

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

**LA COCINA COMO HERRAMIENTA DE
MOTIVACIÓN PARA LA QUÍMICA DE 2º DE
BACHILLERATO**

**THE KITCHEN AS A MOTIVATIONAL TOOL FOR
YEAR 2 OF NON-COMPULSORY SECONDARY
EDUCATION'S CHEMISTRY COURSE**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: Raquel Fernández Fernández

Tutor: Jesús Daniel Santos Rodríguez

Junio 2017

ÍNDICE

Resumen.....	4
Introducción.....	5
PARTE I: REFLEXIÓN CRÍTICA SOBRE LA FORMACIÓN RECIBIDA Y LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES REALIZADAS	
1. Reflexión crítica sobre las asignaturas del Máster.....	6
2. Valoración de la experiencia en el centro.....	8
3. Análisis del currículo de Física y Química.....	11
PARTE II: PROGRAMACIÓN DOCENTE DE QUÍMICA DE 2º DE BACHILLERATO	
1. Justificación.....	18
2. Marco legal.....	19
3. Contextualización.....	20
4. Objetivos.....	21
4.1 Objetivos de Etapa.....	21
4.2 Objetivos de materia.....	22
5. Contribución de la materia al logro de las Competencias Clave establecidas para la Etapa...	23
6. Metodología.....	29
6.1 Principios metodológicos.....	29
6.2 Estrategias metodológicas.....	31
7. Recursos didácticos y materiales curriculares.....	31
7.1 Organización de espacios.....	31
7.2 Agrupamientos.....	32
7.3 Tipos de actividades y tareas.....	32
7.4 Recursos didácticos y materiales curriculares.....	34
8. Organización, secuenciación y temporización de los contenidos.....	35
Unidad 1. La actividad científica.....	36
Unidad 2. Estructura de la materia.....	37
Unidad 3. Sistema periódico.....	38
Unidad 4. Enlace químico: iónico y covalente.....	38
Unidad 5. Enlace químico: metálico y fuerzas intermoleculares.....	39
Unidad 6. Cinética química.....	40
Unidad 7. Equilibrio químico: equilibrio homogéneo.....	41
Unidad 8. Equilibrio químico: equilibrio heterogéneo.....	41
Unidad 9. Reacciones de transferencia de protones: ácidos y bases.....	42
Unidad 10. Aplicaciones de las reacciones ácido-base.....	43
Unidad 11. Reacciones de transferencia de electrones: oxidación-reducción.....	43
Unidad 12. Reacciones de transferencia de electrones: electroquímica.....	43

Unidad 13. Los compuestos del carbono y principales reacciones orgánicas.....	44
Unidad 14. Polímeros y macromoléculas.....	45
Unidad 15. Química orgánica en la industria y la medicina	45
9. Interrelaciones entre los estándares de aprendizaje, criterios e indicadores de evaluación y competencias clave.....	46
10. Elementos transversales y educación en valores.....	65
11. Medidas de atención a la diversidad y adaptaciones curriculares.....	69
12. Actividades complementarias y extraescolares.....	70
13.Indicadores de logro y procedimiento de evaluación de la aplicación de la programación	70
14..... Procedimientos, instrumentos de evaluación y criterios de calificación del aprendizaje del alumnado.....	71
14.1 Procedimientos e instrumentos de evaluación.....	71
14.2 Criterios de calificación	73
14.2.1 Calificación en cada evaluación parcial.....	73
14.2.2 Revisión de la calificación y recuperación de una evaluación parcial	74
14.2.3 Calificación de la evaluación final ordinaria.....	74
14.2.4 Prueba extraordinaria de junio	74
14.2.5 Alumnos con otras situaciones académicas.....	75
14.2.6 Actividades para la recuperación y para la evolución de las materias pendientes	76
PARTE III: PROPUESTA DE INNOVACIÓN	
1. Diagnóstico inicial	77
1.1. Ámbitos de mejora detectados	77
1.2 Contexto	77
2. Justificación	78
3. Objetivos	80
4. Innovación: La Química en la cocina.....	82
4.1 Introducción	82
4.2 Un poco de historia, la Química como idea de ciencia	83
5. Metodología y desarrollo de la innovación.....	87
5.1 Plan de actividades.....	87
5.2 Agentes implicados	91
5.3 Materiales de apoyo y recursos necesarios.....	92
5.4 Evaluación y seguimiento de la innovación.....	92
Conclusiones	93
Bibliografía	93
ANEXOS	96

Resumen. La motivación y el interés del alumnado son aspectos fundamentales para el correcto aprovechamiento de las clases así como para el adecuado desempeño de la labor docente por parte del profesorado. De este modo, encontrar temas que fomenten su motivación, que conozcan, y con los cuales estén familiarizados favorece el aprendizaje de los alumnos y su interés hacia la asignatura. La idea fundamental es ilustrar el contenido de las clases teóricas con el fin de promover actitudes científicas y un pensamiento crítico. Por este motivo, se ha propuesto la temática de la *Química en la cocina*, con pequeños experimentos que los alumnos desarrollarán en el domicilio y expondrán posteriormente en clase. Mediante esta propuesta de innovación, los alumnos comprenderán el papel de la Química en la vida cotidiana y su contribución a la mejora de la calidad de vida de las personas. Adicionalmente, la educación en valores es incluida en el aprendizaje, afianzando hábitos de alimentación saludables y la igualdad entre hombres y mujeres.

Abstract. The motivation and interest of the students are essential for the correct use of the classes as well as for the appropriate performance of the teaching activity. In this way, finding topics that encourage their motivation, topics that they know and are familiar with, promotes their learning and their interest in the subject. The principal idea is to put the content of the theoretical classes into practice in order to promote scientific attitudes and critical thinking. For this reason, I proposed the topic Chemistry in the Kitchen, with easy practical experiments that students will carry out at home and will present orally in class. By means of this innovative proposal, students will understand the role of chemistry in their daily lives and its contribution to the improvement of the quality of life. Moreover, teaching values are included in the learning process, consolidating their healthy eating habits and gender equality.

Keywords: chemistry, kitchen, education, motivation

Introducción

La presente memoria constituye el Trabajo de Fin de Máster (TFM) de Raquel Fernández Fernández y recoge todos los aspectos relevantes al Máster de Educación Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional en el curso 2016-2017 por la especialidad de Física y Química.

La estructura del TFM está dividida en tres partes. En primer lugar, una valoración crítica y personal acerca de las asignaturas del Máster y de la experiencia en el centro de prácticas de Educación Secundaria. Posteriormente, se realiza un análisis del Currículo de Física y Química, comentando las dificultades de aprendizaje de los alumnos así como propuestas de mejora del mismo.

En segundo lugar, se plantea una programación docente para la materia de Química de 2º de Bachillerato regida por la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa, LOMCE. Dicha programación docente está dividida en 15 unidades didácticas pertenecientes a 5 bloques de contenidos.

Por último, se plantea una propuesta de innovación: La Química en la cocina. En esta parte se incluye un diagnóstico inicial (ámbitos de mejora detectados y contexto de la innovación), una justificación de dicha innovación, sus objetivos, el marco teórico, el desarrollo de la misma y su evaluación y seguimiento.

PARTE I: REFLEXIÓN CRÍTICA SOBRE LA FORMACIÓN RECIBIDA Y LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES REALIZADAS

1. Reflexión crítica sobre las asignaturas del Máster

A continuación se realiza una breve reflexión crítica acerca de la formación recibida en el Máster según la propia experiencia. Para ello, se señalarán los principales puntos positivos así como aspectos mejorables de cada una de ellas.

Primer semestre

- Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad

Ha sido una asignatura interesante, en la cual he aprendido metodologías y teorías acerca del aprendizaje que desconocía y que me han ayudado a entender mejor el razonamiento humano, y en concreto el razonamiento de los estudiantes. Además, es una asignatura con una carga lectiva razonable en comparación con sus contenidos y su manera de impartirlos. De igual modo, el sistema de evaluación ha sido correcto, contando con un único trabajo y con una prueba escrita. Considero que es una asignatura con escasos aspectos a mejorar.

- Procesos y Contextos Educativos

Es una asignatura sobre la cual es difícil reflexionar brevemente debido a los numerosos profesores que la imparten y a la gran amplitud de los contenidos de la misma. Como aspectos positivos a señalar, es preciso admitir que muchos de los contenidos abordados en la asignatura han encontrado un sentido útil a la hora de realizar las prácticas en el centro, ya que, efectivamente, están presentes en el día a día de un profesor de Secundaria. Por otro lado, cabe señalar igualmente la enorme carga de tareas a realizar en el domicilio que son requeridas en la asignatura, y que además se ven complementadas con un examen al final. Como aspecto urgente a mejorar en los próximos años, considero que sería conveniente exigir una menor carga de trabajos o en su defecto, la eliminación de la prueba escrita. Como último aspecto a comentar, señalo que los ejemplos facilitados por algunos profesores se asemejarían más con situaciones presentes en la Educación Primaria, cuyo alumnado es completamente diferente.

- Sociedad, Familia y Educación

Es una asignatura interesante desde el punto de vista ético y moral debido a todos los temas tratados en la misma; guerras, etnias, tipos de familias, etc. Considero que un buen docente, además de conocer los contenidos e impartirlos adecuadamente, debe

contar con los valores humanos fundamentales y debe ser transmitirlos a los alumnos. En este aspecto, valoro muy positivamente los contenidos de la asignatura. Sin embargo, considero que la carga de trabajos es bastante elevada, y más aún, con la existencia de una prueba escrita. Dado que los trabajos desarrollados en la asignatura me han parecido de gran interés, y más aún las exposiciones, simplemente sugeriría en el futuro la eliminación de la prueba escrita.

- Diseño y Desarrollo del Currículum

Los contenidos de esta asignatura son de gran interés e utilidad dada la importancia de los mismos en la labor docente. Sin embargo, su manera de impartirlos debería cobrar una forma más práctica, basándose exclusivamente en la manera adecuada de realizar una programación didáctica. Con respecto a la evaluación de la misma considero la carga de trabajos y su examen final muy excesivos teniendo en cuenta su carga lectiva en el Máster. Creo que es una asignatura interesante y a la que se debería dedicar un mayor número de horas siempre y cuando sean aprovechadas.

- Complementos de Formación Disciplinar (Física y Química)

Valoro muy positivamente la manera en la que se ha desarrollado esta asignatura. Además de ser la única en el semestre relacionada con la propia área de Física y Química, ha permitido que todos nosotros tuviésemos la oportunidad de recordar, enfrentarnos e incluso exponer en clase algunos contenidos de la Física y la Química. Además, la asignatura se impartió en dos partes (una parte de Física y otra parte de Química) por dos profesores diferentes lo que permitió una mayor profundización en cada una. Con respecto a la evaluación de la misma, considero muy razonable la carga de trabajos exigida además de, en el caso de la parte de Química, una pequeña prueba escrita únicamente de comprensión y reflexión de un texto y del currículo, sin necesidad de dedicar demasiadas horas en el domicilio para prepararla. Por otro lado, en cuanto a la parte de Física, me parece muy adecuado que la mayoría de las actividades evaluables eran realizadas en la propia clase.

- Tecnologías de la Información y la Comunicación

Asignatura muy breve, sin embargo, me ha parecido interesante el aprender a desarrollar un blog. De igual manera, la relación teoría-práctica ha sido muy razonable por lo que considero que tanto ese aspecto como el aspecto de la evaluación se han llevado a cabo de forma correcta y acorde a su carga lectiva. Buen enfoque, teniendo en cuenta que muchas personas tal vez no hayan creado nunca un blog.

Segundo semestre

- Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa

Al contrario que las demás asignaturas, esta asignatura se caracteriza por su escasa exposición teórica y sus numerosos ejemplos y trabajos prácticos, punto muy positivo a considerar. Además, es una asignatura en la cual se ha podido interactuar con los compañeros y compartir opiniones sobre diversos temas de interés. Como aspecto mejorable, la mayor iniciación a la Investigación Educativa ya que es un tema de interés general y que no se ha tratado suficientemente en el aula. Por último, considero que la asignatura debería ser impartida en el primer semestre de manera que todos los conocimientos necesarios de la misma sean adquiridos anteriormente a las prácticas y la innovación elegida pueda ser recogida en el TFM.

- Aprendizaje y Enseñanza (Física y Química)

Asignatura muy útil, donde se han desarrollado y aclarado muchísimos contenidos de otras asignaturas que no se habían comprendido correctamente. Además, tanto el material facilitado como las dudas aclaradas han sido de gran ayuda para la realización adecuada de los trabajos. Por un lado, considero que los trabajos requieren mucho esfuerzo, tiempo y dedicación, sin embargo, soy consciente de la gran importancia de los mismos, así como su utilidad para la posterior preparación de oposiciones. Además, señalo como un aspecto muy positivo el hecho de que no haya una prueba escrita final y la clara indicación del porcentaje de cada trabajo.

- Lengua Inglesa para el Aula Bilingüe

Me parecido una asignatura interesante por la gran importancia de los idiomas hoy en día. Además, también me ha parecido una gran idea y actividad el poder contactar con alumnos universitarios estadounidenses que también se preparan para ser futuros docentes y el llevar a cabo una sesión de Skype en la cual se han presentado e intercambiado actividades y experiencias.

2. Valoración de la experiencia en el centro

Una buena manera de comenzar este apartado es agradeciendo a todas las personas con las que he compartido los tres meses de prácticas el apoyo, la dedicación y el esfuerzo que supone tutelar a profesores en formación. En consecuencia, valoro muy positivamente mi experiencia en el centro de prácticas, ya que, además de haber tenido la oportunidad de enfrentarme a una clase real y haber podido diseñar la

temporalización y escoger los recursos necesarios para impartir las clases, se ha reservado también el tiempo para conocer el centro de referencia así como la labor de los demás docentes implicados y el trabajo del profesor fuera del aula.

Por una parte, se ha contado de la ayuda de la coordinadora, que ha organizado las primeras semanas de las prácticas de manera que pudiéramos familiarizarnos con el centro, con los demás profesores, y conocer el funcionamiento del mismo así como sus departamentos y su alumnado. En este contexto, se ha podido asistir a una sesión de Audición y Lenguaje, una clase de Módulo de grado medio de Marketing, una reunión con un Profesor Técnico de Servicios a la Comunidad (PTSC), una reunión con la Orientadora del centro, varias reuniones de Coordinación de Tutores (CRT), una reunión con el coordinador de Actividades Extraescolares, una reunión de Equipo Directivo, sesiones de Pedagogía Terapéutica (PT), una reunión de jefes de departamento (CCP) y una sesión en una clase de PMAR.

Como primeras semanas, resultó de gran utilidad, ya que de esta manera se comprueba cómo la labor de un profesor no es solamente el impartir clase si no muchas otras obligaciones. Además, y gracias a la ayuda de las sesiones de PT y Audición y Lenguaje, se comprende que realmente existe una diversidad en el alumnado así como alumnos con necesidades educativas especiales que necesitan un apoyo complementario a las clases. Aprecio enormemente haber tenido la oportunidad de visitar en concreto estas dos sesiones diferentes, ya que es algo que, aunque se estudie en la teoría, es muy recomendable comprobarlo en la práctica.

Por otro lado, y en cuanto a la relación la tutora y el desarrollo de las unidades didácticas, no tengo más que palabras positivas al respecto, su dedicación y su esfuerzo en las clases han sido un enorme ejemplo a seguir por nosotros, como futuros profesores. En concreto, las clases en las que he desarrollado las unidades didácticas fueron de 2º de la ESO y 4º de la ESO. No se ha podido desarrollar ninguna unidad didáctica en Bachillerato ya que nuestra tutora no tenía ningún grupo. Sin embargo, la diferencia de nivel entre los dos cursos mencionados es suficiente como para notar discrepancias entre ambos y utilizar una metodología y unos recursos diversos. En primer lugar, se comenzó por desarrollar la unidad didáctica en el curso de 2º de la ESO. La experiencia fue francamente increíble. Por un lado, he mejorado mi exposición oral y he desarrollado mi creatividad para buscar nuevos materiales y recursos. Si embargo, en 4º de la ESO la metodología utilizada fue diferente al igual que el

alumnado al que iban dirigidas las clases, pero mi opinión es exactamente la misma. Como comentario general, resaltar la enorme importancia de preparación de las clases, que deben estar debidamente estructuradas y planeadas. Además comentar que gracias a las prácticas he podido recordar algunos contenidos que creía olvidados, de igual manera me he dado cuenta de que no hay mejor manera que comprenderlos al completo que explicándolos, un profesor se encuentra en un constante proceso de aprendizaje.

En cuanto a los alumnos, cabe destacar la existencia de tres alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo; alumno con problemas motrices, alumno con problemas auditivos y alumno con dislexia. En ninguno de los casos era necesario una adaptación curricular significativa, sin embargo, la experiencia ha permitido aprender mucho al respecto y valorar la labor de los profesores que deben llevar a cabo medidas de adaptación así como del personal de apoyo que ayuda a los alumnos.

Adicionalmente, y con respecto a la tutoría, se puede mencionar la eficacia del centro y en concreto de la orientadora y la tutora de las prácticas para desempeñar esta labor. Tanto en el ámbito de la orientación educativa y académica de los alumnos, como la relación con las familias (que han sido periódicamente informadas del proceso de aprendizaje de sus hijos) se puede reconocer la importancia de desarrollar esta función correctamente. Es cierto que en ocasiones es difícil lidiar con algunas familias y la coordinación en los horarios es complicada, por ello, y como propuesta de mejora, considero necesario la utilización de correo electrónico o el teléfono para mejorar la comunicación.

Otro aspecto a señalar es la constante actividad que se lleva a cabo tanto en el laboratorio de Química como en el laboratorio de Física por parte del departamento. Es una labor impresionante y que es gratamente recompensada, ya que los alumnos realmente se sienten motivados y muestran interés. Gran iniciativa, ya que combinar el laboratorio con las explicaciones es la mejor manera de aprender. Una buena estrategia metodológica.

Y para finalizar, comentar la asistencia también a actividades extraescolares (que permite interactuar con los alumnos en un ambiente diferente al del centro) así como a Claustros, un Consejo Escolar y Evaluaciones. En estas últimas reuniones se puede comprender verdaderamente la relación entre los diferentes departamentos así como con el departamento de orientación y el equipo directivo. A su vez, pude comprobar la

relación familia-centro-alumnado gracias al Consejo Escolar y la importancia de los temas a tratar en cada una de estas reuniones.

Una experiencia muy satisfactoria gracias a un centro muy implicado y a una tutora fabulosa.

3. Análisis del currículo de Física y Química

Bloque 1: La actividad científica

Los contenidos desarrollados durante este bloque hacen referencia de manera general a contenidos relacionados con el método científico y sus etapas, con la medida de magnitudes, el trabajo en el laboratorio, el proyecto de investigación y la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación. Todos ellos se desarrollan de manera progresiva durante los diferentes cursos de la ESO y a continuación durante los dos cursos de Bachillerato.

En lo que respecta a los cursos de 2º y 3º de la ESO los contenidos desarrollados serán los mismos, compartiéndose también los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje. De esta manera, la diferencia entre ambos cursos se reduce a pequeñas variaciones en los indicadores de evaluación. Algunos ejemplos son la explicación de la repercusión de las actividades científicas en las diferentes actividades profesionales y la utilización adecuada de las cifras significativas.

Al llegar al curso de 4º de la ESO los contenidos de este bloque comienzan a abordar temas más concretos y encaminados al trabajo en el laboratorio. En este curso se estudia con detalle las magnitudes fundamentales y derivadas, la matriz de dimensiones, los errores de medida, la expresión de los resultados y el análisis de los datos experimentales.

El curso de 1º de Bachillerato se caracteriza por un asentamiento y un repaso de todos los contenidos estudiados anteriormente. En él, los alumnos deben reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica tales como el planteamiento de problemas, la formulación de hipótesis, la propuesta de modelos, la elaboración de estrategias de resolución de problemas y diseños experimentales y el análisis de resultados por medio de tablas. Además en este curso se trata de fomentar la utilización de las TIC. A continuación todos estos contenidos vuelven a ser estudiados en 2º de Bachillerato añadiendo estrategias tales como la elaboración de informes y la difusión

de resultados. A su vez, y con motivo de la cercanía de la elección de futuro laboral para los estudiantes, se insiste en la importancia de la investigación científica en la industria y en la empresa.

Parece razonable la estructuración de los contenidos dentro de este primer bloque a lo largo de los diferentes cursos ya que favorece el desarrollo progresivo de estos. Mediante esta distribución se llegará en 2º de Bachillerato a dominar todos los conceptos claves; la actividad en el laboratorio y su correspondiente análisis y difusión de resultados y la importancia de la actividad científica en la industria.

Bloque 2: Origen y Evolución de los componentes del universo

La LOMCE distribuirá el Bloque 2 en dos sub-bloques: estructura atómica y enlace químico. El primer concepto de materia se abordará en 2º de la ESO dentro de un bloque común (*Bloque 2: La materia*) y con los mismos contenidos en 2º y 3º de la ESO. En dicho bloque, se desarrollan contenidos acerca de la estructura atómica y el enlace químico de manera muy general: propiedades de la materia, estados de agregación y cambios de estado, sustancias puras y mezclas, métodos de separación de mezclas, los modelos atómicos, el sistema periódico de los elementos, las uniones entre átomos y elementos y compuestos de interés con aplicaciones industriales. Algunos de los contenidos de ampliación en 3º de la ESO será el modelo atómico de Rutherford (en 2º de la ESO sólo se estudiaban los modelos de Dalton y Thomson), los conceptos de masa atómica y masa molecular y el concepto de aleación.

El curso de 4º de la ESO será un curso clave en lo relativo a este bloque (también llamado *Bloque 2: La materia*) pues ya aparecen conceptos más concretos y una clasificación más detallada de los diferentes tipos de enlaces. Además de repasar todos los modelos atómicos estudiados hasta el presente curso, se incluirá también el modelo de Bohr. Al finalizar el bloque, se desarrollará también una pequeña introducción a la química orgánica.

Tal como se observaba una creciente progresión de los contenidos abordados en cada curso, no ocurre lo mismo con los contenidos de 1º de Bachillerato (*Bloque 2: Aspectos cuantitativos de la Química*). Este curso se caracteriza por la definición de nuevos conceptos tales como la espectroscopía y espectrometría. Sin embargo, no realiza un repaso de los diferentes modelos atómicos ni amplía ningún contenido en relación con ellos. Dicho repaso, se realiza en 2º de Bachillerato, en el *Bloque 2: Origen*

y evolución de los componentes del Universo, introduciendo además contenidos de mecánica cuántica además de los orbitales atómicos. Por otro lado profundiza en cada tipo de enlace químico e insiste en la clasificación de los diferentes materiales según el tipo de enlace y su correspondiente aplicación en la industria.

Adicionalmente, considero que se debería hacer algún tipo de referencia a los modelos atómicos en los contenidos de 1º de Bachillerato. Dicha referencia podría realizarse a modo de repaso o bien se debería empezar a abordar algunos de los contenidos de 2º de Bachillerato en el curso anterior. Tal vez el aprendizaje de conocimientos tan nuevos como son la mecánica cuántica o los orbitales atómicos son demasiado abstractos para ser tratados sólo en un curso. Sin embargo, y apreciando que la teoría de hibridación no se encuentra en el currículo oficial, pienso que su explicación es muy necesaria para la adecuada comprensión del enlace covalente.

Además, con respecto a las dificultades de aprendizaje de los alumnos, considero que muchas de ellas se basan en una falta de base, y aumentarán a medida que avanzan los cursos si no se solucionan. Generalmente, los alumnos no comprenden los modelos atómicos, en especial en los cursos de 3º y 4º de la ESO. Una sugerencia sería utilizar la plastilina como herramienta de apoyo. En cuanto al enlace químico, algunas dificultades de aprendizaje encontradas se basan en la geometría molecular, ya que es también un concepto demasiado abstracto. Para solucionarlo, se debería aconsejar a los alumnos que utilicen bolas de plastilina y palillos para recrear las correspondientes moléculas así como la utilización de simuladores que pueden ser en muchos casos de gran ayuda.

Bloque 3: Reactividad química

Al igual que en el anteriormente descrito Bloque 2, el presente Bloque será dividido en dos sub-bloques: aspectos energéticos de las reacciones químicas y equilibrio químico.

Los contenidos de 2º y 3º de la ESO referentes a este tercer bloque, en este caso llamado *Bloque 3: Los cambios*, hacen referencia a los cambios físicos y químicos, al concepto de reacción química, a la ley de conservación de la masa y a la Química en la sociedad y el medio ambiente. Será en 3º de la ESO cuando se incorporen cálculos estequiométricos sencillos al currículo. La principal diferencia de este bloque en la LOMCE con respecto a la LOE es la incorporación de medidas de prevención medioambiental y de relación de contenidos con su uso cotidiano y en la industria.

Considero un gran acierto este cambio ya que muchas veces los problemas se deben a no saber aplicar los conocimientos aprendidos en la vida real. En cuanto a la parte de la Energía en el currículo, se desarrollará en el *Bloque 5: La Energía* de ambos cursos. Será el curso de 2º de la ESO un curso introductorio de este concepto así como de los tipos de energía y en concreto de la energía térmica. Además, insistirá en el uso racional de la energía y los aspectos industriales, aspectos más densamente abordados en la LOMCE. Por otro lado, todos estos conceptos abordados en 2º serán utilizados en 3º de la ESO para el entendimiento de circuitos eléctricos sencillos y la aplicación de la Ley de Ohm, aunque son conceptos más cercanos a la Física.

En el *Bloque 3: Los cambios* de 4º de la ESO se introducen los conceptos de mol, concentración molar y velocidad y energía de las reacciones químicas. El concepto de mol muy confuso para los alumnos, siendo, bajo mi juicio, más conveniente incorporarlo con anterioridad. Además la parte de energía se desarrolla en el *Bloque 5: La Energía*, el trabajo y el calor serán los nuevos aspectos clave relativos a este bloque así como el concepto de máquinas térmicas y su funcionamiento de forma muy general.

El curso de 1º de Bachillerato será un curso muy extenso con un gran número de conceptos nuevos. El *Bloque 3: Reacciones químicas* de dicho curso desarrollará los tipos de reacciones químicas y los cálculos estequiométricos. Sin embargo, la mayor parte de los contenidos tratarán de establecer una relación entre la Química y la industria, así como las reacciones de interés bioquímico o industrial, la siderurgia, los nuevos materiales y la Química en el Principado de Asturias. La gran mayoría de ellos, incorporaciones y ampliaciones de la LOMCE. Dentro del mismo curso, en el *Bloque 4: Transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones químicas*, se desarrollarán los conceptos de termodinámica (primera y segunda ley), entalpía, espontaneidad y consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones químicas de combustión. Considero que todos ellos son demasiado abstractos para ser abordados todos a la vez en el mismo curso, pudiéndose algunos de ellos (al menos los referentes a la transformaciones energéticas de las reacciones) ser estudiados en 4º de la ESO.

Dentro del curso de 2º de Bachillerato, los contenidos en relación a la reactividad química se desarrollarán dentro del *Bloque 3: Reacciones químicas*, concepto de velocidad de reacción, la teoría de colisiones, mecanismo de las reacciones químicas y factores que influyen en la velocidad de las reacciones serán tratados. Además se estudiará en profundidad el equilibrio químico y el principio de Le Chatelier. El

equilibrio ácido-base y el equilibrio redox son presentados por primera vez y desarrollados en gran profundidad.

En cuanto a las dificultades de aprendizaje de los alumnos, y bajo mi propia experiencia, considero que el tema de Termodinámica es uno de los más complicados para los alumnos. Los libros de texto trabajan con estos conceptos de forma demasiado teórica, confundiendo unidades y no estableciendo una diferencia clara entre la unidad Kmol o Kmol/kg. Muchas veces los alumnos son capaces de resolver un ejercicio de forma mecánica (sin entender qué están haciendo realmente) y al llegar el resultado final desconocen que unidad de medida utilizar. Sería conveniente pararse en estos conceptos e insistir tantas veces como sean necesarias para que sean bien comprendidos.

Bloque 4: Ácidos y bases en nuestro entorno

El equilibrio ácido-base es estudiado en 2º de Bachillerato en la última parte del *Bloque 3: Reacciones químicas*. En este punto, se introduce el concepto de ácido-base, la Teoría de Brønsted-Lowry, la fuerza relativa de ácidos y bases y grado de ionización, el pH y volumetrías de neutralización. Sin embargo, me parece conveniente introducir alguno de ellos en cursos inferiores. En el *Bloque 3: Los cambios* de 4º de la ESO se comienza a hablar del pH pero de manera demasiado general. Sería adecuado un concepto más amplio de ácido y de base, del concepto de pH y conocer la utilización y las aplicaciones de los ácidos y bases a nivel industrial y de consumo, así como los problemas medioambientales que pudieran ocasionar.

De hecho, la explicación del pH en cursos inferiores podría significar la desaparición de algunas de las dificultades de aprendizaje de alumnos de 2º de Bachillerato. Lo ideal sería que ya dominaran estos conceptos para poder entender mejor las interpretaciones matemáticas.

Bloque 5: Equilibrio redox. Importancia social y económica y la electrólisis

De igual manera que el equilibrio ácido-base, el equilibrio redox se introduce en la última parte del *Bloque 3: Reacciones químicas* de 2º de Bachillerato. Los contenidos que se desarrollan son el concepto de oxidación-reducción, ajuste por el método del ion-electrón, estequiometría de las reacciones redox, las celdas electroquímicas y las celdas electrolíticas. Por último, se estudian las diferentes aplicaciones y repercusiones de las reacciones de oxidación-reducción.

Las principales dificultades de aprendizaje con respecto al equilibrio redox se basan básicamente en la escritura de las semirreacciones y la tendencia de los alumnos a considerar las reacciones de oxidación-reducción como procesos independientes. Además, y añadiendo alguna dificultad de aprendizaje, sería el método de ajuste por medio del método ion-electrón en medio básico. La mayoría de los alumnos dominan la aplicación de este método en medio ácido pero presentan dificultades cuando se les pide hacerlo en medio básico, simplemente es una cuestión de práctica y de que los profesores intenten variar los tipos de ejercicios.

Bloque 6: Los compuestos orgánicos en el desarrollo de la sociedad actual

La Química del carbono empieza a ser estudiada en el *Bloque 2: La materia* en 4º de la ESO, en este punto se pretenderá que los alumnos identifiquen y representen hidrocarburos sencillos y que reconozcan los grupos funcionales presentes en moléculas orgánicas de especial interés. Posteriormente, al llegar a 1º de Bachillerato, existirá un bloque exclusivo titulado *Bloque 5: La Química del carbono*. En él se describen los conceptos de hidrocarburos, compuestos nitrogenados y oxigenados, isomería estructural y formulación y nomenclatura de los compuestos del carbono. De igual manera, y gracias a las nuevas incorporaciones de la LOMCE, se estudiarán con más profundidad las aplicaciones y propiedades de los compuestos del carbono, en especial el petróleo y los nuevos materiales.

Sin embargo, el curso que más concreta este bloque es 2º de Bachillerato en el *Bloque 4: Síntesis orgánica y nuevos materiales*. No sólo se repasarán todos los grupos funcionales y su correspondiente nomenclatura, sino que también se estudiarán algunas funciones orgánicas de interés, los compuestos orgánicos polifuncionales, los tipos de isomería, rupturas de enlace y polímeros, siempre relacionándose con la importancia de la Química del carbono en la sociedad, por ejemplo los medicamentos.

Por otro lado, me parece un aspecto positivo que los contenidos relacionados con la Química del carbono comiencen a tratarse en cursos inferiores a 2º de Bachillerato, no permitiendo la acumulación de todos ellos. Sin embargo, también creo que el hecho de que este bloque se desarrolle al final del curso influye notablemente en la clara diferencia de tiempo con la que se explica esta parte en relación con las demás. Considero que los profesores deben distribuir el tiempo de forma más adecuada en especial en 2º de Bachillerato o tratar los contenidos de forma transversal durante el

curso, ya que la Química del carbono es un tema de gran importancia y con grandes aplicaciones en la sociedad.

Como conclusión se puede señalar que muchos conceptos deben ser reforzados y se debe fomentar su adecuada comprensión, es un hecho que habrá otros conceptos; como fórmulas, hipótesis o teorías; que irremediamente serán olvidados por los alumnos al finalizar el curso. La principal solución a este problema, debe ser la adecuada relación entre los conceptos estudiados y aplicaciones, hechos, explicaciones de la vida cotidiana. Es decir, no es necesario en sí que dentro de 10 años los alumnos sepan resolver problemas de Química, pero sí que sepan qué es el equilibrio ácido-base, el equilibrio redox, la Química del carbono, etc. Y además que sepan qué ocurre en una industria química, cómo influye esto al medioambiente y cuáles son los principales tipos de materiales y sus enlaces y los productos químicos fundamentales. Por consiguiente, los conocimientos que deberían tener los alumnos al terminar la ESO y Bachillerato serán los contenidos mínimos reflejados en el currículo (con los cuáles podrán aprobar el curso) pero lo importante será la asimilación interior de los conceptos más fundamentales.

PARTE II: PROGRAMACIÓN DOCENTE DE QUÍMICA DE 2º DE BACHILLERATO

1. Justificación

La educación puede ser definida como la formación destinada a desarrollar la capacidad intelectual, moral y afectiva de las personas de acuerdo con la cultura y las normas de convivencia de la sociedad a la que pertenecen. Además, según la Ley Orgánica 8/2013, del 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa: *“La educación es la clave de esta transformación mediante la formación de personas activas con autoconfianza, curiosas, emprendedoras e innovadoras, deseosas de participar en la sociedad a la que pertenecen, de crear valor individual y colectivo, capaces de asumir como propio el valor del equilibrio entre el esfuerzo y la recompensa.”*

En este contexto, la educación en la Educación Secundaria y Bachillerato tiene como objetivo fundamental el desarrollo de las competencias que permitan la adecuada integración del alumno en la sociedad así como la formación de individuos con capacidad crítica, con conocimiento del mundo actual y con la capacidad necesaria para actuar de manera correcta, con juicio, y con responsabilidad.

De esta manera, la programación docente propuesta de la asignatura de Química de 2º de Bachillerato desarrolla las competencias clave establecidas por la legislación, cumple los objetivos de etapa propuestos, aborda temas transversales de interés general para la adecuada inserción del alumno en la sociedad y establece las relaciones necesarias entre Ciencia y Tecnología, Sociedad y Medioambiente. Todo ello de acuerdo al Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato: *“En Educación Secundaria Obligatoria, sin perjuicio de su tratamiento específico en algunas de las materias de cada etapa, la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las Tecnologías de la Información y la Comunicación, el emprendimiento y la educación cívica y constitucional se trabajarán en todas las materias.”*

Cabe además señalar la enorme importancia de la programación docente que se presenta al tratarse del curso de 2º de Bachillerato. En este punto, los conocimientos

obtenidos serán de vital importancia para la posterior formación de los alumnos en sus diferentes estudios universitarios. Además, se puede considerar como un curso de consolidación de todos los contenidos adquiridos anteriormente. Precisamente por el carácter orientador de esta asignatura con respecto a estudios posteriores, se pretende profundizar en el contenido de la Química en la industria, así como explicar la Química estableciendo una relación la vida real y sus posibles aplicaciones en la vida cotidiana.

Con todo lo establecido anteriormente, se presenta la siguiente programación docente para la asignatura de Química de 2º de Bachillerato, regida por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (LOMCE).

2. Marco legal

La programación docente propuesta para 2º de Bachillerato se ha desarrollado de acuerdo a la siguiente normativa, tanto a nivel estatal como a nivel autonómico:

a) Nivel estatal

- 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 establece la finalidad de éste, que es la de 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; y a la vez les capacitará para acceder a la educación superior.
- Real Decreto 1105/2014, del 26 de diciembre, que establece el currículo básico de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento orgánico de los institutos de Educación Secundaria. (BOE de 21 de febrero)
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

b) Nivel autonómico

- Decreto 42/2015, del 10 de junio, regula la ordenación del Bachillerato y establece el correspondiente currículo para el Principado de Asturias. Además desarrolla lo establecido en el Real Decreto 1105/2014.
- Resolución del 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, conforme a los contenidos básicos de los mismos regulados en la disposición adicional sexta del Real Decreto 1105/2014, del 26 de diciembre y en el capítulo V del Decreto 42/2015, del 10 de junio.
- Circular de inicio de curso 2016-2017 para los centros docentes públicos.

3. Contextualización**Características del alumnado y grupo al que va dirigido**

La presente programación docente está desarrollada para alumnos y alumnas del segundo curso de Bachillerato, en la modalidad de Ciencias y Tecnología. Se trata de un grupo de entre 18 y 24 alumnos. A pesar de la elevada diversidad del centro, se considerará que el grupo no cuenta aparentemente con alumnos con necesidades educativas especiales, ya que se trata del último curso de Bachillerato. Sin embargo, también se tendrá en cuenta la posibilidad de que se incorpore al aula un nuevo alumno, que un alumno presente altas capacidades y/o presente alguna dificultad por la que se tengan que facilitar actividades de recuperación o de atención a la diversidad.

El alumnado del centro proviene por lo general de familias de clase media que habitan principalmente en la zona urbana del municipio, aunque podrá haber alumnos que habiten en una zona rural (sin embargo, el centro cuenta con un efectivo programa de transporte). El nivel socioeconómico de estas familias es de nivel medio por lo que la gran mayoría de los alumnos disponen de medios materiales, así como de un ordenador con el que poder desarrollar algunas de las actividades propuestas.

Los intereses y hábitos de los alumnos son los típicos de los jóvenes de 17 y 18 de la sociedad actual con la particularidad de que el itinerario elegido está orientado al posterior estudio de Ingenierías, Ciencias, Grados relacionados con la Salud, etc.

4. Objetivos

Según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, los objetivos son los referentes relativos a los logros que el estudiante debe alcanzar al finalizar cada etapa, como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificadas a tal fin. De esta manera, se facilitan a continuación los objetivos de la etapa de Bachillerato.

4.1 Objetivos de Etapa

El Bachillerato contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan, artículo 25 del Real Decreto 1105/2014:

- 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, la lengua cooficial de su Comunidad Autónoma.*
- 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, confianza en uno mismo 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.*

4.2 Objetivos de materia

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

- a) *Conocer e utilizar los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la Química, así como las estrategias empleadas en su construcción.*
- b) *Familiarizarse con la realización de experimentos químicos así como con el instrumental del laboratorio, las estrategias de resolución y de diseños experimentales y el análisis de resultados, siempre respetando las normas de seguridad del laboratorio.*
- c) *Familiarizarse con la terminología científica al expresarse en ámbitos relacionados con la Química.*
- d) *Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la interpretación y simulación de conceptos, modelos, leyes o teorías para obtener datos, extraer y utilizar información de diferentes fuentes.*
- e) *Planificar y realizar experimentos químicos o simulaciones, individualmente o en grupo, con autonomía y utilizando los procedimientos y materiales adecuados para un funcionamiento correcto.*

- f) *Comprender y valorar el carácter tentativo y creativo del trabajo científico, analizando y comparando hipótesis y teorías contrapuestas a fin de desarrollar un pensamiento crítico.*
- g) *Comprender el papel de esta materia en la vida cotidiana y su contribución a la mejora de la calidad de vida de las personas.*
- h) *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.*

5. Contribución de la materia al logro de las Competencias Clave establecidas para la Etapa

De conformidad con lo establecido en el artículo 2.2 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, y en el artículo 10 del Decreto 42/2015, de 10 de junio, las competencias clave del currículo, que ha de desarrollar el alumnado, son:

a) **Comunicación lingüística (CCL)**

Se refiere a la habilidad para utilizar la lengua, el uso de términos y estructuras adecuadas y el dominio de la gramática además de la capacidad para comunicarse tanto de forma oral como de forma escrita.

Destrezas:

- **Saber:** la diversidad del lenguaje y de la comunicación en función del contexto, las funciones del lenguaje, principales características de los distintos estilos y registros de la lengua, el vocabulario y la gramática.
- **Saber hacer:** expresarse de forma oral en múltiples situaciones comunicativas, comprender distintos tipos de textos (buscar, recopilar y procesar información), expresarse en forma escrita en múltiples modalidades, formatos y soportes y escuchar con atención e interés controlando y adaptando su respuesta a los requisitos de la situación.
- **Saber ser:** estar dispuesto al diálogo crítico y constructivo, reconocer el diálogo como herramienta primordial para la convivencia, tener interés por la interacción con los demás y ser consciente de la repercusión de la lengua en otras personas.

Contribución de la Química:

En la materia de Química de 2º de Bachillerato se contribuye al desarrollo de la comunicación lingüística al realizar síntesis y comprensión sobre textos escritos además de opiniones y presentaciones de manera oral. Además, se introducen nuevos conceptos y términos que enriquecen el vocabulario ya conocido. Por otro lado esta asignatura utiliza un lenguaje exento de prejuicios, inclusivo y no sexista.

Estrategias:

Uso del libro de texto, comprensión de textos; resumen y mapa conceptual, búsqueda de información en diversas fuentes, presentaciones orales e informes de laboratorio, expresión de opiniones personales, etc.

b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)

Competencia matemática: capacidad para utilizar el razonamiento matemático para resolver cuestiones de la vida cotidiana.

Competencia básica en ciencia: habilidades para utilizar los conocimientos y metodología científicos para explicar el mundo que nos rodea.

Competencia básica en tecnología: capacidad para aplicar estos conocimientos y métodos para dar respuesta a los deseos y necesidades humanas.

Destrezas:

- **Saber:** términos y conceptos matemáticos (geometría, estadística, álgebra, medidas y números), lenguaje científico, sistemas biológicos, sistemas físicos, sistemas de la tierra y del espacio, sistemas tecnológicos e investigación científica.
- **Saber hacer:** aplicar los principios y procesos matemáticos en distintos contextos, analizar gráficos y representaciones matemáticas, interpretar y reflexionar sobre los resultados matemáticos, usar datos y procesos científicos, tomar decisiones basadas en pruebas y argumentos, emitir juicios en la realización de cálculos, manipular expresiones algebraicas, resolver problemas y utilizar y manipular herramientas y máquinas tecnológicas.

- **Saber ser:** respetar los datos y su veracidad, asumir los criterios éticos asociados a la ciencia y la tecnología y apoyar la investigación científica y valorar el conocimiento científico.

Contribución de la Química:

Utilización herramientas matemáticas en el contexto científico, análisis de resultados así como de posibles errores en las mediciones.

Estrategias:

Resolución de problemas, elaboración de tablas de datos y su posterior gráfica a partir de ellas, análisis de resultados y discusión acerca de la veracidad de los mismos, explicación de fenómenos de la vida cotidiana, etc.

c) Competencia digital (CD)

Uso de las tecnologías de la información y de la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad.

Destrezas:

- **Saber:** los derechos y los riesgos en el mundo digital, las principales aplicaciones informáticas, el lenguaje específico (textual, numérico, teórico, visual, gráfico y sonoro) y el uso de las principales fuentes de información.
- **Saber hacer:** utilizar recursos tecnológicos para la comunicación y resolución de problemas; buscar, obtener y tratar información; usar y procesar información de manera crítica y sistemática; y crear contenidos.
- **Saber ser:** tener una actitud crítica, activa y realista hacia las tecnologías y los medios tecnológicos; valorar fortalezas y debilidades de los medios tecnológicos; tener la curiosidad y la motivación por el aprendizaje y la mejora en el uso de las tecnologías; y respetar principios éticos en su uso.

Contribución de la Química

Uso de simulaciones que por razones de infraestructura no se pueden llevar a cabo, búsqueda de información y de comunicación, etc.

Estrategias

Se utiliza en la búsqueda de información y en la comunicación, simulaciones virtuales, videos, realización de trabajos y presentación de los mismos, etc.

d) Aprender a aprender (CPAA):

Requiere conocer y controlar los propios procesos de aprendizaje para ajustarlos a los tiempos y las demandas de las tareas y actividades que conducen al aprendizaje.

Destrezas:

- **Saber:** los procesos implicados en el aprendizaje (cómo se aprende), conocimiento sobre lo que uno sabe y desconoce, el conocimiento de la disciplina y el contenido concreto de la tarea y conocimiento sobre diferentes estrategias posibles para afrontar tareas.
- **Saber hacer:** estrategias de planificación de resolución de problemas, estrategias de supervisión de las acciones que el estudiante está desarrollando y estrategias de evaluación del resultado y del proceso que se ha llevado a cabo.
- **Saber ser:** motivarse para aprender, tener la necesidad y la curiosidad de aprender, sentirse protagonista del proceso y del resultado de su aprendizaje y tener la percepción de auto-eficacia y confianza en sí mismo.

Contribución de la Química

Conocimiento de los fenómenos de la vida cotidiana y dar respuesta a los mismos, tratamiento de datos experimentales, etc.

Estrategias:

Motivación del alumno mediante explicación de fenómenos de la vida diaria, garantizando su aprendizaje y la asimilación de los conceptos enfocando la clase de manera activa.

e) Competencias sociales y cívicas (CSYC)

Capacidad para relacionarse con las personas y participar de manera activa, participativa y democrática en la vida social y cívica.

Destrezas:

- **Saber:** comprender códigos de conducta aceptados en distintas sociedades y entornos; comprender los conceptos de igualdad; no discriminación entre mujeres y hombres; diferentes grupos étnicos o culturales, la sociedad y la cultura; comprender las dimensiones intercultural y socioeconómica de las sociedades europeas y comprender los conceptos de democracia, justicia, igualdad, ciudadanía y derechos humanos.
- **Saber hacer:** saber comunicarse de una manera constructiva en distintos entornos y mostrar tolerancia; manifestar solidaridad e interés por resolver problemas; participar de manera constructiva en las actividades de la comunidad; tomar decisiones en los contextos local, nacional o europeo mediante el ejercicio del voto.
- **Saber ser:** tener interés por el desarrollo socioeconómico y por su contribución a un mayor bienestar social; tener disposición para superar los prejuicios y respetar las diferencias; respetar los derechos humanos; participar en la toma de decisiones democráticas a todos los niveles.

Contribución de la Química:

Tratamiento de temas transversales, realizar juicios críticos de manera adecuada, contribución a la construcción de un futuro sostenible, etc.

Estrategias:

Adquisición de destrezas mediante la resolución de problemas e incluyendo enunciados que contengan los anteriores temas, ambiente comunicativo en la clase de manera respetuosa, protección y mejora del medio cultura y social.

f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP)

Habilidades necesarias para transformar las ideas en actos así como la capacidad de reconocer las oportunidades existentes para las actividades personales, profesionales y comerciales.

Destrezas:

- **Saber:** comprensión de las líneas generales que rigen el funcionamiento de las sociedades y las organizaciones sindicales y empresariales; el diseño y la

implementación de un plan; conocimiento de las oportunidades existentes para las actividades personales, profesionales y comerciales.

- **Saber hacer:** capacidad de análisis; capacidades de planificación, organización, y gestión ; capacidad de adaptación al cambio y resolución de problemas; saber comunicar, presentar, representar y negociar; hacer evaluación y auto-evaluación.
- **Saber ser:** actuar de forma creativa e imaginativa; tener autoconocimiento y autoestima; tener iniciativa, interés, proactividad e innovación, tanto en la vida privada y social como en la profesional.

Contribución de la Química:

Contribuye en aumentar la autonomía al realizar trabajos e informes de laboratorio además de experimentos de Química, trabajo en equipo (realización de actividades en equipo y en el laboratorio), capacidad de planificación, pensamiento crítico, etc.

Estrategias:

Análisis de resultados y de temas de manera crítica, realización de trabajos en equipo, realizar propuestas de mejora, etc.

g) Conciencia y expresiones culturales (CYEC)

Valorar la importancia de la expresión cultura a través del arte, la música, la literatura y el cine.

Destrezas:

- **Saber:** conocer la herencia cultural (patrimonio cultural, histórico-artístico, literario, filosófico, tecnológico, etc.), conocer diferentes géneros y estilos de las bellas artes (arquitectura, escultura, pintura, música, etc.) y manifestaciones artístico-culturales de la vida cotidiana (vivienda, vestido, gastronomía...)
- **Saber hacer:** aplicar diferentes habilidades de pensamiento, perceptivas, comunicativas y de sensibilidad y sentido estético; desarrollar la iniciativa, la imaginación y la creatividad; ser capaz de emplear distintos materiales y técnicas en el diseño de proyectos.

- **Saber ser:** respetar el derecho a la diversidad cultural, el diálogo entre culturas y sociedades; valorar la libertad de expresión; tener interés, aprecio, respeto, disfrute y valoración crítica de las obras artísticas y culturales.

Contribución de la Química

Conocimiento de la herencia cultural de la Química, de manera que se comprenda mejor su situación actual, conocimiento de la manera en la que se realizan las películas de cine (efectos especiales), etc.

Estrategias

Realización de trabajos de investigación sobre científicos y sobre su contribución al desarrollo de la Química.

6. Metodología

Según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato y el Decreto 42/2015, de 10 de junio, por el que se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias: *“La metodología didáctica de esta materia debe contribuir a consolidar en el alumnado un pensamiento abstracto que le permita comprender la complejidad de los problemas científicos actuales y el significado profundo de las teorías y modelos que son fundamentales para intentar comprender el Universo”*.

6.1 Principios metodológicos

Los principios metodológicos planteados contribuyen a alcanzar las capacidades y desarrollar las competencias clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

- Se favorecerá iniciativa personal de los alumnos, la autonomía, la creatividad, el espíritu crítico y la capacidad para comunicar lo aprendido.
- Se favorecerá la motivación de alumno mediante contenidos, métodos y propuestas de su interés y que aumente su afán por aprender.
- Interacción omnidireccional en el espacio-aula:
 - Profesora-alumno: el docente establecerá una “conversación” permanente con el alumno facilitando su aprendizaje a través de un diálogo vivo y enriquecedor.

- Alumno-alumno: los alumnos intercambiarán ideas y técnicas de aprendizaje mediante el trabajo cooperativo y los debates.
- Alumno consigo mismo: auto interrogándose y reflexionando sobre su propio aprendizaje, el alumno es consciente de su papel y lo adopta de manera activa.
- Utilización de diversas fuentes de información para la elaboración de trabajos de investigación, de manera que se fomente el trabajo autónomo del alumnado así como su espíritu crítico.
- La metodología utilizada fomentará la comprensión lectora, la expresión oral y la capacidad para expresarse correctamente en público.
- Aprendizaje activo y colaborativo: una metodología activa ha de apoyarse en estructuras de aprendizaje cooperativo, de forma que, a través de la resolución conjunta de las tareas, los miembros del grupo conozcan las estrategias utilizadas por sus compañeros y puedan aplicarlas a situaciones similares.
- Se incluye además estrategias para garantizar una educación en valores con el fin de desarrollar en el alumno y alumna una madurez personal y social que le permita actuar de forma responsable y autónoma.
- Importancia del método de proyectos con el cual se alcanzará un aprendizaje por medio de diferentes fases que los alumnos deberán completar. De esta manera, se desarrolla su capacidad para trabajar en equipo.
- Integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje: se desarrollará la competencia digital por medio de las TIC, ya que contribuyen enormemente a la motivación del alumno a la vez que contienen numerosas fuentes de información.
- Atención a la diversidad: se pondrá especial énfasis en la atención individualizada orientada a que cada alumno y alumna desarrolle al máximo su potencial. De esta forma, se establecerán las medidas curriculares y organizativas y los procedimientos oportunos para realizar adaptaciones significativas o no significativas de los elementos del currículo.

6.2 Estrategias metodológicas

- Método expositivo e interrogativo: se inicia con el sistema clásico de enseñanza, pero formulando preguntas que permitan investigar en los conocimientos previos de los alumnos y desarrollar aprendizajes significativos.
- Método de aprendizaje por descubrimiento: el alumno no recibe los conocimientos de forma pasiva, si no que descubre los conocimientos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo.
- Diversidad de actividades: dado que cada alumno presenta intereses diferentes se planteará diferentes actividades acerca de diversos temas de manera que se favorezca la motivación del alumnado.
- Relación de los contenidos con aspectos de la vida cotidiana: el alumno interiorizará y asimilará los conocimientos con mayor eficacia siempre que se incorporen ejemplos de la vida cotidiana.
- Desarrollo de las técnicas de argumentación y del espíritu crítico: se contribuirá a fomentar en el alumno la capacidad de expresar reflexiones personales y conclusiones de manera que se desarrolle la competencia lingüística a través de debates dirigidos y exposición oral de trabajos.
- La incorporación de contenidos de Ciencia-Tecnología-Sociedad, se manera que el alumno pueda conocer la relación entre estos tres elementos, favoreciendo los conocimientos de la sociedad actual y las aplicaciones de la ciencia.
- La concepción de la ciencia como una ciencia experimental, de manera que se valore la importancia del trabajo en el laboratorio.

7. Recursos didácticos y materiales curriculares

7.1 Organización de espacios

El desarrollo de las clases se llevará a cabo en el aula ordinaria, en el aula de informática o en el laboratorio de Química. Sin embargo, aunque la materia se desarrolle normalmente en el aula ordinaria en algunos casos se combinará la exposición de los contenidos con demostraciones prácticas, de manera que en ocasiones la clase tendrá lugar en el laboratorio sin necesidad de que se lleve a cabo una práctica.

Así mismo, la clase ordinaria estará dotada de alrededor de 25 mesas, dispuestas de dos en dos, de manera que los alumnos puedan trabajar de manera cooperativa (6 filas y 4 columnas, quedando la última fila libre). Además el aula contará con un

ordenador con conexión a Internet y un cañón de forma que se puedan proyectar diapositivas, videos, simuladores, etc.

La disponibilidad del laboratorio será bastante flexible, ya que el centro cuenta con dos laboratorios (uno de Física y uno de Química) por lo que el solapamiento de horarios no será un gran impedimento. Ocurre lo mismo con las aulas de informática, el centro cuenta con numerosas aulas por lo que la disponibilidad de una de ellas será prácticamente inmediata.

7.2 Agrupamientos

El agrupamiento de los alumnos varía según la actividad propuesta. En ocasiones se trabajará en gran grupo, en otras en pequeños grupos y de forma individual.

- **Gran grupo:** explicaciones por parte de la profesora, visionado de un video o de una simulación, debate dirigido, respuesta a preguntas propuestas por la profesora, etc. Con estas actividades se favorecerá tanto la comunicación unidireccional como la comunicación bidireccional profesora-alumno.
- **Pequeños grupos:** elaboración de trabajos de investigación, trabajo cooperativo, trabajo basado en proyectos, prácticas de laboratorio, etc. Con esta metodología se favorecerá la comunicación multidireccional y el trabajo en grupo. Los grupos no superarán nunca las 4 personas y se intentará formar un grupo mixto, cuyos miembros cuenten con personalidades diferentes (el líder, el secretario, el portavoz, etc.).
- **Trabajo individual:** pruebas escritas, resolución de algunos problemas, tareas o actividades individuales, informes de laboratorio etc. Con este procedimiento el alumno desarrollará su autonomía.

7.3 Tipos de actividades y tareas

La mayoría de las actividades y las tareas propuestas estarán relacionadas con fenómenos de la vida cotidiana, acercando así a los alumnos a aspectos de ámbito doméstico. Por otro lado, las actividades implicarán un análisis de los principales problemas de la sociedad actual, favoreciendo así la relación entre Ciencia-Tecnología-Sociedad y desarrollando el espíritu crítico y la capacidad para emitir opiniones acerca de temas de interés social. Por último, se fomentará el trabajo en equipo del alumnado, así como su capacidad para exponer en público y mejorar así su expresión oral. Así pues, el principal objetivo de todas las actividades y tareas será aumentar la motivación

del alumno y abordar temas originales y creativos que despierten su interés. De igual manera, en todas las unidades se trabajan todo tipo de actividades, adaptadas a los ritmos de aprendizaje de sus alumnos y sus necesidades.

Tipos de actividades

- Actividades iniciales y motivación: actividades previas a la iniciación del tema, de manera que la profesora compruebe los conocimientos al respecto. Serán planteadas de tal manera que despierten el interés del alumno.
- Actividades modelo: actividades que se proporcionarán al alumno por medio de la plataforma Edmodo. Se trata de actividades tipo de cada modelo de problema planteado.
- Actividades de clase: actividades que serán desarrolladas en la propia aula por la profesora, serán las actividades sobre las que la unidad didáctica será explicada.
- Actividades de domicilio: actividades a realizar por el propio alumno en el domicilio, de nivel de dificultad semejante al de las actividades abordadas en el aula.
- Actividades de recuperación: serie de actividades que serán proporcionadas al alumno en caso de no superar la prueba escrita.
- Actividades de diversidad: fundamentalmente, se trata de actividades que se proporcionarían si hubiera en la clase alumnos con altas capacidades.

Tipos de tareas

- Tareas de trabajo cooperativo.
- Tarea aprendizaje basado en proyectos.
- Tarea de aprendizaje integradas.
- Proyectos de investigación.
- Cuestionario de respuesta múltiple de cada unidad didáctica (cuestiones Olimpiadas de Química).
- Lectura con cuestionario una vez por trimestre.

Se propondrá durante un trimestre el desarrollo de un proyecto de investigación, otro semestre una tarea de trabajo cooperativo y el restante una tarea de aprendizaje basado en proyectos (ver apartado recursos y materiales curriculares específicos de cada unidad). Adicionalmente, se desarrollará un proyecto de investigación adicional referente a la propuesta de innovación.

- Proyecto de investigación (cada grupo elegirá uno):
 - ✓ La mujer en la ciencia, principales aportaciones.
 - ✓ Viviendas biosostenibles, como aplicación de las energías renovables.
 - ✓ Métodos y técnicas del reciclado de plásticos en diferentes países.
 - ✓ Nivel de contaminación en diferentes lugares del mundo y posibles causas.
 - ✓ Curiosidades y reacciones químicas en la cocina.
- Proyecto de investigación de la Propuesta de Innovación:
 - ✓ La tabla periódica de los alimentos.
 - ✓ El enlace químico en la cocina.
 - ✓ El huevo saltarín: reacciones químicas.
 - ✓ Descomposición del agua oxigenada con una patata.
 - ✓ La leche y los cítricos: reacción química.
 - ✓ Oscurecimiento de frutas y verduras.
 - ✓ ¿Qué sucede cuando se queman las tostadas?
- Trabajo cooperativo:

El trabajo cooperativo propuesto abordará la industria química en diferentes regiones de España. Cada grupo se centrará en una región específica y señalará las principales industrias químicas; productos obtenidos, aplicaciones, energía utilizada y/o producida, productos residuales, etc.
- Aprendizaje basado en proyectos: Ardor de estómago (se entregará un guion de trabajo para esta tarea).

7.4 Recursos didácticos y materiales curriculares

- Recursos impresos:
 - ✓ Libro de texto.
 - ✓ Libreta del alumno y portafolio.
 - ✓ Revistas de divulgación científica, artículos de prensa.
 - ✓ Libros de consulta.
- Recursos digitales:
 - ✓ Ordenadores con acceso a Internet y cañón.
 - ✓ Diferentes páginas web y videos (ver recursos específicos de cada unidad didáctica).

- ✓ Programas informáticos interactivos:
 - Cmaptools (creación de mapas conceptuales y esquemas).
 - Slideshare y Prezi (presentaciones).
 - Dipity y Timetoas (creación de líneas de tiempo interactivas).
 - Glogster (creación de pósters o murales multimedia).
- ✓ Plataforma digital: Edmodo.
- ✓ Blog: <http://fisicayquimicadelosmateriales.blogspot.com/>
- Otros materiales:
 - ✓ Material de laboratorio.

Cada una de las unidades didácticas cuenta con diferentes recursos y materiales creativos y originales que favorezcan la motivación del alumno. Como recurso original de algunas unidades didácticas se puede destacar los videos acerca de ciencia de *El Hormiguero*, programa de televisión actual con un nivel de audiencia elevado en la cual muchos de los alumnos se incluyen. Por este motivo, se utilizarán muchos de esos videos relacionados con los contenidos del currículo y se explicará la manera en la que se desarrollan sus experimentos (Ver Anexo I).

8. Organización, secuenciación y temporización de los contenidos

En las siguientes tablas (punto 9) se presenta la organización y temporalización de los contenidos del currículo. Los cuatro bloques de los contenidos están desarrollados a través de quince unidades didácticas. Los criterios de evaluación, indicadores de aprendizaje asociados a cada contenido así como los estándares de aprendizaje son a su vez incluidos en las tablas. Análogamente, se relacionará cada estándar de aprendizaje con las competencias clave (C.C) que se desarrollarán (por medio de una abreviatura) y se señalará la contribución a los objetivos de etapa (O.E), especificados por la letra correspondiente según el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre. Por último, se indica los instrumentos de evaluación utilizados para evaluar cada uno de los estándares de aprendizaje.

Adicionalmente, se incluye la temporalización. Teniendo en cuenta el calendario escolar del curso 2016-2017 la materia se impartiría aproximadamente en 120 sesiones, distribuidas en 4 sesiones por semana. Sin embargo, y dados los diferentes imprevistos así como actividades extraescolares o pruebas de recuperación, la programación docente se planificará de manera que la suma de las horas sea de 113. De esta manera se

dispondrá de 7 horas de margen. De esta forma, se ha llevado a cabo la programación en primer lugar teniendo en cuenta el día de inicio de curso (15 de septiembre) así como la fecha aproximada de las evaluaciones de 2º de Bachillerato (11 y 12 de mayo). Posteriormente, se desarrollarían sesiones de repaso para la EBAU (7, 8 y 9 de junio).

En la siguiente tabla se ofrece una visión global de la distribución de los contenidos en las quince unidades didácticas así como la temporización de los mismos.

BLOQUE		UNIDAD		HORAS
1	La actividad científica	1	La actividad científica	De manera transversal
2	La materia	2	Estructura de la materia	9
		3	Sistema periódico	7
		4	Enlace químico: enlace iónico y covalente	10
		5	Enlace químico: enlace metálico y fuerzas intermoleculares	7
3	Reacciones químicas	6	Cinética química	8
		7	Equilibrio químico: equilibrios homogéneos	9
		8	Equilibrio químico: equilibrios heterogéneos	8
		9	Reacciones de transferencia de protones: ácidos y bases	7
		10	Aplicaciones de las reacciones ácido-base	9
		11	Reacciones de transferencia de electrones: oxidación-reducción	8
4	Síntesis orgánica y nuevos materiales	12	Reacciones de transferencia de electrones: electroquímica	9
		13	Los compuestos del carbono. Principales reacciones orgánicas.	12
		14	Polímeros y macromoléculas	6
		15	Compuestos orgánicos en la industria y medicamentos	4

Como se puede observar en la tabla anterior, la unidad didáctica “**La actividad científica**” se abordará transversalmente a lo largo de todo el curso.

A continuación, se presentan desglosadamente los contenidos de cada unidad didáctica:

Unidad 1. La actividad científica

Contenidos

- Utilización de estrategias básicas de la actividad científica.
 - Método científico.
 - Planteamiento de hipótesis y selección de variables.
 - Registro de datos cualitativos y cuantitativos.

- Investigación científica: documentación, elaboración de informes, comunicación y difusión de resultados.
 - Utilización de tablas y gráficos.
 - Realización de informes.
 - Normas de seguridad y material de laboratorio.
- Importancia de la investigación científica en la industria y en la empresa.
 - Tecnologías de la Información y la Comunicación: Uso de las TIC en el trabajo científico.
 - Presentaciones orales.
 - Aplicaciones virtuales interactivas.
 - Aplicaciones de la Química en la sociedad actual.
 - Curiosidades y reacciones químicas en la cocina.

Unidad 2. Estructura de la materia

Contenidos

- Estructura de la materia.
 - Elementos químicos e isótopos.
 - Número másico y número atómico.
 - Masa atómica y masa isotópica.
 - Estado fundamental y estado excitado de un átomo.
- Evolución de los modelos atómicos.
 - Modelo de Dalton, modelo de Thomson, modelo de Rutherford, modelo atómico de Bohr, modelo mecano cuántico.
- Hipótesis de Planck.
 - El cuerpo negro.
- Espectros atómicos.
 - Espectro de emisión, espectro de absorción y espectro del átomo de hidrógeno.
- Modelo atómico de Bohr.
 - Modificaciones al modelo atómico de Bohr.
- Mecánica cuántica.
 - Dualidad onda-corpúsculo.
 - Hipótesis de De Broglie.

- Principio de incertidumbre de Heisenberg.
- Ecuación de onda de Schrödinger.
- Aplicaciones teoría mecano cuántica.
- Orbitales atómicos.
 - Diferencia entre órbita y orbital.
 - Energía relativa de los orbitales.
 - Configuración electrónica de un átomo.
 - Paramagnetismo y diamagnetismo.
- Números cuánticos y su interpretación.

Unidad 3. Sistema periódico

Contenidos

- Partículas subatómicas: origen del universo.
 - Estructura del núcleo atómico actual.
 - Quarks.
- Clasificación de los elementos según su estructura electrónica: Sistema periódico
 - Principio de exclusión de Pauli.
 - Regla de máxima multiplicidad de Hund.
 - Anomalías de las configuraciones electrónicas (Cu y Cr).
- Propiedades de los elementos según su posición en el Sistema Periódico.
 - Energía o potencial de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, radio atómico, radio iónico y carácter metálico.
- Reactividad de los elementos químicos.
 - Estados fundamentales, estados excitados de un átomo.

Unidad 4. Enlace químico: iónico y covalente

Contenidos

- Enlace químico.
 - Tipos de enlace.
 - Regla del octeto electrónico.
 - Interacciones de los electrones de la capa de valencia.
- Estabilidad energética.
 - Energía de repulsión y energía de atracción.
- Propiedades de las sustancias con enlace iónico y covalente.

- Temperatura de fusión, temperatura de ebullición, solubilidad y conductividad eléctrica.
- Enlace iónico.
 - Índice de coordinación.
 - Energía de red y energía reticular.
 - Ciclo de Born-Haber.
 - Ley de Hess.
 - Fórmula de Born-Landé y fortaleza de enlace.
- Enlace covalente.
 - Modelo de Lewis.
 - Estructuras de Lewis de las moléculas poliatómicas.
 - Resonancia.
- Geometría de las moléculas.
 - Forma geométrica de las moléculas y los iones poliatómicos.
 - Teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia (TRPECV).
 - Moléculas con hipovalencia e hipervalencia.
- Parámetros moleculares.
 - Energía de enlace y longitud de enlace.
 - Polaridad de enlace: enlace polar, apolar y momento dipolar.
- Teoría del enlace de valencia (TEV).
 - Valencia covalente o covalencia.
 - Estructura fundamental y estructura promocionada.
- Hibridación.
 - Hibridación sp^3 , sp^2 y sp .

Unidad 5. Enlace químico: metálico y fuerzas intermoleculares

Contenidos

- Enlace metálico.
 - Estructura cúbica centrada en el cuerpo, cúbica centrada en las caras, y hexagonal compacta.
- Modelo del gas electrónico.
 - Nube electrónica.
- Teoría de bandas.

- Banda de valencia y banda conductora.
- Conductividad eléctrica según la teoría de bandas.
- Propiedades de los metales.
 - Maleabilidad, ductilidad, conductividad eléctrica y conductividad térmica
- Aplicaciones de superconductores y semiconductores.
 - Resonancia magnética, aceleradores de partículas y transporte levitado.
- Naturaleza y tipos de fuerzas intermoleculares.
 - Fuerzas intermoleculares y fuerzas intramoleculares.
 - Fuerzas de Van der Waals.
 - Fuerzas dipolo-dipolo, fuerzas dipolo-dipolo inducido y fuerzas de dispersión o de London.
 - Enlace de hidrógeno.
 - Variación de las propiedades específicas.
 - Temperatura de fusión, temperatura de ebullición y solubilidad.
- Enlaces presentes en sustancias de interés biológico.

Unidad 6. Cinética química

Contenidos

- Concepto de velocidad de reacción.
 - Velocidad media y velocidad instantánea de reacción.
 - Ecuación de velocidad.
 - Orden de reacción: total y parcial.
 - Método de las velocidades iniciales.
 - Constante de velocidad o cinética.
 - Vida media de una reacción.
- Teoría de colisiones.
 - Energía de activación.
- Teoría del estado de transición.
 - Complejo activado y estado de transición.
- Mecanismo de las reacciones químicas.
 - Proceso elemental.
 - Intermedios de una reacción.
 - Etapas elementales y etapa limitante.

- Diagramas entálpicos.
- Factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas.
 - Concentración.
 - Naturaleza, estado físico y grado de división de los reactivos.
 - Temperatura de reacción.
 - Presencia de catalizadores.
 - Catálisis homogénea y catálisis heterogénea.
- Utilización de catalizadores en procesos industriales.
 - Catálisis enzimática.

Unidad 7. Equilibrio químico: equilibrio homogéneo

Contenidos

- Equilibrio químico.
 - Equilibrio homogéneo y heterogéneo.
 - Equilibrio dinámico.
- Ley de acción de masas.
- Constante de equilibrio: formas de expresarla.
 - Constantes de equilibrio K_c y K_p .
 - Grado de disociación.
 - Cociente de reacción.
- Factores que afectan al estado de equilibrio: Principio de Le Chatelier.
 - Concentración de reactivos y productos, la presión o el volumen, la temperatura (ecuación de Van't Hoff) y la adición de un catalizador.
- Equilibrios con gases.
 - Deducción termodinámica de la K_p .
 - Relación entre K_p y K_c .
 - Constante de equilibrio en función de las fracciones molares.

Unidad 8. Equilibrio químico: equilibrio heterogéneo

Contenidos

- Equilibrios heterogéneos.
 - K_p y K_c en equilibrios heterogéneos.
- Solubilidad.

- Producto de solubilidad y producto iónico.
- Relación entre el producto de solubilidad y el producto iónico.
- Ley de Guldberg y Waage.
- Efecto del ion común en los equilibrios de solubilidad, efecto salino y efecto del pH.
- Reacciones de precipitación.
 - Predicción de la formación de precipitados.
 - Efecto del ion común.
 - Precipitación fraccionada.
 - Disolución de precipitados.
- Aplicaciones e importancia del equilibrio químico en procesos industriales y en situaciones de la vida cotidiana.
 - Proceso Haber-Bosch.
 - Principio de Le Chatelier en diversos procesos industriales.

Unidad 9. Reacciones de transferencia de protones: ácidos y bases

Contenidos

- Equilibrio ácido-base.
 - Teoría de Arrhenius.
 - Teoría de Brönsted-Lowry.
- Fuerza relativa de los ácidos y bases.
 - Fuerza de los ácidos y estructura molecular.
 - Ácidos y bases débiles: constantes de ionización K_a , K_b .
 - Grado de ionización.
- Equilibrio iónico del agua.
 - Autoionización del agua.
 - Disoluciones acuosas neutras, ácidas y básicas.
 - Relación entre las constantes K_a , K_b , y K_w .
- Concepto de pH y de pOH.
- Importancia del pH a nivel biológico.

Unidad 10. Aplicaciones de las reacciones ácido-base

Contenidos

- Volumetrías de neutralización ácido-base.
 - Indicadores ácido-base.
 - Valoraciones ácido-base.
 - Acidimetría y alcalimetría.
 - Punto de equivalencia y punto final.
 - Curvas de valoración.
- Estudio cualitativo de la hidrólisis de sales.
- Estudio cualitativo de las disoluciones reguladoras de pH.
 - Tampones biológicos.
- Ácidos y bases relevantes a nivel industrial y de consumo.
 - Frutos y alimentos comunes, jugo gástrico y productos de limpieza.
- Problemas medioambientales.
 - Lluvia ácida, acidificación de los océanos y vertidos industriales.

Unidad 11. Reacciones de transferencia de electrones: oxidación-reducción

Contenidos

- Equilibrio redox.
 - Concepto de oxidación-reducción y número de oxidación.
 - Agente oxidante y agente reductor, pares redox.
 - Semirreacción de oxidación y de reducción.
- Ajuste redox por el método del ion-electrón.
 - Medio ácido y medio básico.
- Estequiometría de las reacciones redox.
 - Riqueza, rendimiento, pureza.

Unidad 12. Reacciones de transferencia de electrones: electroquímica

Contenidos

- Celdas electrolíticas.
 - Componentes: electrodo, cátodo y ánodo, conductor externo, voltímetro y puente salino.

- Fuerza electromotriz de una pila.
 - Poder oxidante y poder reductor.
- Potencial de reducción estándar.
 - Electrodo estándar de hidrógeno.
 - Medida del potencial estándar.
- Espontaneidad de las reacciones redox.
- Volumetrías redox.
 - Valoración redox.
- Leyes de Faraday de la electrólisis.
- Aplicaciones y repercusiones de las reacciones de oxidación-reducción.
 - Baterías eléctricas, pilas de combustible, prevención de la corrosión en metales, recubrimientos metálicos y purificación electrolítica del cobre.

Unidad 13. Los compuestos del carbono y principales reacciones orgánicas

Contenidos

- Estudio de funciones orgánicas.
 - Hibridación del átomo de carbono.
 - Grupos funcionales (*alcanos, alquenos, alquinos, derivados aromáticos, alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos orgánicos, ésteres, aminas, amidas, nitrilos, derivados halogenados y nitrogenados, y tioles*).
 - Series homólogas.
 - Propiedades físicas y químicas de compuestos orgánicos.
- Nomenclatura y formulación orgánica según las normas de la IUPAC.
- Funciones orgánicas de interés (oxigenadas y nitrogenadas, derivados halógenos, tioles y perácidos).
- Compuestos orgánicos polifuncionales.
- Tipos de isomería.
 - De cadena, de posición y de función.
 - Conceptos de estereoisomería, quiralidad y enantiómeros.
- Ruptura de enlace y mecanismo de reacción.
- Tipos de reacciones orgánicas.
 - Sustitución, adición, eliminación, condensación y redox.

Unidad 14. Polímeros y macromoléculas

Contenidos

- Macromoléculas y materiales polímeros. Propiedades.
 - Monómeros.
 - Tipos de reacciones de polimerización.
 - Adición y condensación.
 - Macromoléculas de origen natural y sintético.
- Polímeros de origen natural y sintéticos.
 - Natural (polisacáridos, proteínas, caucho, etc.).
 - Sintético (polietileno, PVC, poliamidas, poliésteres, etc.).
- Reacciones de polimerización.
 - Mecanismos de polimerización y propiedades de polímeros de interés industrial.
 - Polietileno, PVC, poliestireno, caucho, poliamidas y poliésteres, poliuretanos, baquelita.
- Fabricación de materiales plásticos y sus transformados. Impacto medioambiental.
 - Reciclado de plásticos e impacto sobre el medioambiente.

Unidad 15. Química orgánica en la industria y la medicina

Contenidos

- Principales compuestos orgánicos de interés biológico e industrial: materiales polímeros y medicamentos.
 - Compuestos orgánicos en alimentación, agricultura, biomedicina, ingeniería de materiales y energía.
- Importancia de la Química del carbono en el desarrollo de la sociedad del bienestar.
 - Industria farmacéutica y cosmética.
 - Obtención del ácido acetilsalicílico.
 - Aplicaciones de los materiales polímeros.
 - Compuestos formados por macromoléculas: uso industrial y doméstico.

9. Interrelaciones entre los estándares de aprendizaje, criterios e indicadores de evaluación y competencias clave

Unidad 1. La actividad científica		Bloque: 1	Temporización: De manera transversal a lo largo de la materia	
Contenidos	Criterios e indicadores de evaluación		Estándares de aprendizaje CC, OE	IE
1. Utilización de estrategias básicas de la actividad científica.	1.1. Realizar interpretaciones, predicciones y representaciones de fenómenos químicos a partir de los datos de una investigación científica y obtener conclusiones. - 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. - Examinar el problema concreto objeto de estudio, enunciándolo con claridad, planteando hipótesis y seleccionando variables. - Registrar datos cualitativos y cuantitativos, presentándolos en forma de tablas, gráficos, etc., analizando y comunicando los resultados mediante la realización de informes.		1.1.1. 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. (CCL, CMCT, CPAA) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PI IL
2. Investigación científica	2.1. 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. - Realizar experiencias químicas, eligiendo el material adecuado y cumpliendo las normas de seguridad. - Valorar los métodos y logros de la Química y evaluar sus aplicaciones tecnológicas, teniendo en cuenta sus impactos medioambientales y sociales.		2.1.1. Utiliza el material e instrumentos de laboratorio empleando las normas de seguridad adecuadas para la realización de diversas experiencias químicas. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	IL
3. Importancia de la investigación científica en la industria y en la empresa.	3.1. 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. - 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. - Utilizar aplicaciones virtuales interactivas para comprobar algunos fenómenos químicos estudiados anteriormente. - Utilizar los conocimientos químicos adquiridos para analizar fenómenos de la naturaleza y explicar aplicaciones de la Química en la sociedad actual.		3.1.1. Elabora información y relaciona los conocimientos químicos aprendidos con fenómenos de la naturaleza y las posibles aplicaciones y consecuencias en la sociedad actual. (CCL, CMCT, SCYC) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PI AB P PE LC

Unidad 1. La actividad científica (continuación)		Bloque: 1	Temporización: De manera transversal a lo largo de la materia	
Contenidos	Crterios e indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje CC, OE		IE
3. Importancia de la investigación científica en la industria y en la empresa	<p>3.2. Diseñar, elaborar, comunicar y defender informes de carácter científico realizando una investigación basada en la práctica experimental.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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. - Buscar aplicaciones y simulaciones de prácticas de laboratorio e incluirlas en los informes realizados, apoyándose en ellas durante la exposición. 	<p>3.2.1. Analiza la información obtenida principalmente a través de Internet identificando las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información científica.</p> <p>(CCL, CMCT, CD) a, b, c, d, e, g, h, i, j</p>	PL	
		<p>3.2.2. Selecciona, comprende e interpreta información relevante en una fuente información de divulgación científica y transmite las conclusiones obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Localiza y utiliza aplicaciones y programas de simulación de prácticas de laboratorio. • Realiza y defiende un trabajo de investigación utilizando las TIC. <p>(CCL, CMCT, CD) a, b, c, d, e, g, h, i, j</p>	PL LC	

Unidad 2. Estructura de la materia		Bloque: 2	Temporización: 9 sesiones	
Contenidos	Criterios e indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje CC, OE		IE
1. Estructura de la materia Evolución de los modelos atómicos Espectros atómicos Modelo atómico de Bohr	1.1. Analizar cronológicamente los modelos atómicos hasta llegar al modelo actual discutiendo sus limitaciones y la necesidad de uno nuevo. - Describir las limitaciones y la evolución de los distintos modelos atómicos (Thomson, Rutherford, Bohr y mecánico cuántico) relacionándola con los distintos hechos experimentales que llevan asociados. - Diferenciar entre el estado fundamental y estado excitado de un átomo. - Explicar la diferencia entre espectros atómicos de emisión y de absorción. - Calcular, utilizando el modelo de Bohr, el valor energético correspondiente a una transición electrónica entre dos niveles dados del átomo de hidrógeno, relacionándolo con la interpretación de los espectros atómicos.	1.1.1 Explica las limitaciones de los distintos modelos atómicos relacionándolo con los distintos hechos experimentales que llevan asociados (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE	A
		1.1.2 Calcula el valor energético correspondiente a una transición electrónica entre dos niveles dados relacionándolo con la interpretación de los espectros atómicos. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE	A
2. Hipótesis de Planck Números cuánticos y su interpretación. Orbitales atómicos.	2.1. Reconocer la importancia de la teoría mecánica cuántica para el conocimiento del átomo. - 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. - Explicar la diferencia entre órbita y orbital, utilizando el significado de los números cuánticos según el modelo de Bohr y el de la mecánica cuántica, respectivamente. - Reconocer algún hecho experimental, como por ejemplo la difracción de un haz de electrones, que justifique una interpretación dual del comportamiento del electrón y relacionarlo con aplicaciones tecnológicas (microscopio electrónico, etc.) para valorar la importancia que ha tenido la incorporación de la teoría mecánica cuántica en la comprensión de la naturaleza.	2.1.1 Diferencia el significado de los números cuánticos según Bohr y la teoría mecánica cuántica que define el modelo atómico actual, relacionándolo con el concepto de órbita y orbital. (CCL, CMCT, SCYC) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE	A
3. Mecánica cuántica: Hipótesis de De Broglie, Principio de Incertidumbre de Heisenberg.	3.1 Explicar los conceptos básicos de la mecánica cuántica: dualidad onda-corpúsculo e incertidumbre. - Justificar el comportamiento ondulatorio de los electrones, determinando las longitudes de onda asociadas a su movimiento mediante la ecuación de De Broglie. - Reconocer el principio de incertidumbre y su relación con el concepto de orbital atómico.	3.1.1 Determina longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento para justificar el comportamiento ondulatorio de los electrones. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE	A
		3.1.2 Justifica el carácter probabilístico del estudio de partículas atómicas a partir del principio de incertidumbre de Heisenberg. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE	A

Unidad 3. El sistema periódico		Bloque: 2	Temporización: 7 sesiones	
Contenidos	Criterios e indicadores de evaluación		Estándares de aprendizaje CC, OE	IE
1. Partículas subatómicas: origen del Universo.	1.1 Describir las características fundamentales de las partículas subatómicas diferenciando los distintos tipos. - 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. - 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 sus características y clasificación.		1.1.1 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. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
2. Clasificación de los elementos según su estructura electrónica: Sistema Periódico.	2.1 Establecer la configuración electrónica de un átomo relacionándola con su posición en la Tabla Periódica. - Reconocer y aplicar el principio de exclusión de Pauli y la regla de Hund. - Hallar configuraciones electrónicas de átomos e iones, dado el número atómico, reconociendo dicha estructura como el modelo actual de la corteza de un átomo. - Identificar la capa de valencia de un átomo y su electrón diferenciador, realizando previamente su configuración electrónica. - Determinar la configuración electrónica de átomos e iones monoatómicos de los elementos representativos, conocida su posición en la Tabla Periódica. - Justificar algunas anomalías de la configuración electrónica (cobre y cromo). - Determinar la configuración electrónica de un átomo, conocidos los números cuánticos posibles del electrón diferenciador y viceversa.		2.1.1 Determina la configuración electrónica de un átomo, conocida su posición en la Tabla Periódica y los números cuánticos posibles del electrón diferenciador. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
	2.2 Identificar los números cuánticos para un electrón según el orbital en el que se encuentre. - Determinar los números cuánticos que definen un orbital y los necesarios para definir al electrón. - Reconocer estados fundamentales, excitados e imposibles del electrón, relacionándolos con los valores de sus números cuánticos		2.2.1 Justifica la reactividad de un elemento a partir de la estructura electrónica o su posición en la Tabla Periódica. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
3. Propiedades de los elementos según su posición en el Sistema Periódico. Reactividad de los elementos químicos	3.1 Conocer la estructura básica del Sistema Periódico actual, definir las propiedades periódicas estudiadas y describir su variación a lo largo de un grupo o periodo. - Justificar la distribución de los elementos del Sistema Periódico en grupos y periodos así como la estructuración de dicho sistema en bloques, relacionándolos con el tipo de orbital del electrón diferenciador. - Definir las propiedades periódicas de los elementos químicos y justificar dicha periodicidad. - Justificar la variación del radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en grupos y periodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes situados en el mismo periodo o en el mismo grupo. - Justificar la reactividad de un elemento a partir de su estructura electrónica o su posición en la Tabla Periódica.		3.1.1 Argumenta la variación del radio atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad en grupos y periodos, comparando dichas propiedades para elementos diferentes. (CCL, CMCT, CPAA, SCYC) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A LC

Unidad 4. Enlace químico: iónico y covalente		Bloque: 2	Temporización: 10 sesiones	
Contenidos	Criterios e indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje CC, OE		IE
1. Enlace químico. Estabilidad energética. Propiedades de las sustancias con enlace iónico y covalente.	<p>1.1 Utilizar el modelo de enlace correspondiente para explicar la formación de moléculas, de cristales y estructuras macroscópicas y deducir sus propiedades.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Predecir el tipo de enlace y justificar la fórmula del compuesto químico que forman dos elementos, en función de su número atómico o del lugar que ocupan en el Sistema Periódico. - Relacionar la estructura de la capa de valencia con el tipo de enlace que puede formar un elemento químico. - Describir las características de las sustancias covalentes (moleculares y atómicas) y de los compuestos iónicos y justificarlas en base al tipo de enlace. - Utilizar el modelo de enlace para deducir y comparar las propiedades físicas, tales como temperaturas de fusión y ebullición, solubilidad y la posible conductividad eléctrica de las sustancias. 	<p>1.1.1 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.</p> <p style="text-align: center;">(CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j</p>		PE A IL
2. Enlace iónico. Concepto de energía de red.	<p>2.1 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.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar los iones existentes en un cristal iónico. - Representar la estructura del cloruro de sodio como ejemplo de compuesto iónico. - Aplicar el ciclo de Born-Haber para el cálculo de la energía reticular de cristales iónicos formados por elementos alcalinos y halógenos. - Comparar cualitativamente la fortaleza del enlace en distintos compuestos iónicos aplicando la fórmula de Born-Landé para considerar los factores (carga de los iones, radios iónicos, etc.) de los que depende la energía reticular, como por ejemplo en el (LiF-KF) y (KF-CaO). - Comparar los puntos de fusión de compuestos iónicos con un ion común. - Explicar el proceso de disolución de un compuesto iónico en agua y justificar su conductividad eléctrica. 	2.1.1 Aplica el ciclo de Born-Haber para el cálculo de la energía reticular de cristales iónicos.	<p style="text-align: center;">(CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j</p>	PE A
		2.1.2 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.	<p style="text-align: center;">(CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j</p>	PE A

Unidad 4. Enlace químico: iónico y covalente (continuación)		Bloque: 2	Temporización: 10 sesiones	
Contenidos	Criterios e indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje CC, OE		IE
3. Enlace covalente. Geometría y polaridad de las moléculas.	3.1 Describir las características básicas del enlace covalente empleando diagramas de Lewis y utilizar la tev para su descripción más compleja. - Representar la estructura de Lewis de moléculas sencillas (diatómicas, triatómicas y tetatómicas) e iones que cumplan la regla del octeto. - Identificar moléculas con hipovalencia e hipervalencia y reconocer estas como una limitación de la teoría de Lewis. - 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. - Determinar cualitativamente la polaridad del enlace, conocidos los valores de la electronegatividad de los elementos que forman parte del mismo. - Determinar la polaridad de una molécula utilizando el modelo o teoría más adecuados para explicar su geometría. - Representar la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV e hibridación y/o la TRPECV.	3.1.1 Determina la polaridad de una molécula utilizando el modelo o teoría más adecuados para explicar su geometría. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A	
		3.1.2 Representa la geometría molecular de distintas sustancias covalentes aplicando la TEV y la TRPECV. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A	
4. Parámetros moleculares Teoría del enlace de valencia (TEV) e hibridación. Teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia (TRPECV).	4.1 Emplear la teoría de la hibridación para explicar el enlace covalente y la geometría de distintas moléculas. - Vincular la necesidad de la teoría de hibridación con la justificación de los datos obtenidos experimentalmente sobre los parámetros moleculares. - Deducir la geometría de algunas moléculas sencillas aplicando la TEV y el concepto de hibridación (sp , sp^2 y sp^3). - Comparar la TEV e hibridación y la TRPECV en la determinación de la geometría de las moléculas, valorando su papel en la determinación de los parámetros moleculares (longitudes de enlace o ángulos de enlace, entre otros).	4.1.1 Da sentido a los parámetros moleculares en compuestos covalentes utilizando la teoría de hibridación para compuestos inorgánicos y orgánicos. (CCL, CMCT, SCYC) a, b, c, d, e, g, h, i, j		PE A

Unidad 5. Enlace químico: metálico y fuerzas intermoleculares		Bloque: 3	Temporización: 7 sesiones
Contenidos	Criterios e indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje CC, OE	
1. Enlace metálico. Modelo del gas electrónico Propiedades de los metales	1.1 Conocer las propiedades de los metales empleando las diferentes teorías estudiadas para la formación del enlace metálico. - Identificar las propiedades físicas características de las sustancias metálicas. - Describir el modelo del gas electrónico para justificar las propiedades observadas en los metales (maleabilidad, ductilidad, conductividad eléctrica y térmica).	1.1.1 Explica la conductividad eléctrica y térmica mediante el modelo del gas electrónico aplicándolo también a sustancias semiconductoras y superconductoras. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
2. Teoría de bandas Aplicaciones de superconductores y semiconductores	2.1 Explicar la posible conductividad eléctrica de un metal empleando la teoría de bandas. - Describir el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico utilizando la teoría de bandas. - Reconocer y explicar algunas aplicaciones de los semiconductores y superconductores analizando su repercusión en el avance tecnológico de la sociedad, tales como la resonancia magnética, aceleradores de partículas, transporte levitado, etc.	2.1.1 Describe el comportamiento de un elemento como aislante, conductor o semiconductor eléctrico utilizando la teoría de bandas. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
		2.1.2 Conoce y explica algunas aplicaciones de los semiconductores y superconductores analizando su repercusión en la sociedad. (CCL, CMCT, SCYC) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
3. Naturaleza y tipos de fuerzas moleculares Enlaces presentes en sustancias de interés biológico.	3.1 Reconocer los diferentes tipos de fuerzas intermoleculares y explicar cómo afectan a las propiedades de determinados compuestos en casos concretos. - Explicar la variación de las propiedades específicas de diversas sustancias (temperatura de fusión, temperatura de ebullición y solubilidad) en función de las interacciones intermoleculares. - Identificar los distintos tipos de fuerzas intermoleculares existentes en las sustancias covalentes, dedicando especial atención a la presencia de enlaces de hidrógeno en sustancias de interés biológico (alcoholes, ácidos orgánicos, etc.). - Justificar la solubilidad de las sustancias covalentes e iónicas en función de la naturaleza de las interacciones entre el soluto y las moléculas del disolvente. - Realizar experiencias que evidencien la solubilidad de sustancias iónicas y covalentes en disolventes polares y no polares e interpretar los resultados.	3.1.1 Justifica la influencia de las fuerzas intermoleculares para explicar cómo varían las propiedades específicas de diversas sustancias en función de dichas interacciones. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
4. Naturaleza y tipos de fuerzas moleculares	4.1 Diferenciar las fuerzas intramoleculares de las intermoleculares en compuestos iónicos o covalentes. - Comparar la energía de los enlaces intramoleculares en relación con la energía correspondiente a las fuerzas intermoleculares, justificando el comportamiento fisicoquímico de las sustancias formadas por moléculas, sólidos con redes covalentes y sólidos con redes iónicas.	4.1.1 Compara la energía de los enlaces intramoleculares en relación con la energía correspondiente a las fuerzas intermoleculares justificando el comportamiento fisicoquímico de las moléculas. (CCL, CMCT, SCYC) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A

Unidad 6. Cinética química		Bloque: 3	Temporización: 8 sesiones
Contenidos	Criterios e indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje CC, OE	IE
1. Concepto de velocidad de reacción. Teoría de colisiones. Teoría del estado de transición. Energía de activación.	<p>1.1 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> <ul style="list-style-type: none"> - Definir velocidad de una reacción y explicar la necesidad de medir la variación de propiedades para su determinación indirecta (el color, volumen, presión, etc.). - Describir las ideas fundamentales acerca de la teoría de colisiones y del estado de transición y utilizarlas para justificar los factores que modifican la velocidad de una reacción química. - Determinar el orden y las unidades de la velocidad de una reacción química, conocida su ley de velocidad. - Calcular la velocidad de reacciones elementales a partir de datos experimentales de valores de concentración de reactivos, expresando previamente su ley de velocidad. 	<p>1.1.1 Obtiene ecuaciones cinéticas reflejando las unidades de las magnitudes que intervienen.</p> <p>(CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j</p>	PE A
2. Factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas. Utilización de catalizadores en procesos industriales.	<p>2.1 Justificar cómo la naturaleza y concentración de los reactivos, la temperatura y la presencia de catalizadores modifican la velocidad de reacción.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relacionar la influencia de la concentración de los reactivos y de la temperatura. - Describir las características generales de la catálisis homogénea, heterogénea y enzimática. - 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>2.1.1 Predice la influencia de los factores que modifican la velocidad de una reacción.</p> <p>(CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j</p>	PE A
		<p>2.1.2 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>(CCL, CMCT, SCYC) a, b, c, d, e, g, h, i, j</p>	PE A LC
3. Mecanismo de las reacciones químicas. Etapas elementales y etapa limitante.	<p>3.1 Conocer que la velocidad de una reacción química depende de la etapa limitante según su mecanismo de reacción establecido.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distinguir procesos rápidos y lentos, comparando los diagramas entálpicos asociados a un proceso químico. - Expresar la ecuación de la velocidad de un proceso, analizando la propuesta del mecanismo de reacción para identificar la etapa limitante. 	<p>3.1.1 Deduce el proceso de control de la velocidad de una reacción química identificando la etapa limitante correspondiente a su mecanismo de reacción.</p> <p>(CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j</p>	PE A

Unidad 7. Equilibrio químico: equilibrio homogéneo		Bloque: 3	Temporización: 9 sesiones
Contenidos	Criterios e indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje CC, OE	
1. 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.	1.1 Aplicar el concepto de equilibrio químico para predecir la evolución de un sistema. - Reconocer el concepto de equilibrio dinámico y relacionarlo con la igualdad de velocidades de la reacción directa e inversa de un proceso reversible. - Establecer si un sistema se encuentra en equilibrio comparando el valor del cociente de reacción con el de la constante de equilibrio y prever, en su caso, la evolución para alcanzar dicho equilibrio. - Realizar e interpretar experiencias de laboratorio donde se ponen de manifiesto los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico, tanto en equilibrios homogéneos como heterogéneos (por ejemplo formación de precipitados y posterior disolución). - Resolver ejercicios donde se estime cualitativamente cómo evolucionará un sistema en equilibrio cuando se varían las condiciones en las que se encuentra, aplicando el Principio de Le Chatelier.	1.1.1 Interpreta el valor del cociente de reacción comparándolo con la constante de equilibrio previendo la evolución de una reacción para alcanzar el equilibrio. (CCL, CMCT, SCYC) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE
		1.1.2 Comprueba e interpreta experiencias de laboratorio donde se ponen de manifiesto los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico, tanto en equilibrios homogéneos como heterogéneos. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A IL
2. Equilibrios con gases.	2.1 Expresar matemáticamente la constante de equilibrio de un proceso en el que intervienen gases, en función de la concentración y de las presiones parciales. - 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. - 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.	2.1.1 Halla el valor de las constantes de equilibrio, K_c y K_p , para un equilibrio en diferentes situaciones de presión, volumen o concentración. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
		2.1.2 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. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
3. Equilibrios con gases.	3.1 Relacionar K_c y K_p en equilibrios con gases, interpretando su significado. - Deducir la relación entre K_c y K_p . - Realizar cálculos que involucren concentraciones en el equilibrio, constantes de equilibrio (K_c y K_p) y grado de disociación de un compuesto.	3.1.1 Utiliza el grado de disociación aplicándolo al cálculo de concentraciones y constantes de equilibrio K_c y K_p . (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A

Unidad 8. Equilibrio químico: equilibrio heterogéneo		Bloque: 3	Temporización: 8 sesiones
Contenidos	Criterios e indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje CC, OE	
1. Equilibrios heterogéneos: reacciones de precipitación. Precipitación fraccionada.	1.1 Resolver problemas de equilibrios homogéneos, en particular en reacciones gaseosas, y de equilibrios heterogéneos, con especial atención a los de disolución-precipitación. - Calcular la solubilidad y el producto de solubilidad aplicando la ley de Guldberg y Waage en equilibrios heterogéneos sólido-líquido. - Realizar los cálculos adecuados para justificar la formación de precipitados a partir de la mezcla de disoluciones de compuestos solubles. - Describir el proceso de precipitación selectiva y reconocer sus aplicaciones en el análisis de sustancias y en la eliminación de sustancias no deseadas.	1.1.1 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. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A IL
	1.2 Explicar cómo varía la solubilidad de una sal por el efecto de un ion común. - Calcular la solubilidad de una sal y predecir cualitativamente cómo se modifica su valor con la presencia de un ion común.	1.2.1 Calcula la solubilidad de una sal interpretando cómo se modifica al añadir un ion común. (CCL, CMCT, SCYC) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
2. Aplicaciones e importancia del equilibrio químico en procesos industriales y en situaciones de la vida cotidiana.	2.1 Aplicar el principio de Le Chatelier a distintos tipos de reacciones teniendo en cuenta el efecto de la temperatura, la presión, el volumen y la concentración de las sustancias presentes, prediciendo la evolución del sistema. - Aplicar el principio de Le Chatelier para predecir cualitativamente la forma en que evoluciona un sistema en equilibrio de interés industrial (la obtención del amoníaco, etc.) cuando se interacciona con él realizando variaciones de la temperatura, presión, volumen o concentración.	2.1.1 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. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
	2.2 Valorar la importancia que tiene el principio Le Chatelier en diversos procesos industriales. - Justificar la elección de determinadas condiciones de reacción para favorecer la obtención de productos de interés industrial (por ejemplo el amoníaco), analizando los factores cinéticos y termodinámicos que influyen en las velocidades de reacción y en el desplazamiento de los equilibrios.	2.2.1 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. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A LC

Unidad 9. Reacciones de transferencia de protones: ácidos y bases		Bloque: 3	Temporización: 7 sesiones
Contenidos	Criterios e indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje CC, OE	
1. Equilibrio ácido-base. Concepto de ácido-base. Teoría de Brønsted-Lowry. Concepto de pH. Fuerza relativa de los ácidos y bases, grado de ionización.	1.1 Aplicar la teoría de Brønsted para reconocer las sustancias que pueden actuar como ácidos o bases. - Definir los conceptos de ácido, base, reacción ácido-base y sustancia anfótera según la teoría de Brønsted-Lowry y aplicarlos a la clasificación de las sustancias o las disoluciones de las mismas. - Identificar parejas ácido-base conjugados. - Justificar la clasificación de una sustancia como ácido o base según su comportamiento frente al agua. - Expresar el producto iónico del agua y definir el pH de una disolución. - Relacionar el valor del grado de disociación y de la constante ácida y básica con la fortaleza de los ácidos y las bases.	1.1.1 Justifica el comportamiento ácido o básico de un compuesto aplicando la teoría de Brønsted-Lowry de los pares de ácido-base conjugados. (CCL, CMCT, SCYC) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
2. Equilibrio iónico del agua. Fuerza relativa de los ácidos y bases, grado de ionización.	2.1 Determinar el valor del pH de distintos tipos de ácidos y bases. - Resolver ejercicios y problemas de cálculo del pH y del pOH de distintas disoluciones, tanto para electrolitos fuertes como débiles. - Justificar el carácter ácido, básico o neutro y la fortaleza ácido-base de distintas disoluciones determinando el valor de pH de las mismas.	2.1.1 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. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
3. Importancia del pH a nivel biológico.	3.1 Explicar las reacciones ácido-base y la importancia de alguna de ellas, así como sus aplicaciones prácticas. - 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. - Explicar la utilización de valoraciones ácido-base para realizar reacciones de neutralización en cantidades estequiométricas.	3.1.1 Describe el procedimiento para realizar una volumetría ácido-base de una disolución de concentración desconocida, realizando los cálculos necesarios. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A

Unidad 10. Aplicaciones de las reacciones ácido-base		Bloque: 3	Temporización: 9 sesiones
Contenidos	Criterios e indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje CC, OE	Instrumentos de evaluación
1. Volumetrías de neutralización ácido-base.	<p>1.1 Utilizar los cálculos estequiométricos necesarios para llevar a cabo una reacción de neutralización o volumetría ácido-base.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Describir el procedimiento para realizar una volumetría ácido-base de una disolución de concentración desconocida, realizando los cálculos necesarios. - Justificar la elección del indicador adecuado, teniendo en cuenta su intervalo de viraje, para realizar una valoración ácido-base. - Explicar curvas de valoración de una base fuerte con ácido fuerte y viceversa. 	<p>1.1.1 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.</p> <p>(CCL, CMCT, SIEP) a, b, c, d, e, g, h, i, j</p>	<p>PE</p> <p>A</p> <p>IL</p>
2. Estudio cualitativo de la hidrólisis de sales. Estudio cualitativo de las disoluciones reguladoras de pH.	<p>2.1 Justificar el pH resultante en la hidrólisis de una sal.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. - Exponer el funcionamiento de una disolución reguladora y su importancia en la regulación del pH en los seres vivos (tampones biológicos). 	<p>2.1.1 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.</p> <p>(CCL, CMCT, SIEP) a, b, c, d, e, g, h, i, j</p>	<p>PE</p> <p>A</p>
3. Ácidos y bases relevantes a nivel industrial y de consumo. Problemas medioambientales.	<p>3.1 Conocer las distintas aplicaciones de los ácidos y bases en la vida cotidiana tales como productos de limpieza, cosmética, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocer la importancia práctica que tienen los ácidos y las bases en los distintos ámbitos de la química y en la vida cotidiana (antiácidos, limpiadores, etc.). - Describir las consecuencias que provocan la lluvia ácida y los vertidos industriales en suelos, acuíferos y aire, proponiendo razonadamente algunas medidas para evitarlas. 	<p>3.1.1 Reconoce la acción de algunos productos de uso cotidiano como consecuencia de su comportamiento químico ácido-base.</p> <p>(CCL, CMCT, SCYC, CYEC, SIEP) a, b, c, d, e, g, h, i, j</p>	<p>PE</p> <p>A</p> <p>TC</p> <p>LC</p>

Unidad 11. Reacciones de transferencia de electrones: oxidación-reducción		Bloque: 3	Temporización: 8 sesiones
Contenidos	Criterios e indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje CC, OE	IE
1. Equilibrio redox Concepto de oxidación-reducción. Oxidantes y reductores. Número de oxidación. Pares redox.	1.1. Determinar el número de oxidación de un elemento químico identificando si se oxida o reduce en una reacción química. - Describir el concepto electrónico de oxidación y de reducción. - Calcular números de oxidación para los átomos que intervienen en un proceso redox dado, identificando las semirreacciones de oxidación y de reducción así como el oxidante y el reductor del proceso.	1.1.1 Define oxidación y reducción relacionándolo con la variación del número de oxidación de un átomo en sustancias oxidantes y reductoras. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
2. Ajuste redox por el método del ion-electrón.	2.1 Ajustar reacciones de oxidación-reducción utilizando el método del ion-electrón y hacer los cálculos estequiométricos correspondientes. - Ajustar reacciones de oxidación-reducción empleando el método del ion-electrón, tanto en medio ácido como en medio básico. - Aplicar las leyes de la estequiometría a las reacciones de oxidación-reducción.	2.1.1 Identifica reacciones de oxidación-reducción empleando el método del ion-electrón para ajustarlas. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
3. Estequiometría de las reacciones redox.	3.1 Realizar cálculos estequiométricos necesarios para aplicar a las volumetrías redox. - Realizar en el laboratorio una volumetría redox o utilizar simulaciones relacionadas y elaborar un informe en el que se describa el procedimiento experimental con los materiales empleados y se incluyan los cálculos numéricos.	3.1.1 Describe el procedimiento para realizar una volumetría redox realizando los cálculos estequiométricos correspondientes. (CCL, CMCT, SIEP) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A IL

Unidad 12. Reacciones de transferencia de electrones: electroquímica		Bloque: 3	Temporización: 9 sesiones
Contenidos	Criterios e indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	CC, OE IE
1. Celdas electroquímicas. Potencial de reducción estándar. Espontaneidad de las reacciones redox	1.1 Comprender el significado de potencial estándar de reducción de un par redox, utilizándolo para predecir la espontaneidad de un proceso entre dos pares redox. - Utilizar las tablas de potenciales estándar de reducción para predecir la evolución de los procesos redox. - Predecir la espontaneidad de un proceso redox, calculando la variación de energía de Gibbs relacionándola con el valor de la fuerza electromotriz del proceso. - Diseñar una pila conociendo los potenciales estándar de reducción, utilizar dichos potenciales para calcular el potencial de la misma y formular las semirreacciones redox correspondientes. - Relacionar un proceso de oxidación-reducción con la generación de corriente eléctrica. - Nombrar los elementos, describir e interpretar los procesos que ocurren en las pilas, especialmente en la pila Daniell.	1.1.1 Relaciona la espontaneidad de un proceso redox con la variación de energía de Gibbs considerando el valor de la fuerza electromotriz obtenida. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
		1.1.2 Diseña una pila conociendo los potenciales estándar de reducción, utilizándolos para calcular el potencial generado formulando las semirreacciones. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A IL
		1.1.3 Analiza un proceso redox con la generación de corriente eléctrica representando una célula galvánica. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
2. Volumetrías redox.	2.1 Realizar cálculos estequiométricos necesarios para aplicar a las volumetrías redox. - Realizar en el laboratorio una volumetría redox o utilizar simulaciones relacionadas y elaborar un informe en el que se describa el procedimiento experimental con los materiales empleados y se incluyan los cálculos numéricos.	2.1.1 Describe el procedimiento para realizar una volumetría redox realizando los cálculos estequiométricos correspondientes. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
3. Celdas electrolíticas. Leyes de Faraday de la electrolisis.	3.1 Determinar la cantidad de sustancia depositada en los electrodos de una celda electrolítica empleando las leyes de Faraday. - Comparar pila galvánica y celda electrolítica, en términos de espontaneidad y transformaciones energéticas. - Describir los elementos e interpretar los procesos que ocurren en las celdas electrolíticas tales como deposiciones de metales, electrolisis del agua y electrolisis de sales fundidas. - Resolver problemas numéricos basados en las leyes de Faraday.	3.1.1 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. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
4. Aplicaciones y repercusiones de las reacciones redox: baterías eléctricas, pilas de combustible, prevención de la corrosión de metales.	4.1 Conocer algunas de las aplicaciones de la electrolisis como la prevención de la corrosión, la fabricación de pilas de distinto tipos (galvánicas, alcalinas, de combustible) y la obtención de elementos puros. - Representar los procesos que tienen lugar en una pila de combustible, escribiendo las semirreacciones redox e indicando las ventajas e inconvenientes del uso de estas pilas frente a las convencionales. - Describir los procesos de anodización y galvanoplastia y justificar su aplicación en la protección de objetos metálicos. - Reconocer y valorar la importancia económica que tiene la prevención de la corrosión de metales y las soluciones a los problemas ambientales que el uso de las pilas genera. - Describir los procesos electroquímicos básicos implicados en la fabricación de cinc o aluminio en el Principado de Asturias.	4.1.1 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. (CCL, CMCT, SIEP, SCYC) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A IL
		4.1.2 Justifica las ventajas de la anodización y la galvanoplastia en la protección de objetos metálicos. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A LC

Unidad 13. Los compuestos del carbono: principales reacciones orgánicas		Bloque: 4	Temporización: 12 sesiones		
Contenidos	Criterios e indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje		CC, OE	IE
1. Estudio de funciones orgánicas. Nomenclatura y formulación orgánica según las normas de la IUPAC.	1.1 Reconocer los compuestos orgánicos, según la función que los caracteriza. <ul style="list-style-type: none"> - Identificar el tipo de hibridación del átomo de carbono en compuestos orgánicos sencillos, relacionándolo con el tipo de enlace existente. - 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. 	1.1.1 Relaciona la forma de hibridación del átomo de carbono con el tipo de enlace en diferentes compuestos representando gráficamente moléculas orgánicas sencillas.		(CCL, CMCT)	PE A
2. Funciones orgánicas de interés: oxigenadas y nitrogenadas, derivados halogenados, tioles y perácidos. Compuestos orgánicos polifuncionales.	2.1 Formular compuestos orgánicos sencillos con varias funciones. <ul style="list-style-type: none"> - Representar estructuralmente y en forma semidesarrollada diversos compuestos orgánicos. - Formular y nombrar, siguiendo las normas de la IUPAC, compuestos orgánicos sencillos con uno o varios grupos funcionales. - Justificar las propiedades físicas y químicas generales de los compuestos con grupos funcionales de interés (oxigenadas y nitrogenadas, derivados halogenados, tioles y perácidos). - Identificar los grupos funcionales como los puntos reactivos de una molécula orgánica y definir serie homóloga. - Buscar información sobre algún compuesto polifuncional de interés farmacológico e identificar sus grupos funcionales. 	2.1.1 Diferencia distintos hidrocarburos y compuestos orgánicos que poseen varios grupos funcionales, nombrándolos y formulándolos.		(CCL, CMCT)	PE A

Unidad 13. Los compuestos del carbono: principales reacciones orgánicas (continuación)		Bloque: 4	Temporización: 12 sesiones
Contenidos	Criterios e indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje CC, OE	
3. Tipos de isomería.	3.1 Representar isómeros a partir de una fórmula molecular dada. - Representar, formular y nombrar los posibles isómeros (de cadena, de posición y de función), dada una fórmula molecular. - Justificar la existencia de isómeros geométricos (estereoisomería) por la imposibilidad de giro del doble enlace. - Justificar la ausencia de actividad óptica en una mezcla racémica a través del concepto de quiralidad y la existencia de enantiómeros. - Identificar carbonos asimétricos en sustancias orgánicas sencillas.	3.1.1 Distingue los diferentes tipos de isomería representando, formulando y nombrando los posibles isómeros, dada una fórmula molecular. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
4. Ruptura de enlace y mecanismo de reacción. Tipos de reacciones orgánicas.	4.1 Identificar los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox. - Reconocer y clasificar los principales tipos de reacciones orgánicas (sustitución, adición, eliminación, condensación y redox), prediciendo el producto en la adición de agua a un alqueno, halogenación del benceno, deshidratación de alcoholes, oxidación de alcoholes, entre otros.	4.1.1 Identifica y explica los principales tipos de reacciones orgánicas: sustitución, adición, eliminación, condensación y redox, prediciendo los productos, si es necesario. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
5. Tipos de reacciones orgánicas.	5.1 Escribir y ajustar reacciones de obtención o transformación de compuestos orgánicos en función del grupo funcional presente. - Completar reacciones químicas, formulando y nombrando el producto más probable. - Desarrollar la secuencia de reacciones necesarias para la obtención de compuestos orgánicos (alcoholes, ácidos, ésteres, etc.) mediante reacciones de adición, oxidación o esterificación justificando, en su caso, la mezcla de isómeros aplicando las reglas de Markovnikov o de Saytzeff para identificar el producto mayoritario.	5.1.1 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. (CCL, CMCT, SCYC, SYEC) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A

Unidad 14. Polímeros y macromoléculas		Bloque: 4	Temporización: 12 sesiones
Contenidos	Criterios e indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje CC, OE	IE
1. Macromoléculas y materiales polímeros.	1.1 Determinar las características más importantes de las macromoléculas. - Identificar los dos tipos de reacciones de polimerización: adición y condensación. - Reconocer macromoléculas de origen natural (celulosa, almidón, etc.) y sintético (poliéster, neopreno, polietileno, etc.), diferenciando si se trata de polímeros de adición o de condensación.	1.1.1 Reconoce macromoléculas de origen natural y sintético. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
2. Polímeros de origen natural y sintético: propiedades.	2.1 Representar la fórmula de un polímero a partir de sus monómeros y viceversa. - Escribir la fórmula de un polímero de adición o de condensación a partir del monómero o monómeros correspondientes, explicando el proceso que ha tenido lugar. - Identificar el monómero constituyente de un determinado polímero natural (polisacáridos, proteínas, caucho, etc.) y artificial (polietileno, PVC, poliamidas, poliésteres, etc.), conocida su fórmula estructural.	2.1.1 A partir de un monómero diseña el polímero correspondiente explicando el proceso que ha tenido lugar. (CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A
3. Reacciones de polimerización	3.1 Describir los mecanismos más sencillos de polimerización y las propiedades de algunos de los principales polímeros de interés industrial. - Describir el proceso de polimerización en la formación de sustancias macromoleculares, polimerización por adición (polietileno, poliestireno, cloruro de polivinilo, etc.) y polimerización por condensación (poliamida, poliésteres, baquelita, poliuretanos, etc.).	3.1.1 Utiliza las reacciones de polimerización para la obtención de compuestos de interés industrial como polietileno, PVC, poliestireno, caucho, poliamidas y poliésteres, poliuretanos, baquelita. (CCL, CMCT, SCYC) a, b, c, d, e, g, h, i, j	PE A TC LC

Unidad 15. Química orgánica en la industria y la medicina		Bloque: 4	Temporización: 4 sesiones
Contenidos	Criterios e indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje CC, OE	
			IE
1. Principales compuestos orgánicos de interés biológico e industrial: materiales polímeros y medicamentos.	<p>1.1 Valorar la importancia de la química orgánica vinculada a otras áreas de conocimiento e interés social.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar los grupos funcionales existentes en sustancias orgánicas de interés biológico (glucosa, celulosa, proteínas, entre otros). - Reconocer las distintas utilidades (biomasa, aislantes, fertilizantes, diagnóstico de enfermedades, etc.) que los compuestos orgánicos tienen en diferentes sectores como la alimentación, agricultura o biomedicina, entre otros. 	<p>1.1.1 Relaciona los principales grupos funcionales y estructuras con compuestos sencillos de interés biológico.</p> <p>(CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j</p>	PE A
2. Importancia de la Química del Carbono en el desarrollo de la sociedad del bienestar.	<p>2.1 Conocer las propiedades y obtención de algunos compuestos de interés en biomedicina y, en general, en las diferentes ramas de la industria.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relacionar el grupo funcional de los compuestos orgánicos con el existente en diversos fármacos y cosméticos (éteres como analgésicos, amins como descongestivos, amidas como sedantes, cetonas como disolventes, etc.), reconociendo la importancia de la síntesis orgánica en la mejora de la calidad de vida. - Reconocer el método de obtención del ácido acetilsalicílico (aspirina) como ejemplo de síntesis de sustancias orgánicas de interés farmacológico. - Explicar por qué solo uno de los enantiómeros de una mezcla racémica es activo farmacológicamente (ibuprofeno), valorando la importancia de la investigación en química orgánica y el gran campo de estudio que supone la síntesis de fármacos quirales. - Buscar, seleccionar y exponer información sobre distintos materiales (silicona, poliuretanos, PVC, etc.) utilizados en la realización de implantes, valorando su importancia en la mejora de la calidad de vida de las personas, especialmente de las que presentan alguna discapacidad. 	<p>2.1.1 Identifica sustancias y derivados orgánicos que se utilizan como principios activos de medicamentos, cosméticos y biomateriales valorando la repercusión en la calidad de vida.</p> <p>(CCL, CMCT, SCYC) a, b, c, d, e, g, h, i, j</p>	PE A TC

Unidad 15. Química orgánica en la industria y la medicina (continuación)		Bloque: 4	Temporización: 4 sesiones	
Contenidos	Criterios e indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje CC, OE		IE
3. Importancia de la Química del Carbono en el desarrollo de la sociedad del bienestar.	<p>3.1 Distinguir las principales aplicaciones de los materiales polímeros, según su utilización en distintos ámbitos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Justificar las posibles propiedades de interés de los polímeros (plásticos, fibras, elastómeros, adhesivos, recubrimientos) en función de sus características estructurales. - Buscar, seleccionar y presentar la información obtenida de diversas fuentes sobre las aplicaciones de uso industrial y doméstico de los compuestos formados por macromoléculas (neopreno, polietileno, teflón, caucho, etc.), reconociendo su utilidad en distintos ámbitos, especialmente en la mejora de la calidad de vida de las personas discapacitadas, y valorando las posibles desventajas que conlleva su producción. 	<p>3.1.1 Describe las principales aplicaciones de los materiales polímeros de alto interés tecnológico y biológico (adhesivos y revestimientos, resinas, tejidos, pinturas, prótesis, lentes, etc.) relacionándolas con las ventajas y desventajas de su uso según las propiedades que lo caracterizan.</p> <p>(CCL, CMCT) a, b, c, d, e, g, h, i, j</p>		PE A TC
4. Importancia de la Química del Carbono en el desarrollo de la sociedad del bienestar. Fabricación de materiales plásticos y sus transformados: impacto medioambiental.	<p>4.1 Valorar la utilización de las sustancias orgánicas en el desarrollo de la sociedad actual y los problemas medioambientales que se pueden derivar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reconocer las distintas utilidades (biomasa, aislantes, fertilizantes, diagnóstico de enfermedades, etc.) que los compuestos orgánicos tienen en diferentes sectores como la alimentación, agricultura, biomedicina, ingeniería de materiales y energía, frente a las posibles desventajas que conlleva su desarrollo. 	<p>4.1.1 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.</p> <p>(CCL, CMCT, SCYC, SYEC) a, b, c, d, e, g, h, i, j</p>		PE A TC LC

IE: Instrumentos de Evaluación

LC: Lectura con cuestiones

IL: Informe de laboratorio

TC: Trabajo cooperativo

PE: Prueba escrita

A: Actividades

10. Elementos transversales y educación en valores

De igual manera, en cada una de las unidades didácticas se aborda un aspecto de la vida tratado de forma transversal y útil para su integración adecuada en la sociedad y su crecimiento personal.

Unidad 1: La actividad científica

- ❖ Educación para la paz: historia de los científicos y dificultades de su vida. Además, se señalarán los problemas de dichos científicos para publicar las conclusiones y resultados de sus experimentos.

Unidad 2: Estructura de la materia

- ❖ Educación para la paz: debate acerca del uso de átomos para la paz y para la guerra, incluyendo en él el uso de armas nucleares y bombas atómicas. A su vez, se comentará brevemente la biografía de Bohr así como su defensa contra las armas nucleares y su premio *Átomos para la Paz (1958)*.

Unidad 3: Sistema periódico

- ❖ Educación para la igualdad de género: explicación del nombre de algunos elementos químicos del sistema periódico como el Polonio o el Curio (en honor a Marie Curie y su marido Pierre) y aportaciones de Lise Meitner sobre la radiactividad y la fisión nuclear.
- ❖ Educación para la paz: de igual manera que Bohr, Linus Pauling también recibió el premio *Ghandi de la paz (1962)*, el premio *Nobel de la paz (1962)* y el premio *Lenin de la paz (1969)*, por su oposición al uso de armas nucleares.
- ❖ Educación para la salud: el cuerpo humano necesita catorce elementos metálicos para funcionar correctamente. En orden de mayor a menor cantidad: Ca, Na, K, Fe, Mg, Zn, Cu, Sn, V, Cr, Mn, Mo, Co y Ni.

Unidad 4: Enlace químico (iónico y covalente)

- ❖ Educación para la salud: beneficios de determinados compuestos, como es el caso del agua, para la salud.
- ❖ Educación medioambiental: a través de moléculas como el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, los nitratos, etc. sería posible relacionarnos con los actuales problemas medioambientales.

- ❖ Educación para el consumidor: importancia de conocer las propiedades de las sustancias que incluyen los productos que utilizamos habitualmente nos ayudará a prever si se pueden emplear disueltos en agua o no, si una mancha se puede limpiar con cierto producto o no, etc.

Unidad 5: Enlace químico (metálico y fuerzas intermoleculares)

- ❖ Educación medioambiental: importancia de los metales pesados como el plomo y el mercurio en las aguas potables debido a vertidos industriales.
- ❖ Educación para la salud: efectos negativos de dichos metales pesados para los seres vivos.

Unidad 6: Cinética química

- ❖ Educación medioambiental: papel catalítico de los radicales libres en la destrucción del ozono a causa de los CFCs.
- ❖ Alimentación saludable: influencia de un nivel bajo de enzimas en la salud y en el envejecimiento. Por ello, la recomendación de tomar alimentos crudos y verduras al vapor poco cocidas.

Por otro lado, la actividad física y el deporte se ven influenciados por la producción de enzimas de nuestro organismo, por ejemplo la creatina quinasa (CK) interviene en la producción de energía de los músculos.

Unidad 7: Equilibrio químico (equilibrio homogéneo)

- ❖ Educación medioambiental: importancia de mantener los compuestos químicos de la atmósfera en equilibrio, por ejemplo la destrucción de la capa de ozono. Además se pueden recalcar las consecuencias de verter a los cauces fluviales muchas sustancias de deshecho como jabones y detergentes y los cambios que todo ello produce en algunos hábitats: problemas de eutrofización, etc. Importancia del equilibrio químico en procesos industriales, pudiendo ser modificado para minimizar los costes y pudiendo sufrir modificaciones de manera que los efectos medioambientales se vean reducidos.

Unidad 8: Equilibrio químico (equilibrio heterogéneo)

- ❖ Educación medioambiental: señalar las graves consecuencias de verter aguas calientes procedentes de industrias en los ríos ya que la las altas temperaturas

influyen en la disminución de la solubilidad del oxígeno, lo que supone un gran peligro para los seres vivos que habitan en ella.

- ❖ Educación para la salud: consecuencias de la cal en nuestra piel (irritación).
- ❖ Educación para el consumidor: Reducción de la eficiencia energética a causa de la acumulación de cal, que se traduce en mayores costes.

Unidad 9: Reacciones de transferencia de protones (ácidos y bases)

- ❖ Educación para la vida: importancia de los ácidos y bases en la vida cotidiana, por ejemplo el ácido carbónico, un ácido fundamental para mantener constante el pH de la sangre y otros como el ácido láctico y el butanoico presentes en la leche y mantequilla, que se forman gracias a la acción bacteriana sobre los hidratos de carbono.

Unidad 10: Aplicaciones de las reacciones ácido-base

- ❖ Educación para la salud: en la industria alimentaria los ácidos y bases se utilizan cada vez con más frecuencia como aditivos en la conservación de alimentos. En concreto, los ácidos cítrico y tartárico son muy desfavorables para el desarrollo de hongos y bacterias.

En la industria farmacéutica los ácidos y bases son usados como analgésicos y protectores de estómago.

Además, dependiendo de donde crezcan las plantas y la composición del suelo, los ácidos y bases pueden ser favorables para su adecuado crecimiento, por lo que también son utilizados en la industria de fertilizantes.

- ❖ Educación ambiental: problemas medioambientales de la actualidad tales como la lluvia ácida, la acidificación de los océanos, etc.
- ❖ Educación para la cultura arquitectónica: se puede plantear preguntas como, ¿conocéis alguna obra arquitectónica que esté sufriendo daños a causa de fenómenos ambientales? ¿A qué se deben estos daños?

Unidad 11: Reacciones de transferencia de electrones (oxidación-reducción)

- ❖ Educación para la vida: presencia de reacciones redox en diversos aspectos de la vida cotidiana como la combustión del papel, la madera y los combustibles fósiles, la acción de muchos blanqueadores para la ropa, la acción de muchos

conservantes de la industria alimentaria, el funcionamiento de las baterías de los coches y las pilas, la corrosión de los metales, etc.

- ❖ Educación para la salud: concienciar en el consumo de antioxidantes como las frutas y las verduras, que protegen al organismo y previenen de enfermedades como el Alzheimer y el cáncer además de retrasar el envejecimiento.

Unidad 12: Reacciones de transferencia de electrones (electroquímica)

- ❖ Educación medioambiental: necesidad de concienciar a los alumnos acerca del reciclaje de las pilas.
- ❖ Educación para el consumidor: conocimiento acerca de los metales con mayor facilidad para corroerse de manera que el consumidor pueda elegir con mejor criterio a la hora de realizar una compra en la que los metales estén presentes.

Unidad 13: Los compuestos del carbono y principales reacciones orgánicas

- ❖ Educación sobre la lengua: importancia de la adopción de criterios convencionales y cumplimiento de normas que favorezcan la comunicación y el diálogo entre las gentes (en este caso la formulación química).
- ❖ Educación para la salud: problemática de las drogas y sus numerosos efectos negativos. Además recalcar que las drogas no cuentan con ningún control médico por lo que contienen moléculas perjudiciales para la salud.
- ❖ Educación vial: efectos del alcohol y posibles consecuencias tanto para la salud como la economía si no se hace un consumo consciente de él frente al volante.

Unidad 14: Polímeros y macromoléculas

- ❖ Educación para la vida: aplicaciones de los polímeros como los textiles (polietileno, nailon, Kevlar...), ruedas de los coches (poliisopreno), sillas de plástico (polipropileno), fundas de los móviles (silicona), etc.
- ❖ Educación sobre la igualdad de género: el Kevlar fue descubierto por la química Stephanie Kwolev (1923-2014).
- ❖ Educación medioambiental: necesidad del reciclaje de los plásticos para el medioambiente.

Unidad 15: Química orgánica en la industria y la medicina

- ❖ Educación medioambiental: aplicación de reacciones orgánicas frente a problemas medioambientales de la actualidad.
- ❖ Educación para la vida: los avances en la química orgánica ha permitido descifrar los códigos genéticos de muchos seres vivos. Esta herramienta resulta especialmente útil cuando queremos estudiar enfermedades por herencia.
- ❖ Educación para la salud: síntesis de medicamentos, vacunas, etc.
- ❖ Educación para la cultura: conocimiento de los medios disponibles para la realización de películas así como sus efectos especiales y los materiales de los decorados.

11. Medidas de atención a la diversidad y adaptaciones curriculares

El artículo 17 del capítulo II del 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, define la atención a la diversidad como *“el conjunto de actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta educativa a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situaciones sociales, culturales lingüísticas y de salud del alumnado”*.

En el artículo 18 del mismo Decreto se clasifica las medidas de atención a la diversidad en:

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

Hay que tener presente la gran heterogeneidad en las aulas y además, que dicho heterogeneidad se ve reducida en la etapa de Bachillerato. Por este motivo, se considerará el tratamiento de la diversidad en esta etapa para alumnos con dificultades de aprendizajes y alumnos con altas capacidades. Dado este hecho, a priori, las medidas que se llevarán a cabo, serán medidas no significativas; actividades de recuperación y refuerzo y actividades de ampliación.

Las **actividades de recuperación y refuerzo** están destinadas a los alumnos que no han superado los objetivos propuestos, con el fin de que realicen un trabajo más detallado de las distintas actividades programadas durante el curso. Por este motivo, las

actividades serán similares a las ya propuestas, con un nivel de dificultad creciente. En algunos casos, estas actividades serán las mismas que las planteadas en las distintas unidades didácticas pero de manera desglosada, de forma que se facilite el entendimiento del alumno al realizarla por pasos. Estas actividades serán de carácter obligatorio.

Las **actividades de ampliación** serán actividades de mayor complejidad destinadas a alumnos con altas capacidades. Se tratará de actividades de desarrollo que permitirá alcanzar un nivel de conocimiento superior al exigido. El propósito será conocer los intereses particulares del alumno y diseñar dichas actividades de acuerdo a esos intereses.

12. Actividades complementarias y extraescolares

Dada la presión de la EBAU así como la limitación de horas lectivas y el extenso temario en este curso resulta difícil la programación de actividades, que se realizarán siempre que en tiempo y forma sea posible. Sin embargo, a priori, se plantean las siguientes:

- Jornada de puertas abiertas: charlas informativas sobre cuestiones generales y titulaciones correspondientes de cada centro.
 - ❖ Facultad de Química de Oviedo.
 - ❖ Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón.
- Semana de la Ciencia: jornadas de divulgación científica que tienen como objetivo acercar a los alumnos y alumnos los avances y problemas de la Ciencia.
- Olimpiada de Química.

13. Indicadores de logro y procedimiento de evaluación de la aplicación de la programación

La actividad como docente debe ser un proceso evaluable y mejorable, que colabore con la mejora cualitativa de la educación y oriente la formación del profesorado.

Por ello, se tendrá en cuenta la observación continuada de los siguientes factores de logro:

- Resultados de la evaluación del curso.
- Idoneidad de la metodología establecida; contribución de los métodos pedagógicos y medidas de atención a la diversidad aplicadas a la mejora de los resultados en el área.
- Adecuación de los materiales y recursos didácticos.
- Eficacia de las medidas de recuperación establecidas.
- Distribución de espacios y tiempos a las unidades didácticas.
- Adecuado clima del aula entre el profesor y los alumnos y entre los propios alumnos.

La programación docente será revisada continuamente por los profesores y se introducirán modificaciones y las adaptaciones necesarias. Además, la evaluación de la programación seguirá los procedimientos reflejados en la PGA del Centro.

14. Procedimientos, instrumentos de evaluación y criterios de calificación del aprendizaje del alumnado

Según el Decreto 42/2015, de 10 de junio, en su artículo 23, desarrollado por la resolución de 26 de mayo 2016, *“la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado será continua, tendrá un carácter formativo y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como los procesos de aprendizaje”*.

Además, indica que *“los referentes para la comprobación del grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos de la etapa 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”*.

14.1 Procedimientos e instrumentos de evaluación

Los procedimientos y criterios de evaluación son herramientas que permiten conocer aquello que el alumno comprende y sabe aplicar en la asignatura de acuerdo con los indicadores establecidos en los criterios de evaluación y en los estándares de aprendizaje evaluables.

Dicho progreso del alumnado será evaluado por medio de los siguientes procedimientos e instrumentos de evaluación:

Procedimientos de evaluación	Instrumentos de evaluación
Observación sistemática	Cuaderno de la profesora Registro anecdótico Escalas de observación Listas de control en el aula y en el laboratorio
Análisis de productos del alumno	Proyectos de investigación Trabajos individuales o colectivos Monografías Informes de laboratorio
Análisis y valoración de actividades	Cuaderno del alumno (actividades iniciales, actividades propuestas, de refuerzo, etc.) Portafolio (cuestionarios, lecturas, etc.)
Pruebas objetivas	Pruebas escritas

A continuación se profundizará sobre dichos procedimientos e instrumentos de evaluación:

- Observación sistemática

Observación directa de la profesora sobre el alumno en el día a día: trabajo en clase, participación, realización de actividades, aptitud en el laboratorio y en el aula de ordenadores, etc. Dichas observaciones se registrarán en el cuaderno de la profesora así como en el registro anecdótico (donde se recogen comportamientos no previsibles). También se utilizarán escalas de observación, que mide la frecuencia con que cada conducta ha sido observada y listas de control en el aula y en el laboratorio.

- Análisis de productos del alumno

Incluye las tareas propuestas por la profesora (proyectos de investigación, trabajo cooperativo, aprendizaje basado en proyectos, informes de laboratorio, exposiciones orales, etc.

- Análisis y valoración de actividades

Incluye todas las actividades propuestas por la profesora: actividades iniciales, actividades propuestas con cuestiones teóricas y/o ejercicios numéricos, actividades de repaso o de refuerzo, cuestionarios sobre la unidad didáctica, lecturas con cuestiones, etc.

- Pruebas objetivas

Pruebas escritas que contarán con cuestiones teóricas y prácticas. Además se valorará la presentación, la claridad, el orden, la limpieza, la expresión escrita y su coherencia, el uso correcto de las unidades y de la notación simbólica y científica, etc.

Los criterios de evaluación se encuentran detallados en la tabla con la organización, secuenciación y temporalización de los contenidos, asociados con los criterios de evaluación.

14.2 Criterios de calificación

Los criterios de calificación debe ser claros y coherentes y deben estar a disposición de los alumnos de manera que sean consciente de cómo se les va a evaluar, por lo que una adaptación del presente punto de la programación será entregado a los alumnos al comienzo de curso.

Los resultados de evaluación se expresarán con números sin decimales del 0 al 10; sobresaliente (10, 9), notable (7, 8), bien (6), suficiente (5), insuficiente (0, 1, 2, 3, 4), no presentado (en caso de que el alumno no se presente a las pruebas extraordinarias).

14.2.1 Calificación en cada evaluación parcial

Cada una de las evaluaciones parciales se calificará atendiendo a los siguientes criterios y porcentajes de evaluación:

- Pruebas escritas (70%)

Se realizarán dos pruebas escritas por cada trimestre, con un peso de 40 % la primera prueba escrita y de un 60 % la segunda (que también incluirá los contenidos de la primera). Por otro lado, se realizarán varias pruebas sobre formulación, las cuales se considerarán superadas siempre que el porcentaje de aciertos sea mayor o igual al 70 %.

- Observación sistemática (10%)

Mediante este procedimiento se valorarán los aspectos mencionados anteriormente, como el interés, el trabajo en clase, participación, realización de actividades, aptitud en el laboratorio y en el aula de ordenadores, etc.

- Análisis de producciones del alumno (10%)

Se valorarán los conocimientos teóricos y prácticos, las destrezas investigadoras y el uso de las TIC, la puntualidad a la hora de entregar las tareas, la capacidad para trabajar en equipo, etc.

- Análisis y valoración de actividades (10%)

Se valorarán los conocimientos teóricos y prácticos, el interés del alumno, la capacidad para trabajar individualmente, la expresión oral y escrita así como el uso correcto de unidades, notación científica, etc.

14.2.2 Revisión de la calificación y recuperación de una evaluación parcial

En caso de no superar alguna de las tres evaluaciones, los alumnos podrán optar a una prueba de recuperación sobre los contenidos de la evaluación suspensa, cuyo peso será de un 80 %. Adicionalmente, se entregará una serie de actividades de recuperación y refuerzo que será obligatorio entregar y que contará con un porcentaje del 10 %. Por último, y dado que la correcta realización de los informes de laboratorio es importante para la realización de la EBAU, los alumnos deberán entregar correctamente dichos informes, que serán evaluados con un 10 % de la nota final.

Sin embargo, al final del curso se realizará una última prueba de recuperación en caso de que algunas de las evaluaciones continúe suspensa, con el mismo peso de la prueba y de nuevas actividades de refuerzo.

14.2.3 Calificación de la evaluación final ordinaria

Una vez que se han emitido las calificaciones de las evaluaciones parciales, se procederá al cálculo de la media aritmética de dichas calificaciones. Procederá de la siguiente forma:

- ✓ Si el alumno tiene todas las evaluaciones aprobadas sin necesidad de acudir a las pruebas de recuperación la nota final de la asignatura será la media de las tres evaluaciones, matizada por la profesora, de acuerdo con otros indicadores de evaluación.
- ✓ Si el alumno supera la recuperación de las distintas evaluaciones, bien a lo largo del curso o al final del mismo la calificación final será la nota media de las tres evaluaciones, matizada por la profesora, de acuerdo con otros indicadores de evaluación.
- ✓ 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.

14.2.4 Prueba extraordinaria de junio

Los alumnos que hayan obtenido una calificación inferior a 5 puntos en la convocatoria final ordinaria, podrá presentarse a la prueba extraordinaria de junio, que versará sobre toda la asignatura o sobre las evaluaciones que aún no haya superado. Se deberán tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Cuando un alumno tenga que presentarse sólo a una o dos evaluaciones, cada evaluación será calificada de manera independiente.
- La nota final de junio será la media de las calificaciones de estas recuperaciones extraordinarias con las de las evaluaciones que el alumno ya aprobó en el curso ordinario.
- Se considerará aprobada la asignatura cuando la nota media sea de 5 puntos o superior.
- Si el alumno tiene que presentarse a la totalidad de la asignatura, la prueba y la nota extraordinaria de junio serán también únicas y globales.
- El peso de la prueba escrita de cada evaluación será de un 80 %, siendo el 20 % restante evaluado a partir de nuevas actividades de refuerzo.
- En las preguntas de la prueba de junio relativas a la formulación química también se deberá tener un mínimo del 70% de los nombres o fórmulas correctas para que puntúe como superado este apartado.

14.2.5 Alumnos con otras situaciones académicas

Alumnado que participe en programas de intercambio

La profesora mantendrá el contacto con los alumnos durante el tiempo que dure el intercambio a través del correo electrónico. Por otro lado, los alumnos deberán realizar los trabajos y tareas propuestas por la profesora además de un examen a su vuelta de los estándares de aprendizaje correspondientes a los contenidos trabajados.

La nota de la evaluación será la obtenida en el examen, la cual será ponderada según los informes recibidos del centro de acogida.

De igual forma, se considerará la evaluación superada siempre que su nota sea igual o superior a los 5 puntos sobre 10.

Alumnado con alto nivel de absentismo

En los casos en los que un elevado número de ausencias a clase no permita aplicar correctamente los criterios de calificación, se realizará una prueba global correspondiente al período en el que se han producido las ausencias.

Por otro lado, si el absentismo es justificado, por causa de enfermedad demostrada,

y salvo que la administración arbitre otras medidas (atención hospitalaria o domiciliaria, etc.), se facilitará al alumno un resumen de la materia impartida mientras perdure la enfermedad. De igual manera, y en el caso de que la enfermedad lo permita, el alumno deberá entregar las tareas propuestas por la profesora.

Una vez de vuelta al centro, el alumno realizará un examen de acuerdo con los estándares de aprendizaje correspondientes a los contenidos trabajados en su ausencia, que se considerará superado siempre que la nota en el mismo sea igual o superior a 5 puntos sobre 10.

14.2.6 Actividades para la recuperación de las materias pendientes

El plan de trabajo a desarrollar para los alumnos que tengan la asignatura de Física y Química pendiente de 1º constará de una serie de actividades que los alumnos deberán entregar cumpliendo unos plazos establecidos. Al inicio de curso el alumno será informado de la fecha de entrega de las actividades así como de la fecha de los exámenes, uno por evaluación. Además, se fijará una hora de atención a los alumnos, a la que el alumno deberá asistir regularmente.

Los criterios de calificación serán de un 20% por la entrega de las actividades y de un 80% la prueba escrita. En el caso de obtener una nota igual o superior a un 5, la materia se habrá aprobado. En caso contrario, se realizará un examen de todos los contenidos a finales de abril. En la primera semana de junio se realizará la prueba extraordinaria para aquellos alumnos que no hayan superado la materia en la convocatoria ordinaria.

PARTE III: PROPUESTA DE INNOVACIÓN

1. Diagnóstico inicial

1.1. Ámbitos de mejora detectados

La motivación y el interés del alumnado son aspectos fundamentales para el correcto aprovechamiento de las clases así como para el adecuado desempeño de la labor docente por parte del profesorado. De este modo, encontrar temas que fomenten su motivación, que conozcan, y con los cuales estén familiarizados favorece el aprendizaje de los alumnos y su interés hacia la asignatura.

En este contexto, como profesora de prácticas en el centro, he tenido la posibilidad de observar el grado de comprensión de los alumnos de la Química en relación a aspectos de la vida diaria. De esta manera, y aunque se les ha insistido mucho al respecto y se les ha proporcionado ejemplos y trabajos acerca de diferentes temas, muchos son los alumnos que no conseguían relacionar la Química con la vida, que no le encontraban aplicación y que veían en la Química simples fórmulas y números.

Por este motivo, se presenta la presente propuesta de innovación *La Química en la cocina*, cuyo principal objetivo es acercar a los alumnos a la vida cotidiana de una manera atractiva y que despierte su atención.

1.2 Contexto

La presente propuesta de innovación se desarrolla para un grupo de Química de 2º de Bachillerato con las mismas características que el grupo propuesto en la programación docente anteriormente propuesta; grupo de 18-24 alumnos cuyos intereses están orientados al posterior estudio de Ingenierías, Ciencias, Grados relacionados con la Salud, etc. Dadas estas características, el uso de ejemplos y aplicaciones de la Química en el aula es muy favorecedor para sus futuros estudios ya que la Química estará presente, de una manera o de otra, en cualquiera de ellos.

Dada la edad de los alumnos, 17-18 años, se ha considerado adecuada la temática de *La Química en la cocina*, ya que a estas edades muchos son los jóvenes que ya han puesto en práctica sus dotes culinarias y están familiarizados con las numerosas reacciones químicas que tienen lugar cocinando, aunque todavía no conozcan su explicación científica.

2. Justificación

Como dijo Albert Einstein “*Toda la ciencia no es más que un refinamiento del pensamiento cotidiano*”. Todo lo que se encuentra a nuestro alrededor es ciencia, todo presenta una explicación científica y está respaldado por leyes y teorías. Conocer la explicación al por qué suceden así estos fenómenos cotidianos demuestran la sabiduría científica del ser humano y la adecuada comprensión de la Química que, explicada debidamente, puede resultar muy satisfactorio para los estudiantes.

En el contexto de la Física y la Química, multitud son los conceptos con los que se enfrentan los alumnos a lo largo de la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato. La gran amplitud del currículo así como la presencia en el mismo de conceptos muy abstractos dificultan el entendimiento y la comprensión de la materia. Este hecho, puede desembocar en la desmotivación de los alumnos si no se encuentran las herramientas necesarias para combatirla (C. Mazzitelli y M. Aparicio, 2010). Numerosas opiniones coinciden en que el aspecto fundamental es encontrar la conexión de la Física y la Química con la vida cotidiana (M. Aragón, 2004; R. Molares y F. Manrique, 2012, entre otros); encontrar el sentido de esos conceptos al ser relacionados con fenómenos que suceden en el día a día y ser capaces de motivar al alumnado al comprobar que la vida real es pura ciencia (M. Fernández-González y A. Jiménez-Granados, 2014). Solo cuando se logre este objetivo comprenderán el verdadero significado de la asignatura de Física y Química.

Algunos campos idóneos para ser tratados en las aulas debido podrían ser la Química y la limpieza (M. A. Sánchez, 2015), la Física y el deporte (P. Martín y P. Escudero, 1999), la Química y el medioambiente (D.S. Mansilla et al, 2014), la Física y Química y el transporte (S. Bofill y M.I. Lacasa, 2009), la Física y la Química y la salud (M.L. Prolongo et al, 2014), la Física (J. Guisasola et al, 2010) y la Química (M. R. Jiménez-Lis et al, 2010) y la cocina, etc.

Por estos motivos, y dado los factores explicados con anterioridad y observados durante mis prácticas en el centro, he creído necesario desarrollar la presente propuesta de innovación acerca de *La Química en la cocina* por la gran multitud de ejemplos que pueden ser abordados y que son, en general, de interés para los alumnos. Además, la indudable cercanía a este campo permite la realización de prácticas caseras sencillas,

visuales y motivadoras que fomenten la curiosidad por la asignatura y en consecuencia, la aclaración de muchos de los conceptos más complejos.

La elección de *La Química en la cocina* como innovación se basa en una encuesta que se realizó a los alumnos durante las prácticas en el centro y en la que reflejaron cuáles son los recursos y materiales con los que les gustaría que se trabajase en las aulas así como los temas que más despertarían su interés en caso de explicar la Química basándose en alguno de ellos. Dicho cuestionario se puede encontrar en el Anexo II.

Los cuestionarios fueron propuestos en dos cursos diferentes, de 2º y de 4º de la ESO, los resultados se muestran a continuación:

Física y Química	Sí	No	No sé
¿Te parece difícil?	32 %	68 %	
¿La escogerías otra vez?	56 %	16 %	28 %

¿Dónde te gustaría llevar a cabo las clases?	
Laboratorio	35 %
Dentro del aula	30 %
Fuera del aula	35 %

¿Cuáles de los siguientes métodos crees que fomentarían tu motivación?	
Mejora método expositivo	4 %
Prácticas laboratorio	17 %
Simulaciones y juegos	30 %
Aprendizaje cooperativo	7 %
Aprendizaje basado en proyectos	26 %
Actividades extraescolares	16 %

¿Cuáles de los siguientes recursos te gustaría utilizar más frecuentemente?	
Libro de texto	7 %
Pizarra	5 %
Ordenador	21 %
Presentaciones	21 %
Lecturas	8 %
Videos y simulaciones	24 %
Charlas de profesionales	14 %

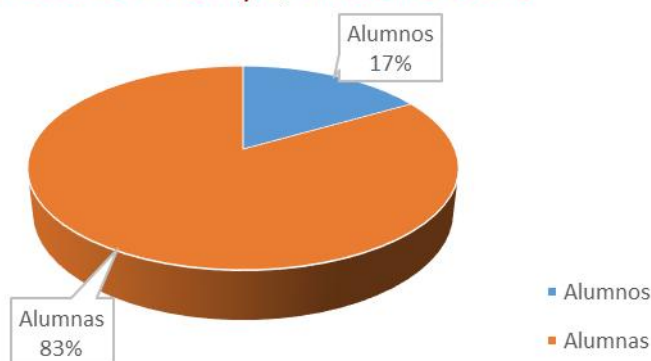
Por otro lado, y con respecto a la temática que les gustaría que se pusiera en relación con la Física y la Química se obtuvieron los siguientes resultados:



Dados los resultados de esta encuesta, se demuestra que la temática de *La Química en la cocina* despierta un cierto interés por parte de los alumnos. Además, se comprueba que el porcentaje de votos es suficiente como para ser tomada en cuenta a la hora de desarrollar una propuesta de innovación.

De igual manera, la presente propuesta puede ser utilizada para abordar temas transversales como la igualdad de género a la hora de realizar las tareas domésticas del hogar como puede ser la cocina. En este contexto, el siguiente gráfico muestra el porcentaje de alumnos y de alumnas por separado que han votado la temática de *La Química en la cocina*.

Temática de la Física y Química en la cocina



Teniendo en cuenta que la presente encuesta se ha realizado en grupos de 2º y de 4º de la ESO y aunque la diferencia entre alumnos y alumnas que han optado por *La Química en la cocina* es considerable, el resultado es favorable. En la misma línea, se puede concluir que los resultados que se hubieran obtenido para un grupo de 2º de Bachillerato hubieran reflejado un interés mayor del género masculino por la labor culinaria debido a su mayor edad y madurez.

3. Objetivos

Toda propuesta de innovación persigue el cumplimiento de unos objetivos, además de fomentar la motivación del alumnado y mejorar el rendimiento académico. En primer lugar, se muestran los **objetivos de la etapa** de Bachillerato que se buscan cumplir:

- *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.

- *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.*
- *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.*

De igual manera, y teniendo en cuenta los **objetivos generales** de la materia de Química de 2º de Bachillerato, se pueden destacar los siguientes:

- *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.*
- *Familiarizarse con la terminología científica al expresarse en ámbitos relacionados con la Química.*

Por último, y con el desarrollo de la innovación *La Química en la cocina* se persigue el cumplimiento de los siguientes **objetivos específicos**:

- *Familiarizarse con las principales reacciones químicas que tienen lugar en la cocina (cocción, horneado, guiso de carne, etc.).*
- *Relacionar la química orgánica con determinadas reacciones (disociación de azúcar, fermentación de la leche y de bacterias, etc.).*
- *Conocer la naturaleza ácida o básica de algunos alimentos imprescindibles en la cocina así como de la función de los indicadores ácido-base.*
- *Familiarizarse con los cambios físicos y químicos mediante procesos culinarios (elaboración de caramelo, desnaturalización de las proteínas de la leche, etc.)*

- *Comprender los tipos de enlace químico observando los diferentes materiales encontrados en la cocina.*
- *Acercarse al concepto de corrosión por medio de la observación de algunos utensilios de cocina.*
- *Comprender las reacciones de oxidación-reducción con ejemplos tales como el oscurecimiento de frutas y verduras.*

4. Innovación: La química en la cocina

4.1 Introducción

¿Por qué sube la masa de los bizcochos al añadir levadura? ¿Por qué se añade el azúcar al café antes de echar el hielo? ¿Cuándo se añade la sal, antes, durante o después del asado? ¿Por qué en una olla a presión se cuecen más rápido los alimentos? ¿Por qué al echar vino en una copa una fina capa de él tiende a subir por las paredes? ¿Por qué saben tan diferentes los cafés de distintas cafeteras? ¿De dónde viene el sonido de una tetera? ¿Por qué las frutas se oscurecen una vez que son cortadas? Muchos son los mitos y las curiosidades que se encuentran escondidos en la cocina y numerosas las cuestiones que pueden surgir al respecto. Sin embargo, todas ellas tienen algo en común: la Química. La Química es la disciplina capaz de resolver todas ellas y de proporcionar una explicación científica al respecto. Las reacciones químicas, el punto de ebullición, la presión, las enzimas... todos son conceptos presentes en el currículo y que pueden ser explicados a través de las cuestiones anteriores. ¿Por qué no llevarlo a cabo?

Por otro lado, ¿no resultaría muy sencillo realizar pequeños experimentos en el aula? ¿No resultaría eficaz explicar las reacciones químicas sumergiendo un huevo en vinagre y observando el resultado varios días más tarde? Se necesita motivación, originalidad, innovación, y la cocina es el lugar ideal para conseguirlo.

Por último, y aprovechando los múltiples aspectos relacionados con esta temática, la *Química y la cocina* es un gran ejemplo para el desarrollo educativo de temas transversales tales como la igualdad de género, la cocina saludable y la nutrición. La docencia no significa solo la enseñanza de un conocimiento, sino también una educación de valores.

4.2 Un poco de historia, la Química como idea de ciencia

Haciendo una investigación sobre la importancia de los alimentos y su relación con la Química se puede apreciar su gran importancia desde el comienzo de los tiempos. Así, según una hipótesis muy aceptada, sería el cambio de la dieta el responsable de la evolución del hombre (desde el *Homo Habilis* hace 2 millones de años). Según esta hipótesis, la incorporación de carne en la dieta vegetariana anteriormente existente influyó en la disminución del aparato digestivo a favor de un aumento del tamaño del cerebro. Posteriormente, aproximadamente hace 790 000 años, el descubrimiento del fuego permitió la esterilización empírica de alimentos así como el inicio de la tecnología culinaria y por consiguiente, el “juego” entre el olor y el sabor.

A partir de ahí, muchos fueron los gastrónomos y cocineros que comenzaron a experimentar con los diferentes alimentos, combinándolos de diferentes maneras hasta llegar a obtener el plato deseado, con la mejor combinación posible de sabor y olor. Algunos ejemplos son Marco Gavio Apicio (quién elaboró el foie gras a partir del hígado de gansos alimentados por higos), Guillaume Tirel (autor de un libro de cocina medieval), Robert de Nola (uno de los cocineros más importantes del siglo XVI en Castilla y Aragón), etc. A mediados del siglo XV, aparecieron por primera vez los primeros nutricionistas, precursores de regímenes alimentarios y vida saludable. Algunos ejemplos son Bartolomeo Platina y Antoine Parmentier. Este último fue un farmacéutico y precursor de la patata como alternativa alimentaria. Además, promovió el uso del frío para conservar la carne y desarrolló técnicas para extraer azúcar de la remolacha.

Tras la incorporación y la mejora de las diferentes técnicas y medidas culinarias llevadas a la práctica hasta el momento, comenzó la idea de que la cocina puede tener la importancia de una ciencia. El principal promotor de esta idea es Antonin Carême, gastrónomo y cocinero francés al que se le atribuye el mérito del desarrollo de los fiambres. Otros científicos de gran importancia, como Joseph Favre, fundador del primer periódico orientado a la divulgación del arte culinario “La Ciencia Culinaria”, tuvo gran importancia en esta idea ya que además fue el fundador del “Diccionario Universal de Cocina e Higiene de los Alimentos”.

4.3 Participación de científicos en el desarrollo gastronómico

Tras la concepción de la cocina como una ciencia, numerosos científicos comenzaron a estudiar esta disciplina, consiguiendo avances y realizando descubrimientos muy significantes y de gran importancia para la cocina.

En primer lugar, Louis Jacques Thénard, descubridor del peróxido de hidrógeno y el boro y ayudante de Jean Anthelme Brillat-Savarin (autor del primer tratado de gastronomía “Filosofía del gusto”). En segundo lugar, Antoine-Laurent de Lavoisier (siglo XVIII), cuya principal contribución es la “Ley de conservación de la masa”. Además realizó estudios sobre la fermentación alcohólica, donde identificó el etanol, el dióxido de carbono y el ácido acético. Por último, estudió el caldo de carne evaluando calidad frente a densidad (Y. Márquez, 2013).

Ya en el siglo XIX fue Michel Eugène Chevreul quién estudió la Química de las grasas de origen animal y elaboró una teoría de saponificación. A sus grandes aportaciones también se atribuye el descubrimiento del colesterol, del ácido esteárico y del ácido oleico. Por otro lado, Justus von Liebig, fue un químico alemán cuyo mayor logro fue la invención del fertilizante a base de nitrógeno, lo que facilitaba el crecimiento de sus plantas y su posterior experimentación con ellas en la cocina. Adicionalmente, desarrolló el extracto de carne (Y. Márquez, 2013).

Posteriormente, ya en el siglo XX, el físico de origen húngaro Nicholas Kurti y el químico físico francés Hervé This, introdujeron el concepto de gastronomía molecular, enfocado en los procesos científicos que tienen lugar en la cocina. Ambos científicos intentaron comprender fenómenos tales como si el hecho de agregar los ingredientes en un orden determinado influye de alguna manera, la influencia del tiempo necesario para preparar un alimento, la transformación que sufren los alimentos durante la preparación de una receta o la influencia de la temperatura en el curso de la preparación de un plato determinado. Algunas de sus aportaciones son los experimentos destinados a la explicación de los enlaces de puentes de disulfuro en la cocción de un huevo, la aportación de una serie de símbolos para describir los ingredientes químicos de la comida, el estudio de la temperatura en el interior de un suflé, el estudio del efecto proteolítico de la encima bromelina al añadir zumo de piña a un trozo de carne, etc.

Otros científicos y gastrónomos investigadores de la gastronomía molecular son Davide Cassi y Ferrán Adrià (P. Pages, 2009).

Por último, y surgiendo de la idea de la gastronomía molecular, Peter Barham, se preguntó qué puede influir para que las comidas tengan buen sabor, y promovió el concepto de psicología de los alimentos. De esta manera, no solo investigó la relación de la ciencia y la cocina, sino que añade un aspecto psicológico. En este punto, estudió la manera en la que las personas perciben el olor y el sabor de los alimentos y concluyó que muchas personas asocian el gusto con los recuerdos que les provoca un determinado alimento (P. Pages, 2009).

Así pues, la *Química y la cocina* es una temática que todavía se encuentra en estudio y con numerosos ejemplos y aplicaciones que pueden ser adaptados y llevar a cabo en el aula de manera sencilla.

4.4 La didáctica de la Química en la cocina

El uso de la cocina para conseguir que los alumnos comprendan adecuadamente los aspectos más abstractos de la Química es una alternativa que muchos docentes están comenzado a poner en práctica en el interior de sus aulas. En la bibliografía se recogen muchas de las iniciativas llevadas a cabo y que se resumirán a continuación.

Como primera actividad culinaria explicativa de reacciones orgánicas, cabe destacar la propuesta consistente en la elaboración de un bizcocho (N. Solsona, 2009) de manera que se puedan estudiar todas las reacciones químicas existentes en la preparación del mismo; disociación del azúcar en agua para formar glucosa y sacarosa, la función de la harina, la disociación del almidón, la función de los huevos y de la levadura, etc. De la misma manera, y llevado a cabo por la misma docente, la elaboración de requesón es también una buena manera de estudiar las reacciones químicas implicadas así como la fermentación de la leche y la función de determinadas bacterias. En su artículo, Nuria Solsona muestra los resultados de sus experiencias en el aula y la opinión de los alumnos acerca de la *Química en la cocina*, quienes aseguran que desde ese momento han empezado a considerar la cocina como un laboratorio.

El segundo lugar, y como aplicación de los ácidos y las bases en la cocina, se destaca el estudio (J.L. Córdova, 1989), muy interesante a pesar de su fecha de publicación. En él, se propone el uso de indicadores de pH para descubrir la naturaleza

de diferentes alimentos; agua resultante de la cocción de vegetales, refrescos gaseosos, zumos, tomate, yogurt, etc. Además, se mencionan diversas curiosidades acerca del carácter ácido o básico de diversos alimentos. Por ejemplo, el hecho de que muchos vegetales cambian a un color pardo cuando se cuecen debido a que se libera el ácido contenido en las células del vegetal, lo que ocasiona que cambie el color de la clorofila. Una solución al respecto, y habitualmente utilizada por las abuelas, es la incorporación de un poco de bicarbonato en el agua, capaz de neutralizar el ácido y conservar el color de los vegetales. Este experimento sería muy fácil de llevar a cabo en el aula. Adicionalmente, se hace referencia al hecho de añadir limón al pescado, lo que cambia su color, apariencia y textura gracias a su pH tan ácido.

Adicionalmente, (R. del Cid y A. Criado, 2001) proponen diferentes actividades consistentes en la manipulación de alimentos y preparación de diferentes recetas. Para ello, se centran en la preparación de un menú del día (ensalada de lechuga, carne con guisantes y patatas y una manzana) y analizan cada una de las actividades culinarias: la preparación de la lechuga, la preparación de las patatas fritas y patatas cocidas, la preparación de guisantes y la preparación de la carne. De esta manera, consigue relacionar diversos fenómenos que suceden durante la manipulación de los diferentes alimentos con aspectos del currículo (reacciones químicas, reacciones redox, reacciones ácido-base, reacciones de Maillard, solubilización, química orgánica, viscosidad, etc.).

Paralelamente, (N. Solsona, 2002) elaboró una propuesta didáctica de la *Química en la cocina* para Educación Secundaria en la que enumera diferentes actividades relacionadas con los conceptos de la materia. Explica la idea de sustancias, puras, mezclas y coloides y propone la preparación de mermelada y de mayonesa para su adecuada comprensión. También explica los cambios físicos y los cambios químicos utilizando experiencias tales como la elaboración de caramelo, el baño María, el oscurecimiento de las frutas y las verduras, el olor característico de cortar un ajo y la desnaturalización de las proteínas de la leche. Por último, utiliza la olla a presión para explicar conceptos tales como la presión, la temperatura de ebullición y la influencia de cada una de ellas. Para la adecuada implementación de las actividades anteriores Nuria Solsona proporciona textos comprensivos y fichas de trabajo, con el objetivo de comprobar la eficacia de la propuesta didáctica.

Se proponen otras muchas experiencias en diversas revisiones bibliográficas. En (Y. Márquez, 2013) se proponen actividades tales como introducir un huevo en vinagre durante una semana y, en consecuencia, el estudio de las reacciones producidas para que el huevo ya no se rompa y haya adquirido una extraña textura. En (F. Mijanjos y G. Zabala, 2003) se propone una relación de los utensilios domésticos tales como vasos de vidrio, cucharas y tenedores, ollas a presión, filmes transparentes, placas cerámicas o sartenes protegidas con teflón con los diferentes materiales. En (M. Martín y M.T. Martín, 2003) se plantean ejemplos relacionados con la electroquímica para alumnos de Educación Secundaria. Una de las preguntas planteadas sería si una pulsera de plata resultaría dañada si se pone en contacto con sal común.

Por supuesto, y aunque la temática de la presente innovación sea *La Química en la cocina*, también la Física en la cocina (J. Guisasola y K. Zuza, 2010) cuenta con numerosos ejemplos que pueden ser analizados en el aula, tales como las cocinas de inducción (inducción electromagnética), las tostadoras (motores eléctricos), los microondas (ondas), lámparas fluorescentes (luminiscencia), etc.

5. Metodología y desarrollo de la innovación

5.1 Plan de actividades

La propuesta de innovación se basará en la realización de pequeños trabajos de investigación en grupos de 3-4 personas, las cuales deberán investigar acerca de los temas que se presentan a continuación y elaborar un informe con sus resultados y conclusiones. Posteriormente los resultados serán expuestos en clase, explicando a los demás compañeros el marco teórico de la actividad y mostrando las conclusiones de la misma, siempre aplicando el método científico.

Los diferentes trabajos se resumen en la siguiente tabla:

Proyecto de investigación	Unidad didáctica
La tabla periódica de los alimentos	Unidad 3. Sistema periódico
El enlace químico en la cocina	Unidades 4 y 5. Enlace químico
El huevo saltarín: reacciones químicas	Unidad 6. Cinética química
Descomposición del agua oxigenada con una patata	Unidad 6. Cinética química
La leche y los cítricos: reacción química	Unidades 9 y 10. Ácido-base
Oscurecimiento de frutas y verduras	Unidades 10 y 11. Redox
¿Qué sucede cuando se queman las tostadas?	Unidad 13. Reacciones orgánicas

Cada grupo deberá realizar el trabajo a lo largo de la unidad didáctica que corresponda y deberá entregarlo el último día dedicado a dicha unidad, realizando una presentación oral de aproximadamente 10-15 minutos.

Para llevar a cabo el desarrollo del trabajo cada grupo deberá seguir los siguientes pasos y deberá elaborar un informe con su posterior presentación PowerPoint o similar:

- Objetivo del experimento.
- Material.
- Marco teórico.
- Procedimiento o desarrollo del experimento.
- Conclusiones.
- Cuestiones.

A continuación se presenta la descripción de cada uno de los proyectos de investigación con las cuestiones que cada grupo deberá responder para completar la actividad:

La tabla periódica de los alimentos

En la presente actividad los alumnos deberán elaborar una tabla periódica en la que incluyan qué elementos contiene cada uno de los alimentos que consideren. Para ello, deberán realizar una investigación en sus cocinas; buscando información y examinando las etiquetas. Adicionalmente, deberán realizar una distribución general de los grupos de alimentos tales como carne roja, frutas, verduras, etc. según los elementos químicos que contengan.

- ¿Resulta el magnesio beneficioso para la salud? ¿En qué tipo de alimentos puede encontrarse?
- ¿Y el aluminio? ¿Son todas las personas capaces de tolerarlo?
- Explica qué elementos químicos son más perjudiciales para la salud y en qué alimentos pueden encontrarse.
- ¿De qué tipo de elementos químicos están formadas las vitaminas y las proteínas? ¿Qué tipo de proteínas y vitaminas existen? ¿En qué alimentos se pueden encontrar?

- ¿Cuáles son los metales pesados? ¿Por qué son perjudiciales para los seres vivos?

El enlace químico en la cocina

En este caso se investigará acerca del enlace químico, para ello el alumno deberá identificar diversas sustancias utilizadas en la cocina tales como el agua, el azúcar, la sal, el vinagre, el aceite, la leche, el jugo de limón, el vino e investigar de qué tipo de enlace químicos están formadas. Posteriormente, deberán comprobar su solubilidad en agua, explicando en cada caso los fenómenos observados tales como cantidad de sustancia utilizada hasta alcanzar la solubilidad, influencia de la temperatura, etc. Aprovechando esta propiedad que define a cada una de las sustancias se realizará una predicción acerca de la conductividad eléctrica de cada una de ellas. Adicionalmente, las estructuras de Lewis y fórmulas estructurales así como la geometría molecular de las sustancias estudiadas deben ser incluidas.

- Explica la relación de los enlaces químicos con la solubilidad y conductividad de las sustancias propuestas.
- ¿Cuál es la composición de la mayonesa? ¿Qué tipo de enlace presenta cada uno de sus componentes? ¿Es una mezcla homogénea?
- ¿Es posible encontrar algún alimento/mobiliario/electrodoméstico formado por enlaces metálicos? ¿Cuáles? ¿Qué tipo de átomos forman esos enlaces?
- ¿Cómo se relaciona el punto de fusión y de ebullición con el tipo de enlace químico? ¿Cuál es el punto de ebullición del agua? ¿Y el de las sustancias previamente mencionadas? ¿A qué se debe este hecho?

El huevo saltarín: reacciones químicas

En el siguiente experimento los alumnos deberán disponer de dos huevos, de un vaso de agua y de un vaso de vinagre. El procedimiento es sencillo, deberán introducir un huevo en el vaso de vinagre y el otro en el vaso de aceite. Durante 48 horas deberán observar cada uno de los huevos y pasados los dos días podrán sacarlos de los vasos. Deberán comentar los resultados obtenidos y explicar los procesos que han ocurrido.

Simultáneamente, los alumnos deberán realizar el mismo experimento introduciendo el huevo en la nevera, introduciéndolo en aceite en vez de en vinagre, e introduciendo una menor concentración de vinagre en el vaso.

- ¿Cuál es la composición química del huevo? ¿Y la del vinagre?
- ¿Qué reacción ha tenido lugar entre ambos?
- ¿Por qué el huevo introducido en el vinagre ha aumentado su tamaño?
- ¿Has observado alguna diferencia en la velocidad de reacción dadas las condiciones planteadas anteriormente? ¿Por qué?

Descomposición del agua oxigenada con una patata

En la presente actividad se estudiará la cinética química del agua oxigenada. Para ello, se utilizará agua oxigenada, dos vasos y un trozo de patata. En uno de los vasos se introducen unas cuatro cucharadas soperas de agua oxigenada mientras que en el otro vaso se introduce la misma cantidad pero añadiéndole el trozo de patata. Los alumnos deberán explicar qué ha pasado.

- Explica el papel del trozo de patata en el desarrollo de la reacción química.
- Escribe la reacción que ha tenido lugar.
- ¿Por qué se libera espuma?
- ¿Qué es un catalizador? ¿Interviene alguno en la reacción química? Si es así, ¿Por qué no aparece escrito en la reacción química?
- ¿Qué otras sustancias podrían haber causado la descomposición del agua oxigenada? Menciona tres de ellas y explica su composición.

La leche y los cítricos: reacción química

En el experimento propuesto los alumnos deberán investigar acerca de ácidos y bases presentes en la cocina, facilitando la fórmula química de cada una de las sustancias; vinagre, zumo de cítricos, agua, leche, jugo de manzana, espinacas, etc. Para ello podrán disponer de papel indicador. Posteriormente, deberán mezclar medio vaso de leche con medio vaso de jugo de limón/jugo de naranja y observar el efecto producido.

- ¿Cuáles la composición de la leche? ¿Cuál es la composición del jugo de limón?
- ¿Qué reacción química ha tenido lugar entre ambos?

- ¿Cuál es el fenómeno observado tras la reacción química?
- ¿Es esta mezcla perjudicial para la salud?
- ¿De qué manera puede relacionarse este fenómeno con la unidad didáctica de ácidos y bases?
- ¿Qué es la desnaturalización de las proteínas? Describe tres ejemplos.

Oscurecimiento de frutas y verduras

Los alumnos deberán trabajar en este caso acerca de la unidad didáctica de reacciones de oxidación-reducción. Para ello, deberán observar el oscurecimiento de la fruta o de las verduras al estar en contacto con el aire y buscar información acerca de este fenómeno.

- ¿Por qué se produce este oscurecimiento? ¿Qué reacción tiene lugar? ¿Interviene alguna enzima? ¿Y algún catalizador?
- ¿Qué es el pardeamiento enzimático? ¿En qué campos se produce?
- ¿Qué técnicas se pueden utilizar para prevenir el oscurecimiento de las frutas y verduras?
- ¿Qué otras reacciones de oxidación-reducción se pueden encontrar en la cocina? Escribe las semirreacciones.

¿Qué sucede cuando se queman las tostadas?

En este último experimento los alumnos deberán investigar acerca de las reacciones que tienen lugar cuando se queman las tostadas.

- ¿A qué se debe el aspecto marrón que aparece al quemar las tostadas? ¿Qué son las reacciones de Maillard? ¿En qué condiciones se producen estas reacciones?
- ¿Cuáles son los productos? ¿Son perjudiciales para la salud?
- ¿En qué otros alimentos se producen estas reacciones? Menciona cinco de ellos y describe el proceso.
- Las reacciones de Maillard también están presentes en la tortilla. Investiga por qué la tortilla se pega en sartenes de hierro pero no en sartenes de teflón.

5.2 Agentes implicados

- ✓ Alumnos de Química de 2º de Bachillerato, divididos en grupos.
- ✓ Profesora responsable de la materia.

5.3 Materiales de apoyo y recursos necesarios

- ❖ Ordenador con conexión a Internet.
- ❖ Smartphone para realizar las fotografías.
- ❖ Proyector y pantalla para la presentación oral.
- ❖ Los alimentos necesarios para llevar a cabo cada proyecto de investigación (todos son alimentos de uso común presentes en cualquier cocina).
- ❖ Microsoft Word y Microsoft PowerPoint o similar.

5.4 Evaluación y seguimiento de la innovación

La innovación ha sido planteada con diferentes objetivos. El primero de ellos y objetivo fundamental es la mejora del rendimiento académico de los alumnos. Sin embargo, el acercamiento de éstos a fenómenos de la vida cotidiana, el fomento de su motivación y su interés hacia la asignatura son también objetivos tenidos en cuenta. Adicionalmente, el tratamiento de temas transversales tales como la alimentación saludable y la igualdad de género en la actividad culinaria son parte de la innovación, corresponden con la educación en valores.

Con propósito de comprobar si los anteriores objetivos han sido cumplidos de manera satisfactoria, además de observar las calificaciones de los alumnos, se les pedirá que contesten a una pequeña encuesta.

(1) Totalmente en desacuerdo (2) Desacuerdo (3) Medianamente de acuerdo
(4) De acuerdo (5) Totalmente de acuerdo

	1	2	3	4	5
Me ha interesado la temática de <i>La Química en la cocina</i>					
He aprendido la relación de algunos contenidos con fenómenos que suceden en la cocina					
Me ha resultado más fácil comprender algunos aspectos de la Química					
He aprendido los pasos a seguir para realizar un proyecto de investigación					
He encontrado el significado a curiosidades de la vida cotidiana de las que desconocía su explicación					
Me he familiarizado con aquellos alimentos que son saludables y aquellos que son perjudiciales para mi salud					
Me comprendido la importancia de la investigación científica					
He cambiado mi concepción hacia la cocina					
He mejorado mi capacidad para trabajar equipo					
He mejorado mi expresión oral y capacidad para hablar en público					

Conclusiones

Una vez finalizadas las clases del Máster, el Trabajo de Fin de Máster y las prácticas en el centro puedo concluir que la labor docente es una profesión complicada, que requiere esfuerzo, mucho interés y dedicación. Sin embargo, este Máster me ha servido para comprobar y valorar que efectivamente es la profesión a la que me gustaría dedicar y me ha proporcionado las herramientas necesarias para comenzar a luchar por ello.

Adicionalmente, he tenido la oportunidad de experimentar la docencia en las aulas, y de comprobar la gran diversidad entre los alumnos así como las necesidades específicas de cada uno de ellos.

Bibliografía

➤ Artículos

C. Mazzitelli y M. Aparicio, 2010, El abordaje del conocimiento cotidiano desde la teoría de las representaciones sociales, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(3), 636-652.

R. Morales Pérez y F. Manrique Rodríguez, 2012, Formación de profesores de química a partir de la explicación de fenómenos cotidianos: una propuesta con resultados, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 9(1), 124-142.

M. Aragón Méndez, 2004, La ciencia de lo cotidiano, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2, 109-121.

M. Fernández-González y Alejandro Jiménez-Granados, 2014, La química cotidiana en documentos de uso escolar: análisis y clasificación, *Educación Química*, 25(1), 7-13.

M. A. Sánchez Guadix, 2015, Coeducación físico-química: trucos caseros en el aula, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(2), 383-384.

P. Martín Escudero y P. Escudero González, 1999, la Química en el mundo del deporte, *Anales de la Real Sociedad Española de Química*, 41-46.

- D. S. Mansilla, G. Celeste Muscia y Esteban Ariel Ugliarolo, 2014, Una fundamentación para la incorporación de la química verde en los currículos de química orgánica, *Educación química*, 25(1), 56-59.
- S. Bofill Ayuda y M. I. Lacasa Millán, 2009, Cotxets de joguina: una eina estimulant per estudiar el moviment, *Ciències*, 12, 2-5.
- M. L. Prolongo, J. Corominas y G. Pinto, 2014, Química de los medicamentos de hierro: propuestas educativas contextualizadas, *Enseñanza de la Química*, 110 (3), 218-224.
- M. R Jiménez-Liso y R. López-Gay, 2010, Química y cocina: del contexto a la construcción de modelos, *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 65, 33-44.
- P. Pages, 2009, Bringing Chemistry to the kitchen, *ChemMatter*.
- N. Solsona, 2002, La química en la cocina: Propuesta didáctica para Educación Secundaria, *Instituto de la Mujer*, 1-95.
- R. del Cid y A. Criado, 2001, Química en la cocina. Un enfoque para maestros y maestras, *Revista Alambique*, 18.
- N. Solsona, 2010, Una experiencia competencial de química y bizcochos en el aula, *Aula de Innovación Educativa*, 188, 52-55.
- J. L. Córdova Prunz, 1989, Ácidos y bases (La química en la cocina), *Educación química* (33-36).
- N. Solsona, 2003, La cocina: El laboratorio de la química cotidiana, *Didáctica de la química y vida cotidiana* (57-67).
- F. Mijangos Ugarte y G. Zabala López de Maturana, 2003, Déjate sorprender por la química en tu vida cotidiana, *Didáctica de la Química y Vida Cotidiana*, 43-49.
- M. Martín Sánchez y M. T. Martín Sánchez, Ejemplos relacionados con electroquímica para alumnos de enseñanza secundaria, *Didáctica de la Química y Vida Cotidiana*, 115-117.
- C. Mans, Tortilla quemada, 2005, Ediciones Gráficas Rey S.L..

➤ **Libros de texto**

Química 2º Bachillerato, Anaya 2016.

Química 2º Bachillerato, McGraw-Hill 2016.

Química 2º Bachillerato, Oxford 2016.

Química 2º Bachillerato, Santillana 2016.

Química 2º Bachillerato, SM 2016.

Química 2º Bachillerato, Edebé, 2016.

➤ **Webografía** (ver Anexo I)

Universidad de Almería, 2008, Curso Química y cocina.

http://www2.ual.es/cursosdeotonno/ponencias/quimica_y_cocina.pdf

➤ **Artículos de prensa** (ver Anexo I)

➤ **Legislación**

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa.

Real Decreto 1105/2014, del 26 de diciembre, que establece el currículo básico de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento orgánico de los institutos de Educación Secundaria.

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.

Decreto 42/2015, del 10 de junio, regula la ordenación del Bachillerato y establece el correspondiente currículo para el Principado de Asturias.

Resolución del 26 de mayo de 2016, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se regula el proceso de evaluación del aprendizaje del alumnado de bachillerato.

Circular de inicio de curso 2016-2017 para los centros docentes públicos.

ANEXO I: Recursos didácticos y materiales curriculares específicos de cada unidad didáctica

Unidad 1. La actividad científica

Materiales y recursos didácticos:

- “Cultura científica: La alquimia”, Química 2º Bachillerato, Anaya 2016, pág. 26 y 27.
- ¿Cómo elaborar un informe de laboratorio?
<http://docencia.udea.edu.co/cen/tecnicaslabquimico/01intro/intro02.htm>

Proyectos de investigación:

- La mujer en la ciencia, principales aportaciones.
- Viviendas biosostenibles, como aplicación de las energías renovables.
- Métodos y técnicas del reciclado de plásticos en diferentes países.
- Nivel de contaminación en diferentes lugares del mundo y posibles causas.
- Curiosidades y reacciones químicas en la cocina.

Unidad 2. Estructura de la materia

Materiales y recursos didácticos:

- ❖ Simulación PhET, construye un átomo:
<https://phet.colorado.edu/es/simulation/build-an-atom>
- ❖ Simulación PhET, dispersión de Rutherford:
<https://phet.colorado.edu/es/simulation/rutherford-scattering>
- ❖ Cuantización de la energía:
http://iesdmjac.educa.aragon.es/departamentos/fq/asignaturas/quimica2bac/materialdeaula/QUI2BAC%20Tema%207%20Estructura%20atomica%20y%20sistema%20periodico/1_cuantizacin_de_la_energa.html
- ❖ Espectros atómicos:
http://iesdmjac.educa.aragon.es/departamentos/fq/asignaturas/quimica2bac/materialdeaula/QUI2BAC%20Tema%207%20Estructura%20atomica%20y%20sistema%20periodico/11_espectros_atmicos.html

Lecturas complementarias:

- ❖ “Partículas elementales”, Libro Química 2º Bachillerato 2016, McGraw-Hill, pág. 34.
- ❖ “Cultura científica. El LHC y el bosón de Higgs”, Libro Química 2º Bachillerato 2016, Anaya, pág. 66 y 67.

Unidad 3. Sistema periódico**Materiales y recursos didácticos:**

- ❖ Isótopos y masa atómica:
<https://phet.colorado.edu/es/simulation/isotopes-and-atomic-mass>

Lecturas complementarias:

- ❖ “Cultura científica. D.I. Mendeleev”, Libro Química 2º Bachillerato, 2016 Anaya, pág. 84.
- ❖ “Los cuatro nombres de los nuevos elementos de la tabla periódica”, El País, 1/12/2016.
- ❖ “Elementos químicos naturales y artificiales”, Libro Química 2º Bachillerato, 2016, Oxford, pág. 98.

Unidad 4. Enlace químico: iónico y covalente**Materiales y recursos didácticos:**

- ❖ Simulación PhET, construye una molécula:
<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/build-a-molecule>
- ❖ Simulación PhEt, formas de la molécula:
<https://phet.colorado.edu/es/simulation/molecule-shapes-basics>
<https://phet.colorado.edu/es/simulation/molecule-shape>
- ❖ ¿Qué material resiste más?
https://www.youtube.com/watch?v=gJeHhyY_Evc&index=105&list=PLhWRYqrjoOe7PXzV54E-V8gbQ6u8VEx61

Lecturas complementarias:

- ❖ “La lupa 'definitiva' permite ver enlaces químicos entre átomos”, Europa Press, 11/11/2016.

- ❖ “Cabello liso o rizado”, Libro Química 2º Bachillerato, 2016, Santillana, pág. 132.
- ❖ “La química y la importancia del enlace de hidrógeno”, Libro Química 2º Bachillerato 2016, SM, pág. 105.

Unidad 5. Enlace químico: metálico y fuerzas intermoleculares

Lecturas complementarias:

- ❖ Cultura científica. Nuevos materiales, Libro Química 2º Bachillerato 2016, Anaya, pág. 120 y 121.
- ❖ Los cristales líquidos, Libro Química 2º Bachillerato 2016, Oxford, pág. 142.

Práctica de laboratorio:

- ❖ Estudio de solubilidad y conductividad de diferentes sustancias y su relación con el enlace químico.

Unidad 6. Cinética química

Materiales y recursos didácticos:

- ❖ Simulación PhEt, velocidades de reacción:
<https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/reactions-and-rates>
- ❖ Factores que afectan a la velocidad de reacción: <https://www.edumedia-sciences.com/es/media/564-velocidad-de-reaccion>

Lecturas complementarias:

- ❖ “Hacia los catalizadores inteligentes”, Amazings Ciencia (Noticias de la Ciencia y la Tecnología), 23/09/2016.
- ❖ “Toboganes” para explicar reacciones químicas, Amazings Ciencia (Noticias de la Ciencia y la Tecnología), 22/03/2017.

Práctica de laboratorio:

- ❖ “Velocidad de reacción: factores de que depende”.

Unidad 7. Equilibrio químico: equilibrio homogéneo

Materiales y recursos didácticos:

- ❖ La constante de equilibrio:

http://iesdmjac.educa.aragon.es/departamentos/fq/assignaturas/quimica2bac/materialdeaula/QUI2BAC%20Tema%203%20Equilibrio%20quimico/6_la_sntesis_d_el_amoniac.html

- ❖ Termodinámica del equilibrio:

http://iesdmjac.educa.aragon.es/departamentos/fq/assignaturas/quimica2bac/materialdeaula/QUI2BAC%20Tema%203%20Equilibrio%20quimico/7_termodinmica_del_equilibrio.html

Lecturas complementarias:

- ❖ “Equilibrio, medio ambiente y salud”,

http://iesdmjac.educa.aragon.es/departamentos/fq/assignaturas/quimica2bac/materialdeaula/QUI2BAC%20Tema%203%20Equilibrio%20quimico/8_equilibrio_medio_ambiente_y_salud.html

- ❖ “Cultura científica. Síntesis industrial del amoníaco. Proceso Haber”, Libro Química 2º Bachillerato 2016, Anaya, pág. 186 y 187

Unidad 8. Equilibrio químico: equilibrio heterogéneo

Materiales y recursos didácticos:

- ❖ Simulación Principio Le Châtelier:

http://iesdmjac.educa.aragon.es/departamentos/fq/assignaturas/quimica2bac/materialdeaula/QUI2BAC%20Tema%203%20Equilibrio%20quimico/54_el_principio_de_le_cha_telier.html

- ❖ Síntesis del amoníaco:

http://iesdmjac.educa.aragon.es/departamentos/fq/assignaturas/quimica2bac/materialdeaula/QUI2BAC%20Tema%203%20Equilibrio%20quimico/6_la_sntesis_d_el_amoniac.html

Lecturas complementarias:

- ❖ “Los problemas de la cal y sus soluciones”, Libro Química 2º Bachillerato 2016, McGraw-Hill, pág. 118.

Prácticas de laboratorio:

- ❖ Desplazamiento del equilibrio cromato/dicromato: separación de cationes por precipitación selectiva.

Unidad 9. Reacciones de transferencia de protones: ácidos y bases

Materiales y recursos didácticos:

- ❖ Escala de pH:

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/ph-scale-basics>

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/ph-scale>

- ❖ Indicadores ácido-base:

http://iesdmjac.educa.aragon.es/departamentos/fq/asignaturas/quimica2bac/materialdeaula/QUI2BAC%20Tema%204%20Equilibrios%20acido-base/5_indicadores.html

Lecturas complementarias:

- ❖ J. L. Córdova Prunz, 1989, Ácidos y bases (La química en la cocina), Educación química (33-36).

Unidad 10. Aplicaciones de las reacciones ácido-base

Materiales y recursos didácticos:

- ❖ Tim Blais, “All about that base (No acid)”:

<https://www.youtube.com/watch?v=IAJsZWhj6GI>

- ❖ Lluvia ácida:

http://iesdmjac.educa.aragon.es/departamentos/fq/asignaturas/quimica2bac/materialdeaula/QUI2BAC%20Tema%204%20Equilibrios%20acido-base/111_la_lluvia_cida.html

Lecturas complementarias

- ❖ “Arte Devorado por el Cambio Climático”, Periódico El Mundo, 01/05/2016
- ❖ “La acidificación de los océanos está frenando el crecimiento de los arrecifes de coral”, Investigación y Ciencia, 26/02/2016.

Práctica de laboratorio:

- ❖ Valoración de la acidez total de un vinagre.

Aprendizaje basado en Proyectos:

“Acidez de estómago”: con esta actividad, se pretende que el alumno comprenda la relación de la unidad didáctica con un aspecto de la vida cotidiana tan común como la acidez de estómago. Para ello, se ha diseñado una secuencia que el alumno irá siguiendo, desde la aclaración del concepto, la búsqueda de información, la puesta en

común con los compañeros, la resolución de problemas, hasta la exposición oral de la actividad. Además, se pretende que el alumno relacione este concepto con la ingestión de alimentos saludables.

Trabajo cooperativo:

“Industria química en distintas regiones de España”.

Unidad 11: Reacciones de transferencia de electrones (oxidación-reducción)

Materiales y recursos didácticos:

- ❖ Simulador valoraciones redox:

http://iesdmjac.educa.aragon.es/departamentos/fq/asignaturas/quimica2bac/materialdeaula/QUI2BAC%20Tema%206%20Reacciones%20redox%20y%20electroquimica/5_volumetras_redox.html

Prácticas de laboratorio:

- ❖ Valoración de permanganato de potasio con oxalato de sodio

Unidad 12. Reacciones de transferencia de electrones: electroquímica

Materiales y recursos didácticos:

- ❖ Pila Daniell: http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.com/animaciones-flashinteractivas/quimica/pila_daniell.htm
- ❖ Potenciales de electrodo:
http://iesdmjac.educa.aragon.es/departamentos/fq/asignaturas/quimica2bac/materialdeaula/QUI2BAC%20Tema%206%20Reacciones%20redox%20y%20electroquimica/71_el_electrodo_estndar_de_hidrgeno.html
- ❖ ¿Cómo saber si tenemos una pila gastada?
<https://www.youtube.com/watch?v=JYHneyVJ4&list=PLhWRYqrjOe7PXzV54E-V8gbQ6u8VEx61&index=110>

Lecturas complementarias:

- ❖ “El metal que hizo posibles los vuelos baratos”, BBC News, 23/05/2015.
- ❖ “Movilidad sostenible”, Libro Química 2º Bachillerato 2016, Santillana, pág. 294.

- ❖ M. Martín Sánchez y M. T. Martín Sánchez, Ejemplos relacionados con electroquímica para alumnos de enseñanza secundaria, Didáctica de la Química y Vida Cotidiana, 115-117.

Prácticas de laboratorio:

- ❖ Construcción y estudio de una pila Daniell.

Trabajo cooperativo:

- ❖ “Industria química en distintas regiones de España”.

Unidad 13. Los compuestos del carbono y principales reacciones orgánicas

Materiales y recursos didácticos:

- ❖ Moléculas 3D:
<http://www.educaplus.org/moleculas3d/index.html>
http://iesbinef.educa.aragon.es/fiqui/jmol/organica.htm?_USE=HTML5
- ❖ La piscina de almidón:
https://www.youtube.com/watch?v=BdIL_zMQY&list=PLhWRYqrjoOe7PXzV54E-V8gbQ6u8VEx61&index=8
- ❖ Helio y hexafloruro:
<https://www.youtube.com/watch?v=0QSpYANJIPs&list=PLhWRYqrjoOe7PXzV54E-V8gbQ6u8VEx61&index=65>

Lecturas complementarias:

- ❖ “Compuestos orgánicos volátiles, el lenguaje de las plantas”, CREAM el Blog, 17/08/2016.
- ❖ “Confirmada la presencia de compuestos orgánicos en el suelo de Marte”; Sinc (La ciencia es noticia), 16/12/2016.

Unidad 14. Polímeros y macromoléculas

Materiales y recursos didácticos:

- ❖ Hacemos globos con el plástico de un CD:
<https://www.youtube.com/watch?v=IVyyLE1f6vY&index=12&list=PLhWRYqrjoOe7PXzV54E-V8gbQ6u8VEx61>

Lecturas complementarias:

- ❖ “Crean una macromolécula de azúcar eficaz contra el ébola”, ELSEVIER Newsletter, 10/10/2015.
- ❖ “Un parche adhesivo contra el Alzheimer”, El correo, 17/02/2017.

Unidad 15. Química orgánica en la industria y la medicina**Materiales y recursos didácticos:**

- ❖ Qué ocurre con el tabaco:
<https://www.youtube.com/watch?v=SvzeecdbdSQ&index=34&list=PLhWRYqrjoOe7PXzV54E-V8gbQ6u8VEx61>
- ❖ El grafeno, el material del futuro:
<https://www.youtube.com/watch?v=TzB2N8wWa5E&index=18&list=PLhWRYqrjoOe7PXzV54E-V8gbQ6u8VEx61>

Lecturas complementarias:

- ❖ “Fotosíntesis artificial para limpiar el aire”, Amazings Ciencia (Noticias de la Ciencia y la Tecnología), 27/04/2017.
- ❖ “Avanzan en la producción de un medicamento de origen natural para la diabetes”, Amazings Ciencia (Noticias de la Ciencia y la Tecnología), 27/04/2017.
- ❖ “La química orgánica permitirá la regeneración de la retina de personas ciegas”, Ciencia España, 20/2/2014.
- ❖ F.O Muñoz-Osuna et al, La química detrás de los efectos especiales mecánicos en cine y televisión: regreso a los clásicos, El Científico frente a la Sociedad, Vol. VII, No. 2, 58-64.

Trabajo cooperativo:

- ❖ “Industria química en distintas regiones de España”.

ANEXO II: CUESTIONARIO DE MOTIVACIÓN DEL ALUMNADO

Masculino Femenino

¿Durante el presente curso académico crees que la Física y la Química es una de las asignaturas más difíciles y más te cuesta entender?

Sí No

Si la respuesta es sí, ¿cuáles son las razones?

¿Te gusta la asignatura de Física y Química? ¿La escogerías en futuros cursos?

Sí No No sé

Si la respuesta es no, ¿cuáles son tus razones?

¿De qué manera crees que aumentaría tu motivación con respecto a la asignatura?

- Mejora del método expositivo de los profesores.
- Más prácticas de laboratorio.
- Simulaciones y juegos que permitan comprender los conceptos más difíciles.
- Aprendizaje cooperativo (trabajos grupales).
- Aprendizaje basado en proyectos (explicar los contenidos de la asignatura realizando diferentes proyectos; por ejemplo explicar las reacciones químicas llevando a cabo pequeños experimentos de cocina).
- Actividades extraescolares relacionadas con la asignatura de Física y Química.

¿Cuáles de los siguientes recursos crees que aumentarían tu interés hacia la asignatura?

- Libro de texto. Pizarra. Ordenador. Presentaciones audiovisuales.
- Lecturas y libros de lectura sobre la ciencia. Videos y simulaciones virtuales.
- Charlas de personas que trabajan en la profesión que te gustaría desempeñar.

¿Dónde preferirías llevar a cabo las clases de Física y Química?

- Dentro de aula. Fuera del aula. En el laboratorio de Física y Química.

La Física y Química se puede relacionar con diferentes temas de actualidad, ¿con cuáles de ellos crees que aumentaría tu atención e interés?

- La Física y Química y el deporte. La Física y Química y la cocina.
- La Física y Química y el cine. La Física y Química y la literatura.
- El uso de drones y la robótica en la enseñanza de la Física y Química.
- Otros temas, ¿cuál? Prefiero las clases tradicionales.