticas del laboratorio para el Departamento, especialmente problemático en IES nuevos o de pequeño tamaño que carezcan de una dotación adecuada para la buena realización de las experiencias.
- Ofrecer a las familias la posibilidad de implicarse en el aprendizaje de sus hijos, si bien 2º de Bachillerato es un curso en el que se espera un trabajo más individualizado del alumno a diferencia de cursos más bajos.
- Realizar una propuesta acorde con la legislación vigente indicada en la **sección III.2** de este TFM.

La **contribución de la Innovación a los objetivos de la materia y las competencias claves** son:

- **Competencia lingüística:** Este proyecto contribuye a aumentar la riqueza del vocabulario específico, la claridad en la expresión oral y escrita, el rigor en el empleo de los términos, la realización de síntesis, la elaboración y comunicación de conclusiones y al uso del lenguaje exento de prejuicios, inclusivo y no sexista.
- **Competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología:** Durante este proyecto se utilizan herramientas matemáticas y la admisión de incertidumbre en las mediciones aumenta el rigor en la obtención y el tratamiento de datos así como en el análisis de los resultados.
- **Competencia digital:** Las TIC son una herramienta eficaz para obtener datos, extraer y utilizar información de diferentes fuentes y editar guiones e informes de laboratorio necesarios durante esta Innovación.
- **Aprender a aprender:** La capacidad de invención es crucial en este proyecto. Los alumnos deben reconocer materiales y reactivos de uso cotidiano que se puedan utilizar para aplicar los contenidos teóricos de las unidades en las que se han propuesto la realización de las prácticas de laboratorio. Este aprendizaje significativo conlleva desarrollar la habilidad para iniciar, organizar y distribuir tareas y permite afianzar actitudes que han permitido el desarrollo científico como son la responsabilidad, la motivación, el gusto por aprender y la consideración del error como fuente de aprendizaje.



- **Competencias sociales y cívicas:** El trabajo en equipo desarrollado durante las prácticas permite resolver conflictos pacíficamente y contribuir a la construcción de un futuro sostenible, a la superación de estereotipos, prejuicios y discriminaciones de todo tipo.
- **Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor:** La realización de unas prácticas no regladas, donde se puedan proponer experiencias originales, implica desarrollar la capacidad de crear e innovar mediante la autonomía y el esfuerzo diario. El alumnado no sólo debe planificar y organizar la realización de experimentos en el laboratorio sino que, además, debe diseñar los guiones planteados con interés y el rigor adecuados que permita analizar posteriormente los resultados con espíritu crítico y de una manera coherente con los fenómenos estudiados.
- **Competencia de conciencia y expresiones culturales:** Esta competencia no recibe un tratamiento específico en este proyecto, aunque el pensamiento crítico y el desarrollo de la capacidad de expresar las ideas propias son fácilmente transferibles a otros campos como el artístico y cultural.

III.5. TEMPORALIZACIÓN.

De las tres prácticas propuestas se realizará una en cada evaluación en el momento que se ha temporalizado en la programación del Departamento, ya que la Innovación recogida en este proyecto viene a reemplazar la hora de laboratorio ya planificada, pero desde un punto de vista metodológico diferente.

A continuación se recoge el diagrama de flujo que se va a seguir en cada una de las prácticas propuestas como Innovación. En amarillo se denotan las acciones que realiza el profesor. El color verde muestra una temporalización en la que el alumno ha comprendido el objetivo de la Innovación y trabaja correctamente. El color rojo denota la vía por la que el alumno tiene problemas para proponer una práctica coherente y acorde con la metodología propuesta.

Cabe resaltar, que la temporalización de la **Unidad 14** es bastante corta y no llega a las 8 sesiones que aparecen recogidas en el diagrama de flujo para el correcto desarrollo de la propuesta. En este caso particular, se presentará la Innovación durante la Unidad anterior, ya que, aunque los contenidos teóricos aún no han sido impartidos, el alumnado posee conocimientos previos acerca de la naturaleza de estos polímeros de uso común en la vida cotidiana.

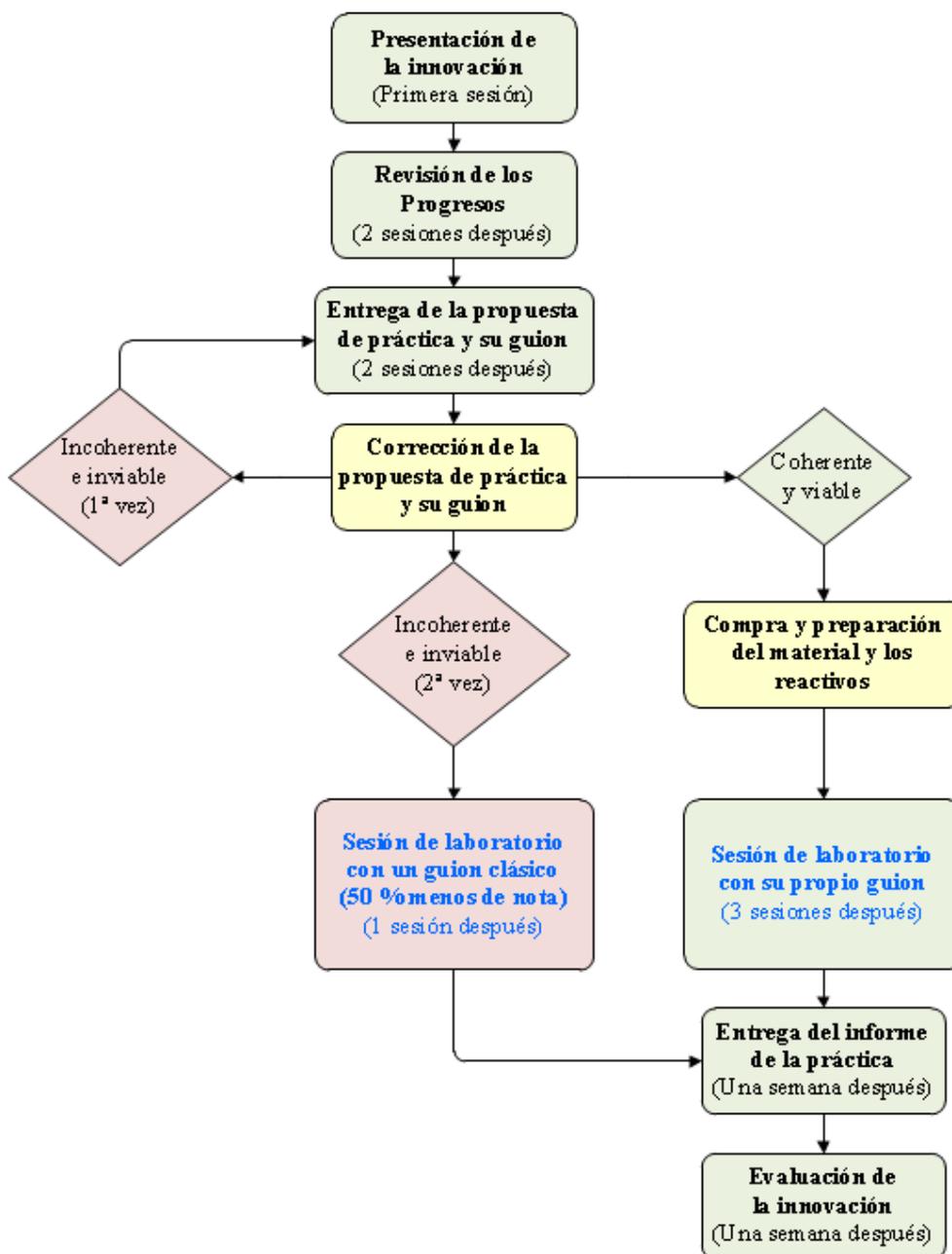


Figura 1. Temporalización de las actividades desarrolladas durante el Proyecto de Innovación Docente.

III.6. METODOLOGÍA.

Dado que se trata de un Proyecto de Innovación realizado en 2º de Bachillerato y que no está exento del riesgo al fracaso, se proponen solamente tres prácticas de laboratorio en las cuales el alumnado debe desarrollar la Innovación propuesta. El contexto que se les presenta al alumnado es el siguiente:

El laboratorio está en crisis. Un antiguo alumno prendió fuego sin querer al laboratorio de Química el curso pasado. Todas las instalaciones, reactivos y materiales



del mismo se perdieron. El Departamento carece de fondos para comprar todo el equipamiento de nuevo, por lo que la única manera que los alumnos tienen de hacer unas prácticas decentes es a base de ingenio y con los materiales que tienen a su alcance. Ellos mismos serán los encargados de realizar sus propias prácticas.

Una vez presentado el proyecto se exponen las normas del mismo teniendo en cuenta la temporalización mostrada previamente en la **Figura 1**:

- 1) Al comienzo de cada tema en el que se pretende realizar la Innovación, se comunicará a los alumnos que las prácticas de esa unidad versarán sobre un contenido específico (Cinética Química, reacciones ácido-base, etc.). Ese contenido se explicará a lo largo de la Unidad Didáctica pero los alumnos deben aportar ideas desde el primer día.
- 2) La única pista que recibirán los alumnos es el título de una práctica de laboratorio (rescatada del fuego parcialmente) y lo que se pretendía explicar con la misma a modo de introducción.
- 3) Los alumnos se organizarán en grupos pequeños de trabajo para desplazarse al laboratorio (por parejas o grupos de tres personas, preferiblemente).
- 4) Cada práctica propuesta debe seguir unas normas específicas que son las siguientes:
 - a. Los alumnos deben presentar al profesor la propuesta de material con el que harían la práctica y los reactivos de la vida cotidiana con los que realizarían la experiencia.
 - b. Los materiales y reactivos no los adquirirá el alumnado, será el profesor el encargado de comprar los materiales y reactivos a utilizar siguiendo las indicaciones del alumnado.
 - c. Los alumnos también deben desarrollar su propio guion de la práctica tomando como base el título y el resumen del guion rescatado de las llamas.
 - d. Todas las prácticas de laboratorio que se propongan deben permitir su realización fuera del laboratorio, ya sea en el aula o en el domicilio.
 - e. Deben ser prácticas sustentadas con materiales baratos y que se puedan adquirir a un precio módico en comercios.
 - f. Las prácticas deben estar relacionadas claramente con la Unidad Didáctica en cuestión y deben aportar una ejemplificación o aplicación clara y precisa de lo que se ha explicado en el aula.



- 5) Una vez en el laboratorio, los alumnos distribuidos en grupos, deberán realizar la práctica con los materiales propuestos por ellos mismos siguiendo su propio guion y deberán presentar un informe del resultado de su propia experiencia.
- 6) Ya finalizado el día del laboratorio, se evaluarán tanto el guion como los materiales y reactivos empleados y la originalidad de la práctica propuesta mediante la rúbrica indicada en el **anexo V**.
- 7) El profesor también evaluará el informe de laboratorio entregado por los alumnos, de la misma manera que para las prácticas de laboratorio clásicas que se realicen durante el curso, mediante la rúbrica propuesta en el **anexo VI**.
- 8) Asimismo el profesor creará una base de datos con los diferentes reactivos y materiales propuestos por los alumnos y que puedan ser utilizados como base para futuras experiencias o con vistas a ser renovados por unos materiales de mejores prestaciones. El profesor será el responsable de su creación y mantenimiento y se dará una copia a los alumnos.

Una vez terminada la Innovación, se entregará al alumnado una copia de la base de datos detallada con los reactivos y materiales utilizados en las diferentes prácticas. En el **anexo IV** se describe cómo podría ser esta base de datos y los apartados que puede contener. La existencia de estas listas no es otra que facilitar al alumnado y al profesorado el uso de recursos baratos y accesibles con los que poder realizar nuevas experiencias en años futuros, ya sea en el centro o en el domicilio.

III.7. DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN.

III.7.1. Contexto donde se llevará a cabo la Innovación.

La propuesta sugerida en este Proyecto de Innovación se fundamenta en el empleo de materiales fácilmente accesibles para el alumnado y de bajo coste. Asimismo, se pretende utilizar una metodología docente que permita al alumnado tener una actitud más proactiva y que les conduzca a un aprendizaje por descubrimiento más acorde con lo que se espera encontrar en un laboratorio docente. Por otro lado, esta propuesta también permite realizar un gran número de experiencias y efectuar demostraciones rápidas y sencillas tanto en el laboratorio, como en el aula o en el domicilio familiar.

El contexto en el que se desarrollará la Innovación será por tanto el del grupo-clase que curse Química en 2º de Bachillerato. La Propuesta de Innovación tendrá lugar dentro del aula y en el laboratorio principalmente, si bien los informes que entregue el



alumnado deben ser realizados de manera individualizada como tarea para el domicilio. Asimismo, los materiales de los que debe constar cada práctica deben ser asequibles para los alumnos, aunque no se les exigirá que los adquieran ellos mismos, sino solamente la búsqueda de los materiales necesarios.

Conviene recordar que todas las experiencias, además de emplear materiales fáciles de conseguir, también deben cumplir una serie de requisitos, tales como no entrañar ninguna peligrosidad para el alumno ni su entorno, ser coherentes con su nivel de conocimientos y ofrecer resultados fácilmente contrastables y reproducibles.

III.7.2. Agentes implicados.

Los agentes implicados en la Innovación serán los propios alumnos. Ellos mismos serán los únicos responsables de realizar las prácticas de principio a fin. El profesor actuará de agente mediador, corrector y evaluador a lo largo del proceso de elaboración de las mismas y será el encargado de proponer al Departamento la adquisición del material para el laboratorio requerido por el alumnado para realizar las prácticas.

II.7.3. Atención a la diversidad.

Este proyecto presenta por sus características un buen punto de partida en el que llevar a cabo una atención a la diversidad adecuada. El espíritu emprendedor y la capacidad de iniciativa que se requiere para llevar a cabo el desarrollo de cada práctica estimularía a los alumnos con altas capacidades, acostumbrados a prácticas en las que el alumnado no tiene participación en su diseño. De la misma manera, salir de la monotonía de unos guiones encorsetados también es un aliciente para el alumnado que haya perdido parte del interés inicial por la asignatura, aunque esto es algo menos habitual en un curso tan avanzado como es la Química de 2º de Bachillerato.

Por otro lado, el uso de materiales y reactivos cotidianos permite la inclusión del alumnado discapacitado y sus familias, ya que las prácticas se pueden realizar tanto en el aula como en el domicilio, por lo que en caso de necesidad se podrían reproducir fuera del IES siempre y cuando se guarden unas correctas medidas de seguridad.

III.7.4. Plan de actividades.

En la siguiente tabla se proponen las tres prácticas de laboratorio que se pretenden realizar y se muestran unos vídeos para clarificar lo que se quiere conseguir con la Innovación en lo que a material y reactivos se refiere.

Práctica	Experiencia clásica	Experiencia propuesta
UD 6. Cinética Química.		
	<p>https://www.youtube.com/watch?v=sbkw8cgyzqc</p> <p>En esta práctica clásica de cinética se utilizan, para explicar el efecto de la temperatura en la velocidad de una reacción, tanto reactivos (H_2SO_4, $KMnO_4$, $Na_2C_2O_4$) como materiales típicos del laboratorio.</p> <p>Otras variantes que se pueden llevar a cabo consisten en el uso de cáscaras de huevo (que contiene $CaCO_3$) con sulfamán (HCl) o vinagre en distintas concentraciones, en frío y en caliente. Si se utiliza agua oxigenada comercial y un trocito de víscera animal (hígado,...) o simplemente restos de sangre recogidos del papel de envolver la carne al comprarla en el comercio, se puede comprobar el efecto de un catalizador (hemoglobina) en la descomposición del peróxido de hidrógeno.</p>	<p>https://www.youtube.com/watch?v=Os94DEB_o8k</p> <p>En esta otra práctica casera se utilizan para explicar los mismos conceptos, los factores que influyen en la velocidad de reacción, materiales accesibles para el alumnado como recipientes de vidrio de mermelada, sal de frutas, aspirinas y vinagre.</p>
UD 8. Hidrólisis y volumetrías ácido-base.		
	<p>https://www.youtube.com/watch?v=glkB6K6akPU</p> <p>En esta valoración típica ácido-base de HCl y NaOH se utiliza un indicador clásico como es la fenolftaleína.</p> <p>Además de HCl (sulfamán) y NaOH que se pueden obtener en el comercio para este experimento, también se puede realizar la valoración de un vinagre comercial.</p>	<p>https://www.youtube.com/watch?v=hLdOWfHNE8U</p> <p>En esta práctica se utiliza el extracto casero de col lombarda como indicador. En este vídeo se utiliza material del laboratorio clásico, pero en la práctica se puede usar una jeringa graduada adaptada para la valoración.</p>
UD 14. Polímeros y macromoléculas.		
	<p>https://www.youtube.com/watch?v=t2fPS1-gf1M</p> <p>En esta práctica clásica se realizan ensayos a la llama en la que los polímeros se clasifican según los fenómenos que se observan cuando se queman en un mechero Bunsen (generación de humos, color de la llama, olor,...). Esta práctica es peligrosa ya que se utiliza una llama de elevada temperatura.</p> <p>Esta práctica es bastante sencilla de contextualizar, ya que necesita únicamente el uso de polímeros que podemos encontrar en nuestros domicilios como parte de envases de detergentes, alimentos y demás utensilios del hogar. Si bien no todos los polímeros se pueden clasificar mediante un ensayo de densidades, es una manera sencilla y elegante de abordar el problema de la clasificación de los polímeros por medios no contaminantes.</p>	<p>https://youtu.be/DCsVhLiJzQ?t=10m34s</p> <p>En la práctica propuesta se utiliza sencillamente agua y azúcar para llevar a cabo la separación de los polímeros por la diferencia de densidad de los plásticos seleccionados.</p>

III.7.5. Materiales de apoyo y recursos necesarios.

Los materiales y reactivos necesarios para llevar a cabo la Innovación serán los propuestos por el alumnado. Estos deben cumplir las especificaciones mencionadas en la metodología del Proyecto de Innovación. Los alumnos sólo dispondrán, como se mencionó previamente, del título de la práctica que se realizaba antiguamente en el laboratorio y el resumen de la misma. Ellos propondrán unos reactivos y materiales acordes y coherentes con los conocimientos que la práctica clásica pretendía clarificar. Dichos materiales y reactivos propuestos serán entregados a los alumnos por el profesor al inicio de la sesión de laboratorio.

Por otra parte, el ***guion de la práctica*** que deben realizar los alumnos constará de los siguientes apartados:

- 1) ***Título de la práctica.***
- 2) ***Introducción/Resumen/Objetivos:*** Se describe de manera general la práctica y qué finalidad se persigue al realizar la experiencia.
- 3) ***Precauciones de seguridad:*** Con las indicaciones precisas que la práctica requiera.
- 4) ***Reactivos necesarios:*** Se ha de constatar todos los compuestos utilizados y su pureza (si procede) o concentración.
- 5) ***Materiales necesarios:*** Descripción detallada indicando todos ellos y sus características (con su precisión si procede).
- 6) ***Metodología/Procedimiento:*** Descripción detallada de los pasos a seguir en la experimentación (en estilo impersonal).
- 7) ***Cuestionario:*** Posibles preguntas que los alumnos deberán resolver en el informe de la práctica una vez realizada.
- 8) ***Enlaces de interés:*** Con la bibliografía utilizada o los recursos multimedia relacionados con la experiencia desarrollada.
- 9) ***Tratamiento de residuos:*** Con el tratamiento que se realizará a los residuos generados en la práctica en cuestión.
- 10) ***Juicio crítico de la práctica propuesta:*** Se realiza una reflexión acerca de la mejora que supone esta práctica propuesta y las fortalezas y debilidades que presenta respecto a la práctica clásica.

El ***informe de la práctica*** que deben realizar los alumnos constará de los siguientes apartados:



- 1) **Portada:** en la que figuren el nombre del alumno, curso y título de la práctica.
- 2) **Introducción/Resumen/Objetivos:** Se describe de manera general la práctica y qué finalidad se persiguió al realizar la experiencia.
- 3) **Palabras clave:** Unas pocas palabras que valgan como descriptores de la práctica.
- 4) **Fundamento:** Breve reseña sobre la base teórica de la práctica que se realiza.
- 5) **Precauciones de seguridad:** Con las indicaciones precisas que la práctica requirió.
- 6) **Reactivos necesarios:** Se ha de constatar todos los compuestos utilizados y su pureza (si procede) o concentración.
- 7) **Materiales necesarios:** Descripción detallada indicando todos ellos y sus características (con su precisión si procede).
- 8) **Metodología/Procedimiento:** Descripción detallada de los pasos seguidos en la experimentación (en estilo impersonal).
- 9) **Resultados:** Se indican las medidas realizadas, cálculos realizados y resultados, que en algún caso pueden darse en forma de tabla o gráfica.
- 10) **Conclusiones:** Qué podemos deducir del análisis de los resultados obtenidos. Se puede responder a cuestiones planteadas.
- 11) **Bibliografía/Webgrafía:** Se indicará si se ha consultado información en libros (incluido el libro de texto de clase) o en internet, añadiendo la referencia de las páginas web utilizadas.
- 12) **Tratamiento de residuos:** Con el tratamiento que se realizó a los residuos generados en la práctica realizada.

III.7.6. Evaluación y seguimiento de la Innovación.

El seguimiento de la Innovación se realizará en los días temporalizados previamente con el alumnado, donde se discutirá acerca de sus progresos. La Innovación en sí misma será evaluada al final de cada práctica por los alumnos.

Para evaluar tanto el guion como el informe realizados, se utilizarán las rúbricas correspondientes que se pueden encontrar como **anexos V y VI** respectivamente. Todos los puntos obtenidos en cada rúbrica se sumarán para conocer la nota de la práctica. La máxima nota del guion junto con la del informe será de 10 puntos.

El guion contará un 40% y el informe un 60% en las prácticas propuestas por el alumnado, mientras que el informe de las prácticas clásicas contará un 100% ya que los alumnos no son los responsables de los guiones que deben seguir.



En caso de que un grupo de alumnos no fuera capaz de proponer una práctica coherente con el Proyecto de Innovación, se le permitiría realizar la práctica clásica pero tendría una penalización de un 50% menos de nota en esa práctica en concreto, como se especifica en la **Figura 1**. Esto no implica que el alumno suspenda la práctica, sino que será penalizado con una nota inferior que contará para el cómputo total de la evaluación.

Durante el día de la evaluación de la práctica, incluido como tal en la temporalización, se entregará la calificación de la práctica. También se rellenará, al principio de la sesión, el cuestionario anónimo que se encuentra en el **anexo III** que el profesor recogerá y tendrá en cuenta a la hora de realizar la siguiente práctica.

Finalmente, la evaluación de la práctica de laboratorio planteada por los alumnos tanto en su desarrollo como en su informe final, será realizada por el profesor y se basará en las rúbricas recogidas en los **anexos V y VI**.



CONCLUSIONES.

Las asignaturas impartidas a lo largo de este máster han permitido la realización de esta memoria en la que se recoge una Programación Docente completa acorde con la normativa vigente y en consonancia con los conocimientos aprendidos durante el desarrollo del máster de formación. También se incluye una Propuesta de Innovación Docente basada en los principios de inclusión, contextualización y pragmatismo que se nos han inculcado durante nuestra formación como futuros profesores.

Las prácticas en el IES nos han permitido aplicar todo lo aprendido durante el curso y al mismo tiempo han sido una toma de contacto necesaria con el mundo laboral que nos espera. El objetivo principal de este máster es formarnos como futuros docentes, por lo que impartir docencia es un requisito indispensable, no sólo para probar nuestras aptitudes, sino para descubrir si de verdad estamos preparados para ejercer esta profesión.

La Innovación recogida en este trabajo no es más que una de las muchas que existen y que existirán. Sin embargo, la idea de la misma, así como los conocimientos necesarios que han permitido su concepción y desarrollo nos servirán, no sólo para poner dicha Innovación en práctica, sino para realizar nuevas innovaciones que permitan al alumnado acercarse a unos conocimientos no siempre próximos a sus necesidades e inquietudes. Una actitud innovadora frente al currículum docente es uno de los pilares básicos en los que se fundamenta la metodología didáctica hoy en día, en un mundo cambiante en el que cada vez se exige más al profesorado, no sólo estar al día, sino ser además buenos divulgadores.

Por todo lo anterior, creo que el objetivo principal de este máster, la formación de los individuos para pertenecer a un cuerpo docente con todos los conocimientos, metodologías e instrumentos que sean necesarios para llevar a cabo su labor profesional, se ha cumplido; lo demuestra la presentación de esta memoria en la que se ha puesto en práctica todo lo aprendido y cuyas competencias serán utilizadas en un más que probable futuro como profesional docente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

De la Programación Docente:

- Boveri, M.M. (2014). El nacimiento del átomo cuántico: una breve historia de sus comienzos. *Anales de Química*, 110(2), 162-68.
- Castillo, O.V. (2015). Historia de la evolución de la Tabla Periódica de los elementos químicos: un ejemplo más de la aplicación del Método Científico. *Anales de Química*, 111(2), 109-17.
- Chamizo, J. A. (1992). Modelos del enlace químico. *Elementos*, 17(2), 28-32.
- García-Serna, J., Romero, J.J., y Simón, B. (2016). *Química (2º Bachillerato) (Edebé-On)*. Barcelona, España: Editorial Grupo Edebé.
- Guardia, C., y Menéndez, A.I. (2016). *Química (2º Bachillerato) (Serie Investiga)*. Madrid, España: Santillana Educación S.L.
- Oro, L.A., Andreu, J.L., Fernández, M.C., y Pérez-Torrente, J.J. (1997). *Química (2º Bachillerato) (Ciencias de la Naturaleza y de la Salud)*. Madrid, España: Santillana S.A.
- Quílez, J., Lorente, S., Sendra, F., y Enciso, E. (2009). *Afinidad. Química*. Valencia, España: Editorial ECIR S.A.
- Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española. (2009). *Nueva gramática de la lengua española. Manual*. (pp. 85-89). Madrid: Espasa.
- Sauret, M. (2009). *Química (2º Bachillerato) (Ciencias y Tecnología)*. Madrid, España: Grupo Editorial Bruño S.L.

De la Propuesta de Innovación Educativa:

- Caamaño, A. (2011). Enseñar Química mediante la contextualización, indagación y modelización. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 74, 92-99.
- Caamaño, A. (2018). Enseñar Química en contexto: un recorrido por los proyectos de Química en contexto desde la década de los 80 hasta la actualidad. *Educación Química*, 29(1), 21-54.



- Cataldi, Z., et al. (2012). TIC en la enseñanza de la Química: Propuesta de evaluación de Laboratorios Virtuales de Química (LVQ). *Revista Iberoamericana de Educación en Tecnología y Tecnología en Educación*, 7, 50-59.
- De Manuel, E. (2004). Química cotidiana y currículo de Química, *Anales de la Real Sociedad Española de Química*, 1, 25-33.
- Fernández-González, M. (2008). Ciencias para el Mundo Contemporáneo. Algunas reflexiones didácticas. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de la ciencia*, 5(2), 185-99.
- Flores, J., Caballero, M.C., y Moreira, M.A. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 33(68), 75-111.
- Mandl, H., y Koop, B. (2005). Situated learning: Theories and models, en P. Nentwig, D. Waddington, (eds.): *Making it relevant. Context based learning of science*. Münster: Waxmann.
- Marbá-Tallada, A., y Márquez, C. (2010). ¿Qué opinan los estudiantes de las clases de ciencias? Un estudio transversal de sexto de primaria a cuarto de ESO. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 28(1), 19-30.
- Sánchez-Guadix, M.A. (2004). Cambios químicos cotidianos. *Tesis doctoral*. Universidad de Granada.
- Solsona, N. (2003). La cocina, el laboratorio de la vida cotidiana. *Didáctica de la Química y Vida Cotidiana*. (pp. 57-66). Madrid: Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Madrid.

Normativa nacional:

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. *Boletín Oficial del Estado*, pp. 97858-97921 (10/12/2013).
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, pp. 17158-17207 (04/05/2006).



Orden de 29 de junio de 1994 por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria. *Boletín Oficial del Estado*, pp. 21482-21492 (05/07/1994).

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, pp. 6986-7003 (29/01/2015).

Orden ECD/1941/2016, de 22 de diciembre, por la que se determinan las características, el diseño y el contenido de la evaluación de Bachillerato para el acceso a la Universidad, las fechas máximas de realización y de resolución de los procedimientos de revisión de las calificaciones obtenidas, para el curso 2016/2017. *Boletín Oficial del Estado*, pp. 89890-89949 (23/12/2016).

Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria. *Boletín Oficial del Estado*, pp. 6306-6324 (21/02/1996).

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. *Boletín Oficial del Estado*, pp. 169-546 (03/01/2015).

Normativa autonómica:

Acuerdo de 20 de marzo de 2002, para mejorar la calidad de la enseñanza y facilitar la estabilidad del profesorado en los centros de Educación Secundaria, suscrito entre la administración del Principado de Asturias y las organizaciones sindicales. Recuperado el 29/05/2018:

https://anpeasturias.es/openFile.php?link=notices/att/3/2007%20acuerdo%20plantillas%20secundaria_t1499420963_3_1.pdf

Circular de 2 de marzo de 2018 de la Consejería de Educación y Cultura con las instrucciones de final de curso 2017-2018 para 2º de Bachillerato. *Gobierno del Principado de Asturias, Consejería de Educación y Cultura*, pp. 1-5 (02/03/2018).

Circular de inicio de curso 2017-2018 para los centros docentes públicos. *Gobierno del Principado de Asturias, Consejería de Educación y Cultura*, pp. 1-84 (18/07/2017).

Concreción del currículo de Química (2º Bachillerato), en relación con la PAU 2015/2016. *Universidad de Oviedo*, pp.1-40. Recuperado el 29/05/2018:

<http://www.uniovi.es/documents/31582/1500815/72820/a26886ca-d811-434a-8e8c-2307dd1ac4b1>

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. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, pp. 1-577 (29/06/2015).

Resolución de 12 de mayo de 2017, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueba el calendario escolar para el curso 2017-2018. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, pp. 1-2 (02/06/2017).

Resolución de 23 de noviembre de 2017, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se organiza la Prueba de Evaluación de Bachillerato para el Acceso a la Universidad correspondiente al año académico 2017-2018. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, pp. 1-4 (09/12/2017).

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 y se establecen el procedimiento para asegurar la evaluación objetiva y los modelos de los documentos oficiales de evaluación. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, pp. 1-27 (03/06/2016).

Resolución de 6 de agosto de 2001, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria del Principado de Asturias. *Boletín Oficial del Principado de Asturias*, pp. 10822-10835 (13/08/2001).

Tabla comparativa entre los criterios de evaluación del currículo, Decreto 42/2015 (BOPA 29 de Junio de 2015), los Estándares de aprendizaje evaluables de la matriz de especificaciones de Química 2º Bachillerato (BOE nº 309 de 23 de diciembre de 2016) y la concreción del currículo LOE. Recuperado el 29/05/2018:

<http://www.uniovi.es/documents/31582/23688745/102289/75bf9c5e-cc3b-4274-9099-24e71f85acec>



ANEXOS.

ANEXO I: TABLA DE CONCRECIÓN DE INSTRUMENTOS, ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN ESTOS, INDICADORES Y COMPETENCIAS DE LOS CONTENIDOS Y CRITERIOS A TRABAJAR DURANTE TODO EL CURSO.				
Aspectos de los instrumentos a tener en cuenta	Instrumento/Nombre	Indicadores	Competencias	%
<ul style="list-style-type: none"> Cumplir normas de trabajo, participar cívicamente, trabajar en grupo. Tener una buena actitud ante la materia. Interés y curiosidad científica, creatividad, autonomía, aportar y respetar opiniones, respetar a compañeros y profesores, respetar materiales, puntualidad y asistencia. 	➤ Lista de control/Actitud	Todos los indicadores de los criterios 1, 2, 3 y 4	CL, CMCT, CD, AA, CSC, SIEE	5
<ul style="list-style-type: none"> Preguntas cortas. Preguntas a desarrollar. Preguntas tipo test. Problemas numéricos. 	➤ Prueba objetiva escrita.	Los indicadores de la unidad o trimestre que puedan ser objeto de la prueba escrita	Generalmente: CL, CMCT, AA, CSC	75
<ul style="list-style-type: none"> Interpretación correcta de los guiones de prácticas. Presentación adecuada de los trabajos e informes del laboratorio, con ortografía correcta, esquemas e ilustraciones que se vean con claridad, claridad en las explicaciones... 	➤ Rúbrica/Laboratorio	Todos los indicadores del criterio 1 y el 3.1.c, 4.2/4.a	CL, CMCT, CD, AA, CSC, SIEE	15
<ul style="list-style-type: none"> Realización de actividades en clase y en casa. Llevar a cabo las lecturas científicas propuestas. Realizar búsquedas bibliográficas puntuales. Puntualidad en la presentación de tareas y actividades de clase. 	➤ Lista de control/Trabajos	1.1.c., 3.1.a., 4.2/4.a., 4.3.a	CL, CMCT, CD, AA, CSC, SIEE	5

Contenidos y criterios de carácter transversal a trabajar durante todo el curso.				
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables	Indicadores de logro	CC
Utilización de estrategias básicas de la actividad científica. Investigación científica: documentación,	1. Realizar interpretaciones, predicciones y representaciones de fenómenos químicos a partir de los datos de una investigación científica y obtener conclusiones.	1.1. Aplica habilidades necesarias para la investigación científica: trabajando tanto individualmente como en grupo, planteando preguntas, identificando problemas, recogiendo datos mediante la observación o experimentación, analizando y comunicando los resultados y desarrollando explicaciones mediante la realización de un informe final.	<p>1.1.a. Trabajar individualmente y en equipo de forma cooperativa, valorando las aportaciones individuales y manifestando actitudes democráticas, tolerantes y favorables a la resolución pacífica de los conflictos.</p> <p>1.1.b. Examinar el problema concreto objeto de estudio, enunciándolo con claridad, planteando hipótesis y seleccionando variables.</p> <p>1.1.c. Registrar datos cualitativos y cuantitativos, presentándolos en forma de tablas, gráficos, etc., analizando y comunicando</p>	CMCT CL CD AA CSC SIEE



elaboración de informes, comunicación y difusión de resultados.	2. Aplicar la prevención de riesgos en el laboratorio de química y conocer la importancia de los fenómenos químicos y sus aplicaciones a los individuos y a la sociedad.	2.1. Utiliza el material e instrumentos de laboratorio empleando las normas de seguridad adecuadas para la realización de diversas experiencias químicas.	los resultados mediante la realización de informes.	CD AA CSC SIEE
			2.1.a. Realizar experiencias químicas, eligiendo el material adecuado y cumpliendo las normas de seguridad. 2.1.b. Valorar los métodos y logros de la Química y evaluar sus aplicaciones tecnológicas, teniendo en cuenta sus impactos medioambientales y sociales.	
Importancia de la investigación científica en la industria y en la empresa.	3. Emplear adecuadamente las Tecnologías de la Información y la Comunicación para la búsqueda de información, manejo de aplicaciones de simulación de pruebas de laboratorio, obtención de datos y elaboración de informes.	3.1. Elabora información y relaciona los conocimientos químicos aprendidos con fenómenos de la naturaleza y las posibles aplicaciones y consecuencias en la sociedad actual.	3.1.a. Buscar y seleccionar información en fuentes diversas, sintetizarla y comunicarla citando adecuadamente la autoría y las fuentes, mediante informes escritos o presentaciones orales, usando los recursos precisos tanto bibliográficos como de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.	CMCT CL CD AA SIEE
			3.1.b. Utilizar aplicaciones virtuales interactivas para comprobar algunos fenómenos químicos estudiados anteriormente.	
			3.1.c. Utilizar los conocimientos químicos adquiridos para analizar fenómenos de la naturaleza y explicar aplicaciones de la Química en la sociedad actual.	
4. Diseñar, elaborar, comunicar y defender informes de carácter científico realizando una investigación basada en la práctica experimental.		4.1. Analiza la información obtenida principalmente a través de Internet identificando las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información científica.	4.1.a. Obtener y seleccionar datos e informaciones de carácter científico consultando diferentes fuentes bibliográficas y empleando los recursos de internet, analizando su objetividad y fiabilidad, y transmitir la información y las conclusiones de manera oral y por escrito utilizando el lenguaje científico.	CD AA SIEE
			4.2/4.a. Buscar y seleccionar información en fuentes diversas, sintetizarla y comunicarla citando adecuadamente la autoría y las fuentes, mediante informes escritos o presentaciones orales, usando los recursos precisos tanto bibliográficos como de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.	
			4.2. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en una fuente de información de divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.	CL CD AA SIEE
			4.3. Localiza y utiliza aplicaciones y programas de simulación de prácticas de laboratorio.	
		4.3.a. Buscar aplicaciones y simulaciones de prácticas de laboratorio e incluirlas en los informes realizados, apoyándose en ellas durante la exposición.		

ANEXO II. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN Y DESARROLLO DE LA PROGRAMACIÓN DOCENTE

LA PROGRAMACIÓN DOCENTE Y SU APLICACIÓN EN EL AULA				
Valoración: 1=Inadecuado, 2=Poco adecuado, 3=Adecuado, 4= Muy Adecuado	1	2	3	4
• Secuenciación de los contenidos y criterios de evaluación asociados.				
• Adecuación de la distribución de los espacios y tiempos.				
• Contempla actividades integradas que facilitan la adquisición de las competencias clave.				
• Adecuación de procedimientos e instrumentos de evaluación y criterios de calificación.				
• Contribución de los métodos pedagógicos a la mejora de los resultados obtenidos.				
• Adecuación de los materiales y recursos didácticos.				
• Aprovechamiento de los recursos didácticos disponibles (centro y entorno).				
• Adecuación de la programación a las necesidades específicas y/o especiales del alumnado.				
• Medidas educativas complementarias en caso de diferentes ritmos de aprendizaje.				
• Pertinencia de las medidas de atención a la diversidad aplicadas.				
• Adecuación de las Adaptaciones Curriculares de acceso/métodológicas, si las hubiera.				
• Aprovechamiento del plan de trabajo para la recuperación de los aprendizajes no adquiridos, cuando exista alumnado que promociona con evaluación negativa en la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato.				
• Adecuación de las actividades desarrolladas en el marco del Plan de Lectura, Escritura e Investigación.				
• Adecuación de las actividades complementarias y/o extraescolares desarrolladas, si las hubiere.				
• Coordinación del profesorado del mismo nivel educativo				
• Coordinación con el profesorado que imparte los apoyos específicos (coexistencia con PT en el aula) si los hubiere.				
• Frecuencia y calidad de la información al alumnado sobre el proceso de aprendizaje.				



ANEXO III. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA INNOVACIÓN.

Instrucciones para rellenar la encuesta de evaluación	Opinión al respecto	Casilla
	Estoy de acuerdo	1
	Estoy bastante de acuerdo	2
	No estoy de acuerdo	3
	No sabe/no contesta	4

	1	2	3	4
ACERCA DEL PLANTEAMIENTO DE LA PRÁCTICA				
He entendido la finalidad de realizar la práctica por mi cuenta.				
Me gusta la idea de preparar mis propias prácticas de laboratorio.				
Me resulta más útil la idea de preparar yo mismo el guion para las prácticas, que me lo den ya escrito.				
SUGERENCIAS O COMENTARIOS				
ACERCA DE LA PREPARACIÓN DE LA PRÁCTICA				
Me ha resultado difícil encontrar los materiales necesarios para realizar la práctica.				
Me ha resultado difícil encontrar los reactivos necesarios para realizar la práctica.				
El profesor me ha ayudado a centrar el trabajo y me ha proporcionado pistas útiles.				
SUGERENCIAS O COMENTARIOS				
ACERCA DE LA EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA				
Me ha resultado más entretenido la práctica de laboratorio planteada de esta manera que una ya preparada.				
He aprendido más acerca de la teoría de la unidad didáctica preparando yo mismo los contenidos de la práctica.				
He invertido mucho tiempo en la preparación de la práctica.				
SUGERENCIAS O COMENTARIOS				

ANEXO IV. EJEMPLO DE BASE DE DATOS DE REACTIVOS Y MATERIALES COTIDIANOS PROPUESTOS

Reactivo	Cantidad	Producto	Uso comercial	Distribuidor	Precio unidad / €	Usado en la práctica...
HCl (24%)	1,5 L	Agua fuerte	Desincrustante	Bazar	1,10	Ácido-base, cinética,...
NaOH	750 g	Sosa caústica	Desatascador	Bazar	2,00	Ácido-base, precipitación,...
NH ₃ (ac.) al 5%	1,5 L	Amoniaco	Limpieza	Bazar	1,00	Precipitación,...
H ₂ O ₂ (10 vol.)	250 mL	Agua oxigenada	Desinfectante	Comercio	0,72	Cinética
Azúcar	1 kg	Azúcar	Edulcorante	Comercio	0,79	Polímeros
CaCO ₃	1	Huevo	Alimentación	Comercio	0,15	Cinética Química,...
CH ₃ COOH	1 L	Vinagre de vino	Alimentación	Comercio	0,98	Ácido-base,...
Cu	1	Céntimos de euro	Compras	FNMT	1, 2, 5 céntimos	Cinética
Al	30 metros	Papel de aluminio	Alimentación	Comercio	1,45	Cinética

Los citados reactivos se utilizan en prácticas encontradas en libros de texto habituales y sólo se presentan en este momento para ilustrar la estructura de la base de datos propuesta. Los elementos químicos se denotan en verde. Los reactivos más caros se presentan en rojo.

Ejemplo de base de datos de materiales de uso común en el laboratorio y que podemos encontrar en la vida cotidiana

Sustituye a...	Producto	Distribuidor	Precio unidad / €	Usado en la práctica...
Pipeta	Jeringuilla	Farmacia	2,00	Material general
Bureta	Jeringuilla	Farmacia	2,00	Valoraciones
Vaso de precipitados	Dosificador de líquidos	Bazar	3,00	Material general
Frasco lavador	Dosificador de salsa	Bazar	1,00	Material general
Espátula	Cucharilla	Bazar	1,5	Material general

Los datos de los reactivos y materiales contenidos en este ejemplo de base de datos son reales y se pueden adquirir comúnmente en establecimientos del entorno del centro. Los reactivos más caros se presentan en rojo.



ANEXO V. RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS GUIONES DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO PROPUESTOS.

	Sobresaliente (1 punto)	Notable (0,75 puntos)	Suficiente (0,5 puntos)	Insuficiente (0,25 puntos)
Planteamiento de objetivos. (1 punto)	Plantea, expone y explica de manera sintética y clara todos los objetivos propuestos, reconociendo potencialidades y limitaciones del trabajo a realizar.	Plantea, expone y explica los objetivos propuestos, reconociendo potencialidades y limitaciones del trabajo a realizar.	Plantea, expone y explica de manera parcial los objetivos propuestos, no reconociendo potencialidades y limitaciones del trabajo a realizar.	Sólo plantea y expone objetivos.
Fundamento teórico. (1 punto)	Reconoce y expone, de manera clara y sintética los conceptos teóricos en los cuales se sustentan los objetivos planteados y aquellos sobre los cuales se basa la experiencia práctica a realizar.	Reconoce y expone los conceptos teóricos en los cuales se sustentan los objetivos planteados y aquellos sobre los cuales se basa la experiencia práctica a realizar.	Reconoce y expone sólo algunos de los conceptos, presentando problemas en la comprensión y/o explicación de ellos.	No reconoce ni utiliza conceptos ni teorías en el trabajo a realizar.
Procedimiento experimental. (1 punto)	Los procedimientos a seguir en la práctica de laboratorio son descritos y enumerados en forma clara y precisa; y éstos son los óptimos para lograr los objetivos y dar cuenta de la temática analizada.	Los procedimientos a seguir en la práctica de laboratorio son descritos y enumerados; y éstos son coherentes para lograr los objetivos y dar cuenta de la temática analizada.	Los procedimientos a seguir en la práctica de laboratorio se describen y enumeran.	No identifica, describe o enumera los procedimientos a seguir en la práctica de laboratorio.
Manejo de Instrumentos y materiales. (1 punto)	Describe todos los elementos a utilizar. Optimiza y utiliza creativamente los recursos. El material utilizado es el necesario para abordar con claridad la problemática analizada.	Describe los elementos a utilizar, pero éstos no están utilizados de manera óptima y creativa. Faltan materiales para abordar con claridad la problemática analizada.	Existen deficiencias en el material presentado y en su modo de uso.	Describe y utiliza incorrectamente y/o de manera no óptima los elementos a utilizar. Faltan materiales para dar cuenta de la problemática a analizar.



ANEXO VI. RÚBRICA PARA LA EVALUACIÓN DE LOS INFORMES DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO.

	Sobresaliente (1 punto)	Notable (0,75 puntos)	Suficiente (0,5 puntos)	Insuficiente (0,25 puntos)
Manejo de datos experimentales. (1 punto)	Presenta los datos obtenidos en forma ordenada a modo de tablas, figuras, diagramas, etc. Todos los datos obtenidos tienen alguna indicación y observación, y ésta es pertinente.	Presenta los datos obtenidos en forma ordenada a modo de tablas, figuras, diagramas, etc. No todos los datos obtenidos tienen alguna indicación y observación, o bien éstas no son pertinentes.	Presenta los datos obtenidos en forma desordenada. No todos los datos son pertinentes.	No presenta datos, o bien éstos son inexactos y presentados de manera desordenada.
Conexión observación y teoría. (1 punto)	En sus observaciones conecta de manera clara, precisa, y pertinente la problemática analizada con la teoría.	En sus observaciones conecta la problemática analizada con la teoría.	La conexión observaciones realizadas-teoría es imprecisa	No logra conectar observaciones con teoría.
Conclusiones. (1 punto)	Elabora conclusiones coherentes con la problemática analizada, objetivos, y caso práctico planteado.	Elabora conclusiones de manera aislada. No logra elaborar un todo coherente entre problemática, caso práctico analizado, y objetivos planteados.	Elabora conclusiones que no dan cuenta del fenómeno analizado.	No logra elaborar conclusiones.
Juicio crítico. (1 punto)	Explica y discute las fortalezas y debilidades de lo realizado, y sugiere la forma de mejorar las primeras y superar las últimas.	Explica y discute las fortalezas y debilidades de lo realizado.	Explica y discute las fortalezas o las debilidades de lo realizado, pero no ambos.	No explica o discute las fortalezas o las debilidades de lo realizado.
Manejo de bibliografía. (1 punto)	Identifica las fuentes de información utilizadas	Utiliza bibliografía, y posee manejo de ella. No identifica con claridad las fuentes de información utilizadas	Utiliza bibliografía, pero desconoce las fuentes de información utilizadas	No utiliza bibliografía.
Trabajo en equipo. (1 punto)	El grupo trabaja correctamente, y los integrantes poseen igual manejo de lo realizado.	El grupo trabaja correctamente, pero no todos los integrantes poseen igual manejo de lo realizado.	El grupo no trabaja correctamente, y no todos los integrantes poseen igual manejo de lo realizado.	Se observa la inexistencia de trabajo en equipo.