

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

Trabajo Fin de Máster

**Título: Reflexión crítica sobre el PRÁCTICUM y propuesta
de programación e innovación para la Química de
2º de Bachillerato.**

Autor: María Olga López Cabezas

Director: Juan José Suárez Menéndez

Fecha: 15 de junio de 2012

Nº de Tribunal

24

Autorización del director

Firmado: Juan José Suárez Menéndez

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

Trabajo Fin de Máster

Título: Reflexión crítica sobre el **PRÁCTICUM** y propuesta de programación e innovación para la Química de 2º de Bachillerato.

Autor: María Olga López Cabezas

Director: Juan José Suárez Menéndez

Fecha: 15 de junio de 2012

Nº de Tribunal

24

ÍNDICE

	<u>Pág.</u>
A.-REFLEXIÓN PERSONAL	
1.-Análisis y reflexión sobre las prácticas	1
1.1.-Descripción del centro en donde se han realizado las prácticas	1
1.2.-Reflexión de la implicación en las prácticas de las materias cursadas en el máster	2
1.3.-Valoración general sobre las prácticas	5
1.4.-Propuestas de mejora	6
2.-Análisis y valoración del currículo oficial de la química en 2º bachillerato	7
3.-Propuesta de innovación y mejora	8
B.-PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	
1.-Justificación.	10
2.-Contexto.	11
2.1.-Marco legal.	11
2.2.-Centro de referencia.	12
3.-Objetivos de la Química.	15
4.-Metodología.	17
4.1.-Principios metodológicos.	17
4.2.-Metodología docente.	18
4.3.-Organización de recursos.	21
5.-Contenidos.	23
5.1.-Secuenciación y diferenciación de los contenidos.	23
5.2.-Desarrollo de las 15 Unidades Didácticas.	25
Bloque I: Transformaciones energéticas en las reacciones químicas. Espontaneidad de las reacciones químicas.	
UD 1.-Energía de las reacciones químicas.	25
UD 2.-Espontaneidad de las reacciones químicas.	28
Bloque II: El equilibrio químico.	
UD 3.-Equilibrio químico en fase homogénea.	30
UD 4.-Reacciones de precipitación.	33
Bloque III: Ácidos y bases.	
UD 5.-Reacciones de transferencia de protones.	35
UD 6.-Hidrólisis y disoluciones amortiguadoras.	38
Bloque IV: Introducción a la electroquímica.	
UD 7.-Reacciones de transferencia de electrones.	40
UD 8.-Celdas electroquímicas.	42
Bloque V: Estructura atómica y clasificación periódica de los elementos.	
UD 9.-Estructura atómica de la materia.	44

UD 10.-Sistema Periódico de los elementos.	48
Bloque VI: Enlace químico y propiedades de las sustancias.	50
UD 11.-Enlace químico: enlace iónico y enlace metálico.	50
UD 12.-Enlace químico: enlace covalente y fuerzas intermoleculares.	53
Bloque VII: Química del carbono: estudio de algunas funciones orgánicas.	56
UD 13.-Estructura de los compuestos del carbono.	56
UD 14.-Reactividad de los compuestos del carbono.	58
UD 15.-Polímeros, macromoléculas y medicamentos.	59
6.-Evaluación.	62
6.1.-Criterios de evaluación.	62
6.2.-Procedimientos de evaluación.	67
6.2.1.-El proceso de evaluación.	67
6.2.2.-Procedimientos e instrumentos de evaluación.	68
6.2.3.-Autoevaluación del proceso educativo.	70
7.-Criterios de calificación y procedimientos de recuperación.	70
7.1.-Criterios de promoción.	70
7.2.-Criterios de calificación.	70
7.3.-Procedimientos de recuperación.	72
7.4.-Procedimiento de evaluación y criterios de calificación para los alumnos a los que no les puede aplicar la evaluación continua.	73
7.5.-Contenidos mínimos exigibles.	73
8.- Programación de actividades para después de la evaluación final de 2º bachillerato.	74
9.-Actividades complementarias y extraescolares.	74
10.-Tratamiento de la diversidad.	74
10.1.-La atención a la diversidad en el bachillerato: valoración inicial y vías de actuación.	74
10.2.-La atención a la diversidad en el área de Química.	76
C.-PROPUESTA DE INNOVACIÓN	78
1.-Diagnóstico inicial	78
1.1-Identificación de ámbitos de mejora	78
1.2.-Descripción del contexto	79
2.-Justificación	79
3.-Objetivos	81
3.1-Objetivos generales	81
3.2.-Objetivos específicos	82
4.-Marco teórico	82
5.-Desarrollo de la innovación	83
5.1.-Plan de actividades	83

5.2.-Agentes implicados	89
5.2.1-Elementos curriculares afectados:	89
5.2.2.-Ámbitos educativos afectados	89
5.2.3.-Colectivos y agentes implicados	90
5.3.-Materiales de apoyo y recursos necesarios	90
5.4.-Fases	90
6.-Evaluación y seguimiento de la innovación	92
7.-Anexos	93
Anexo I	93
Anexo II	94
D.-BIBLIOGRAFÍA	
11.-Bibliografía.	96
Libros.	96
Lecturas complementarias.	96
Artículos.	96
Páginas web.	96
Vídeos	96
Recursos	97

A.-REFLEXIÓN PERSONAL

1.-ANÁLISIS Y REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS

Las prácticas de han desarrollado en el Instituto de Educación Secundaria *Doctor Fleming*, ubicado en Oviedo (Asturias) entre los días 11 de enero y 28 de marzo de 2012, siendo tutorizada desde el centro por Emma Sanzo Lombardero y desde la Universidad de Oviedo por Juan José Suárez Menéndez.

1.1.-DESCRIPCIÓN DEL CENTRO EN DONDE SE HAN REALIZADO LAS PRÁCTICAS

La descripción del Centro en donde se ha realizado la parte práctica del MÁSTER se encuentra detallada en la programación didáctica, en el **punto 2.2** del Contexto.

En cuanto a la primera impresión al incorporarse al centro, lo que más llama la atención es la **diversidad de espacios**, ya que se trata de tres edificios: dos de ellos en un recinto compartido con otro centro y el tercero separado de aquéllos por bastante distancia. Al impartir clase el profesorado en la ESO y en el Bachillerato, y dado que cada nivel se imparte en un edificio, hay que desplazarse, lo cual resulta incómodo para el profesorado. Esto es especialmente acusado cuando se trata de los departamentos de Física y Química y de Biología y Geología, dado que a veces es necesario transportar material de laboratorio de un sitio a otro. Además, en caso de que el desplazamiento ocurra entre una clase y otra, sin tiempo de recreo u horas intermedias que se puedan aprovechar, esto conlleva un retraso inevitable, lo que perjudica tanto a los alumnos como al profesorado.

Dada esta distribución de espacios, la **convivencia** entre los profesores es más reducida: es difícil encontrarse con todos; de hecho, hay algunos con los que nunca se coincide. Hay un pequeño grupo al que se ve más a menudo, condicionado por el horario de cada uno, aunque se suelen aprovechar las horas entre clase y clase para hacer el desplazamiento ente los centros, lo que reduce la convivencia. Esto se agudiza con la dispersión de las salas de profesores: en el edificio LEGO hay una sala, en el AULARIO hay otra y en el EDIFICIO PRINCIPAL hay una tercera sala, además de los propios recintos para los **Departamentos**, ubicados todos en él, pero la mayoría son compartidos. El de **Física y Química** se comparte con **Biología y Geología** y **Artes Plásticas**, siendo un espacio extremadamente reducido (y claramente insuficiente para el número de profesores que debe albergar, por lo que en modo alguno cumple su función como espacio de trabajo).

Por tanto, a pesar de que la plantilla de profesores es amplia, no da lugar a un trato estrecho entre todos. En realidad, da la impresión de estar en un centro mucho más pequeño.

Otro aspecto que llama la atención es el diferente **estado de conservación** de los edificios: mientras que el edificio LEGO y el AULARIO son mucho más nuevos y por tanto, con mejores instalaciones (clases más amplias, pizarras digitales, rampas de acceso y ascensor, ventanas de cierre hermético, etc.), el EDIFICIO PRINCIPAL se ve, además de viejo, anticuado (no en vano la próxima década cumplirá un siglo). El acceso por la entrada principal supone superar un tramo de escaleras, por lo que no está acondicionado para minusválidos; el interior tampoco dispone de rampas ni ascensores, con una única escalera estrecha y con escalones en ángulo. Las aulas son más pequeñas (sólo hay unas pocas de tamaño amplio), las ventanas no cierran bien y su diseño no es el más adecuado, además de que su interior no da una buena imagen de conservación y mantenimiento (se echa de menos una mejora estética y óptica con un repintado de tono y calidad adecuada).

Sin embargo, el **laboratorio** es bastante grande, lo suficiente para albergar a una grupo completo, aunque tenga el máximo número de alumnos. El problema es que a pesar de que en el R.D. 1537/2003 se establece que los centros han de contar con laboratorios **diferenciados**, uno para **Química**, otro para **Física** y otro para **Biología y Geología**, en este Centro no se cumple tal disposición legal. Hay un único laboratorio para las tres áreas y dado el número de grupos que precisan disponer de él para la parte práctica de las materias, se hace difícil poder utilizarlo más que una vez por semana. Por tanto, es impensable impartir clase en el laboratorio de forma continua (integrando teoría y práctica), sólo se puede acceder de forma esporádica, sin disponer de tiempo para preparar los materiales previamente a las sesiones de prácticas, compaginando de manera bastante compleja las sesiones de las materias de diferentes departamentos.

Respecto al **alumnado** al que se ha impartido clase, se trata de grupos bastante homogéneos, a pesar de la diversidad en cuanto a la nacionalidad de algunos y la dificultad con el idioma que ello supone. Sin embargo, el Centro es bastante heterogéneo en líneas generales (lo cual se describirá de forma más detallada en la parte correspondiente de la programación). El rendimiento de los alumnos puede considerarse como medio y como criterios de agrupamiento de los alumnos, el centro se basa en la optatividad, el bilingüismo, los recursos disponibles (espacio) y en ocasiones puntuales se siguen criterios de afinidad entre el alumnado.

En cuanto a los **programas institucionales** del Centro y la **oferta formativa**, se encuentran detallados en la programación.

1.2.-REFLEXIÓN DE LA IMPLICACIÓN EN LAS PRÁCTICAS DE LAS MATERIAS CURSADAS EN EL MÁSTER

Se han cursado un gran número de materias en el MÁSTER que, en mayor o menor medida, han sido de utilidad a la hora de realizar las prácticas en el centro.

PROCESOS Y CONTEXTOS EDUCATIVOS

Es una materia amplia en la que se han contemplado desde aspectos formales de legislación hasta las acciones tutoriales y la atención a la diversidad incluyendo la relación familias-centro. Si bien ha sido una materia muy útil desde el punto de vista de la información, ha resultado excesivamente larga en el tiempo y con un excesivo número de profesores. La organización de la materia manifiestamente no ha sido la mejor puesto que se solapaban partes de la misma y profesores con la desorientación que ello supone e, incluso, se ha llegado a realizar el aspecto práctico de alguna parte antes de impartirse la teoría correspondiente, lo cual ha supuesto una pérdida de tiempo, tanto por parte del profesor como de los alumnos. Sin embargo, gracias a esta materia se han sabido tratar diversos aspectos de las prácticas: la diversidad de alumnos y la planificación las clases para atender a esta diversidad, la participación en las tutorías (a las que se ha asistido con los alumnos), la consecución de un buen clima de convivencia en el aula y tener cierto criterio a la hora de valorar el PROYECTO EDUCATIVO, la PROGRAMACIÓN GENERAL ANUAL del Centro y demás documentos con los que se ha tenido que tratar de forma más o menos habitual.

SOCIEDAD, FAMILIA Y EDUCACIÓN

Ha servido para tomar conciencia de que se debe incluir los Derechos Humanos en la materia a la hora de impartir clase siempre que sea posible y además se ha dado un punto de vista muy útil sobre el entorno familiar de los alumnos, de forma que se valore la relación entre las familias y el centro. Gracias a la tutoría se ha podido profundizar más en este aspecto.

DISEÑO Y DESARROLLO DEL CURRÍCULUM

Gracias a esta materia se ha aprendido a hacer una correlación entre objetivos, contenidos (conceptuales, procedimentales y actitudinales) y criterios de evaluación para un determinado nivel educativo, así como a esbozar lo que es una unidad didáctica, aspecto que se desarrollará en mayor profundidad en la materia de APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA.

APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE LA PERSONALIDAD

Si bien en mi opinión sobran partes de esta materia como el **desarrollo del alumnado en su etapa infantil** (que no se corresponde con el espectro de edades con el que tratarán los alumnos del MÁSTER –de 12 a 18 años-), ha servido para conocer las **teorías** acerca de cómo aprenden los alumnos en la edad correspondiente a la ESO y Bachillerato y como se comportan. Aunque se han visto trastornos como el **TDAH** o la **anorexia**, a la hora de afrontar las prácticas en el instituto se ha echado en falta un conocimiento de síndromes como el **Asperger** o el **Tourette**, con los que se ha tenido

que tratar y además se podría haber abordado también el punto de vista legal (muy importante en muchos casos en la práctica docente). Además de en esta materia, también se podrían haber tratado en la parte de atención a la diversidad de la materia de PROCESOS Y CONTEXTOS EDUCATIVOS.

COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN DISCIPLINAR: FÍSICA Y QUÍMICA

En esta materia se hizo un repaso completo del currículo de la Física y de la Química teniendo que preparar exposiciones de contenidos en Power-Point, lo cual ha servido como práctica antes de la estancia en el instituto y como toma de contacto con el currículo de la materia. Tanto en la parte de Química como en la de Física se proporcionó material complementario que ha resultado útil y se ha tenido que realizar una correlación de contenidos de la materia, lo cual ha servido para tomar perspectiva de dónde se sitúa cada contenido y cómo se interrelaciona con los demás.

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Es una materia bastante importante teniendo en cuenta que la enseñanza ha evolucionado mucho con la implantación de las nuevas tecnologías, no así los centros ya que muchos, incluido el centro en el que he realizado las prácticas, no están a la altura en este aspecto en cuanto a materiales, espacios y formación del profesorado a tal efecto. Aunque como práctica se ha creado un blog, considero que se debería profundizar más en los aspectos prácticos de esta materia cara a la docencia directa en el aula como saber crear una Webquest o una página de Moodle, por ejemplo. Incluso creo que no estaría de más terminar dominando de manera competente la terminología específica y el uso de las herramientas informáticas habituales ya que no todos los alumnos del MÁSTER acceden con el mismo nivel de conocimientos en este aspecto.

EL LABORATORIO DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

La elección de esta optativa vino condicionada por la importancia de la parte práctica de la Física y la Química en las aulas. Se realizaron tanto prácticas variadas en el laboratorio como en el domicilio, presentando pequeños informes de las mismas y preparando dos guiones de prácticas y sendas exposiciones de los mismos, lo cual ha sido de gran utilidad. Se echó en falta, en mi opinión es alguna práctica de la parte de Biología y Geología, considerando que también son competencia del Departamento de Física y Química las *Ciencias naturales* del primer ciclo de la ESO y las *Ciencias para el mundo contemporáneo* de 1º de Bachiller.

APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA: FÍSICA Y QUÍMICA

Ha sido sin duda la materia que más peso e importancia ha tenido en el MÁSTER y que más compromiso de trabajo ha generado. El material proporcionado por el profesor ha sido amplísimo y muy útil, abarcando aspectos como el desarrollo del currículo en

cada etapa, la resolución de problemas, el aprendizaje cooperativo, material didáctico, etc. Se ha aprendido a redactar correctamente un CV, una correlación de contenidos detallada de la Física y Química en la ESO y el Bachillerato, un artículo didáctico, un tema de Oposición bien documentado, una unidad didáctica para Química de 2º Bachillerato (la misma unidad que se impartió en el Centro de prácticas), un mapa conceptual (V de Gowin) para la unidad, una serie de actividades de aula y un guión de prácticas.

Como parte central, se ha elaborado una programación didáctica en conforme a la normativa legal vigente y a lo exigido en las Convocatorias de Oposición, la cual, junto con la unidad didáctica y la preparación del tema, va a ser de mucha utilidad con vistas al requisito indispensable para formar parte del profesorado en centros públicos (aprobar las Oposiciones). El extracto de esta programación es la que se incluye en este Trabajo Fin de MÁSTER. Por otro lado, resaltar la implicación del profesor en solventar dudas y complementar la materia con todo tipo de materiales y recursos.

INNOVACIÓN DOCENTE E INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Así como la parte de innovación me ha resultado muy práctica porque he aprendido a discernir una innovación de algo que no lo es y cómo introducirla en el aula para mejorar la didáctica de la materia, la parte de investigación me ha resultado menos motivadora, quizá por el hecho de que se le ha dedicado menos tiempo, aunque me gustaría haber profundizado más en esta parte.

1.3.-VALORACIÓN GENERAL SOBRE LAS PRÁCTICAS

Las prácticas en el instituto han resultado ser la parte **más importante** del MÁSTER, dado que es donde el aspirante a profesor se pone en contacto con la realidad. Si bien lo aprendido en el MÁSTER hasta ese momento fue bastante útil, el contacto con la realidad supone llevar la teoría a la práctica.

La tutora asignada en el instituto ha sido una gran profesional que hizo cuanto estuvo en su mano para que mi compañera y yo conociéramos lo más posible el funcionamiento del centro durante el período de las prácticas, volcándose personalmente en ayudarnos en la enseñanza de la materia y proporcionándonos todo tipo de recursos y consejos para ello. Se preocupó de que estuviéramos integradas y nos introdujo totalmente en su rutina de trabajo, de tal forma que comprobamos realmente lo que significa ser un profesor durante tres meses tanto dentro como fuera del aula.

Así, asistimos no solamente a las clases tanto de oyentes como de docentes en prácticas, sino que también participamos en tutorías con alumnos, asistimos a tutorías con padres y madres, a reuniones de tutores, de departamento, a un Claustro, a un Consejo Escolar, a dos reuniones de la Comisión de Coordinación Pedagógica (CCP), a dos de Equipos Docentes (REDES); hicimos guardias tanto de cubrir horas lectivas

como de recreo, incluso asistimos a clases que correspondían a otros profesores dado el buen ambiente que hay entre el profesorado. De esta manera, asistimos a clases de *Diversificación* (Ámbito Científico-Técnico) en el segundo ciclo de la ESO, de *grupos flexibles* en el primer ciclo de la ESO, de *bilingüe* en Ciencias de la Naturaleza, de Física en 2º Bachillerato y de apoyo de Pedagogía Terapéutica (PT) para Matemáticas en la ESO. Asimismo, asistimos a sesiones informativas sobre el funcionamiento del centro, sobre el Centro de Profesores y Recursos, sobre las actividades extraescolares, a reuniones con el Departamento de Orientación y también participamos en las jornadas culturales del centro, ya en los últimos días de las prácticas.

Destacar que la relación con el alumnado ha sido inmejorable y personalmente he aprendido a manejar ciertas situaciones, como por ejemplo cuando se trata de mantener el orden en el aula, cuando se recogen las tareas y hay alumnos que no las han realizado o cuando se trata de generar interés por parte del alumno hacia la materia, pero sobre todo a aprender a adaptarme a la diversidad del grupo clase a la hora de explicar los contenidos y a adecuar el grado de exigencia según el nivel educativo. He tenido que impartir Física y Química en 4º ESO y Química en 2º Bachillerato, además de asistir regularmente a la materia de Proyectos de Investigación en 4º ESO por formar parte del horario de mi tutora. En 4º ESO había 24 alumnos en un grupo y 17 en otro, por lo que se decidió repartir la unidad didáctica de manera que, habiendo coordinación entre mi compañera y yo, se impartiese la mitad de la misma en un grupo y la otra mitad en el otro, de tal forma que cada una de nosotras impartió la unidad entera a la vez que se estaba en dos grupos diferentes. Esto fue muy positivo porque si bien el nivel era el mismo, los alumnos eran muy distintos y esa experiencia nos sirvió de mucho. En 2º Bachillerato, al ser la Química en este grupo una materia optativa, solamente había 7 alumnos, lo cual propició un muy buen ambiente de trabajo.

En conjunto, la experiencia ha sido muy enriquecedora, mucho más de lo esperado en un principio, debiéndose en gran parte a la implicación de la tutora, por las características del Centro y también por la experiencia en sí. La acogida en el centro ha sido buena, la atención para con los profesores en formación ha sido excelente y el clima de trabajo ha sido muy agradable.

1.4.-PROPUESTAS DE MEJORA

Las prácticas son una parte muy importante dentro de la formación del profesorado, por eso considero que debería de ser el punto central del MÁSTER y su duración debería ser mayor que la actual. Tres meses es un tiempo más bien escaso para llegar a conocer en profundidad todos los aspectos de la enseñanza en un centro escolar. Claro que para aumentar esta duración debería reducirse la de alguna materia del MÁSTER o bien aumentar el tiempo global del mismo.

Por otro lado, las prácticas no deberían centrarse solamente en un único centro, pues las características de cada uno, tanto del propio centro como del alumnado, varían

mucho. Hay institutos que tienen una gran diversidad de alumnado, tanto de procedencia como de actitudes y aptitudes y no es lo mismo trabajar en un centro más homogéneo que en otro en donde la diversidad puede generar conflictos de distinta índole y el profesorado en formación ha de aprender a tratar con todo tipo de situaciones. Además, cada profesor-tutor tiene una forma distinta de trabajar y también horarios distintos, desde el punto de vista de grupos de alumnos y niveles educativos. Realizar las prácticas en más de un centro significaría poder abarcar lo más posible los distintos niveles educativos, desde 1º ESO a 2º Bachillerato, no sólo en Física y Química sino también en materias que nos puede surgir dar clase, como en Ciencias de la Naturaleza. No parece muy difícil que una vez seleccionados los centros, se pueda efectuar un plan de rotación de los alumnos del MÁSTER.

Respecto a las materias del MÁSTER, considero que APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA debería tener una mayor duración ya que es la que más importancia tiene desde el punto de vista de la especialidad. Quizá debería empezar a impartirse ya en el primer cuatrimestre. Respecto a las demás, reduciría el número de horas en algunas de ellas y también el número de profesores que las imparten, que me parece excesivo.

Asimismo, considero que hace falta una materia que trabaje más profundamente aspectos como las estrategias y técnicas de comunicación en el aula, que si bien se ha tratado en alguna materia, ha sido de manera superficial. Creo que en este aspecto el MÁSTER tiene una carencia importante a la hora de formar al futuro docente.

Por último, y referido al criterio de selección y adjudicación de cada plaza de profesor en formación en los centros, deberían tenerse más factores en cuenta que el expediente académico. Se nos dio la opción de escoger la opción de bilingüismo, opción que personalmente había escogido y sin embargo no se tuvo en cuenta, otorgándose esas plazas a alumnos que a priori no lo habían seleccionado y que posiblemente podrían haber estado más a gusto en una plaza no bilingüe.

2.-ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL CURRÍCULO OFICIAL DE LA QUÍMICA EN 2º BACHILLERATO

Analizando el currículo oficial de la materia y curso sobre los que versa la programación didáctica incluida en este trabajo (Química de 2º Bachillerato), especificado en el Decreto 75/2008, lo primero que se observa es la gran cantidad de contenidos a impartir en el poco tiempo del que se dispone. En el Principado de Asturias se dispone de una media de 116 horas lectivas a diferencia del resto de comunidades, en donde se tienen unas 140 horas, correspondientes a una carga lectiva de 4 horas semanales. Esto es debido a que la Circular de 17 de abril de 2012, en la que se establece la finalización del curso el 11 de mayo (conforme al calendario de la Prueba de Acceso a la Universidad) contradice el Calendario Escolar aprobado por la Consejería de Educación y Universidades y la asignación horaria de las materias de 2º de Bachillerato. Esto supone una merma importante del tiempo de trabajo con los

alumnos y la necesidad de, o bien acelerar el ritmo del proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos o bien de contemplar algunos de los contenidos de manera más superficial. De cualquier forma, esto supone un detrimento en la calidad de lo aprendido, especialmente cuando hay que preparar a los alumnos para la PAU, ya que la Química es una de las materias que los alumnos suelen escoger en un alto porcentaje en la fase específica. Por tanto, el docente debe llegar a un compromiso entre impartir el máximo número de contenidos con la profundidad necesaria para alcanzar un buen conocimiento de la Química para este nivel de aprendizaje y el tiempo disponible.

En segundo lugar, y con el objetivo de que el alumno repase conocimientos adquiridos previamente y que son necesarios para seguir de manera fluida el curso, se podría incluir una unidad o **bloque cero** de repaso, cuyos contenidos podrían ser:

- Cálculo de formas empíricas y moleculares y composición centesimal.
- Leyes de los gases ideales y ecuación de estado.
- Masa atómica y molecular.
- Mol y número de Avogadro.
- Disoluciones: formas de expresar la concentración, preparación, dilución, mezclas.
- Reacciones químicas: estequiometría, cálculos en porcentaje en masa, porcentaje en volumen, reactivo limitante, reacciones consecutivas, pureza de un reactivo y rendimiento de una reacción.
- Práctica de laboratorio: preparación de una disolución en el laboratorio.
- Formulación, especialmente de ácidos y sales, tanto ácidos como básicas.

También se propone introducir una unidad para la **Cinética Química**, que ya había estado considerado su aprendizaje en años anteriores (y lo está en otras Comunidades Autónomas), por considerarse esencial para comprender el proceso de las reacciones químicas de un modo más completo.

Así como este último punto depende del Decreto de Currículo, y por tanto, es más inaccesible, el punto anterior depende mucho del tiempo del que se disponga que, en el caso del Principado de Asturias es muy escaso, como ya se ha mencionado.

Por otro lado, en el currículo se presenta un uso reducido de las TIC. En la actualidad, éste es un punto de gran importancia en la pedagogía, ya que presenta muchas facetas a la hora de abordar la presentación de los conocimientos. Sin embargo, este uso no depende tanto del currículo sino de la dotación del Centro y de la formación del profesorado, la cual ha de ser continua y actualizada en este sentido.

3.-PROPUESTA DE INNOVACIÓN Y MEJORA

Teniendo este último punto en cuenta y también el contexto del centro en el que se enmarca la programación, parece necesario un uso más regular de las TIC en la

enseñanza de la materia. Además, para este nivel los alumnos acostumbran a centrarse en la preparación de la PAU y parece que pierden un poco la perspectiva de la aplicación de lo aprendido en su vida diaria. Es por ello que se propone el uso de un Blog en el que se relaciona la Química con la vida cotidiana a la vez que se fomenta la investigación y el uso de las TIC por parte del alumnado, además de servir de fuente de información complementaria a la materia.

B.-PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

1.-JUSTIFICACIÓN

El esfuerzo de la humanidad a lo largo de la historia para comprender y dominar la materia, su estructura y sus transformaciones, ha contribuido al gran desarrollo de la Química y a sus múltiples aplicaciones a nuestra sociedad lo que justifica sobradamente la inclusión de la enseñanza de la Química en la enseñanza obligatoria y postobligatoria.

En el 2º de Bachiller, la Química amplía la formación científica de los estudiantes y sigue proporcionando una herramienta para la comprensión del mundo en que se desenvuelven, no sólo por sus repercusiones directas en numerosos ámbitos de la sociedad actual, sino por su relación con otros campos del conocimiento como la medicina, la farmacología, las tecnologías de nuevos materiales y de la alimentación, las ciencias medioambientales, la bioquímica, etc. Ya en etapas anteriores los estudiantes han tenido ocasión de empezar a comprender su importancia en las condiciones de vida y en las concepciones de los seres humanos.

El desarrollo de Química debe contribuir a una profundización en la familiarización con la naturaleza de la actividad científica y tecnológica y a la apropiación de las competencias que dicha actividad conlleva, en particular en el campo de la Química. En este proceso, el desarrollo de los contenidos procedimentales, entre ellos las prácticas de laboratorio, deben desempeñar un papel relevante como parte de la actividad científica, teniendo en cuenta los problemas planteados, su interés, los diseños experimentales, el análisis crítico de los resultados, etc., aspectos fundamentales que dan sentido a la experimentación.

En el desarrollo de esta disciplina también se debe prestar atención a las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), en particular a las aplicaciones de la Química, así como a su presencia en la vida cotidiana, de modo que se contribuya a una formación crítica del papel que la Química desarrolla en la sociedad, tanto como elemento de progreso como por los posibles efectos negativos de algunos de sus desarrollos.

El estudio de la Química pretende, pues, una profundización en los aprendizajes realizados en etapas precedentes, teniendo un carácter orientador y preparatorio de estudios posteriores, así como en el papel de la Química y sus repercusiones en el entorno natural y social y su contribución a la solución de los problemas y grandes retos a los que se enfrenta la Humanidad.

2.-CONTEXTO

2.1.-MARCO LEGAL

Normativa estatal

- **Ley Orgánica 2/2006**, de 3 de mayo, de Educación.
- **Real Decreto 806/2006** de 30 de junio, por el que se establece el calendario de aplicación de la nueva ordenación del sistema educativo, establecida por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- **Real Decreto 276/2007**, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, acceso y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a la que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley.
- **Real Decreto 1467/2007**, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Normativa Autonómica

- **Decreto 76/2007**, de 20 de junio, por el que se regula la participación de la comunidad educativa y los órganos de gobierno de los centros docentes públicos que imparten enseñanzas de carácter no universitario en el Principado de Asturias.
- **Resolución de 6 de agosto de 2001**, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria del Principado de Asturias.

Normativa específica para el Bachillerato

- **Decreto 249/2007**, de 26 de septiembre, por el que se regulan los derechos y deberes del alumnado y normas de convivencia en los centros docentes no universitarios sostenidos con fondos públicos del Principado de Asturias.
- **Decreto 75/2008**, de 6 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato.
- **Decreto 26/2011**, de 16 de marzo, de primera modificación del Decreto 75/2008, de 6 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato.
- **Resolución 4 de marzo de 2009**, de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que se regulan aspectos de la ordenación académica de las enseñanzas del Bachillerato establecido en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- **Circular de 12 de mayo de 2009** de la Dirección General de Políticas Educativas y Ordenación Académica sobre la evaluación final de Bachillerato.
- **Circular de inicio de curso 2011-2012** para todos los centros docentes. Edición 26 de agosto de 2011, gobierno del principado de Asturias, Consejería de Educación y Universidades.
- **Circular de 17 de abril de 2012**, para la aplicación del calendario de finalización del 2º curso de bachillerato. Año académico 2011-2012.

Adicional

- **Real Decreto 1892/2008**, de 14 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para el acceso a las enseñanzas universitarias oficiales de grado y los procedimientos de admisión a las universidades públicas españolas.
- **Resolución de 5 de abril de 2011**, de la Consejería de educación y Ciencia, por la que se aprueba el calendario escolar para el curso 2011/2012.
- **Orientaciones para la Prueba de Acceso a la Universidad (PAU) de Oviedo**.
Materia: Química.
- **Propuesta de concreción de currículo** Química 2º Bachillerato PAU 2010.

2.2.-CENTRO DE REFERENCIA

Ubicación: El IES «*Dr. Fleming*» es un instituto de carácter público situado en un entorno urbano, ubicado en el centro de Oviedo-Asturias, que tiene adscritos colegios de Educación Primaria tanto en Oviedo como en otros concejos:

- Oviedo: “Baudilio Arce”, “Buenavista I” y “Narciso Sánchez” de Olloniego.
- Morcín: Colegio Público de Morcín.
- Riosa: “Alcalde Próspero Martínez”.

En los alrededores del centro hay un Palacio de Congresos, un hospital, un centro comercial y zonas verdes. Dada su ubicación céntrica, se tiene acceso a diversas bibliotecas públicas y al centro de conferencias de La Nueva España.

Diversidad del alumnado: la gran mayoría procede de familias de clase media con padres y madres con formación académica de nivel medio o universitario. También se cuenta con alumnos procedentes de entornos rurales y un pequeño porcentaje de inmigrantes que, aunque no muy numeroso, sí es muy heterogéneo y condiciona en gran medida la práctica docente. Asimismo, se cuenta con alumnos con necesidades educativas especiales, entre los que hay algunos con síndromes diversos que presentan alteraciones de conducta que hacen su integración especialmente complicada. El Centro ha sido considerado de integración preferente de alumnado con necesidades educativas especiales debido a deficiencia sensorial auditiva desde el año 1986.

Distribución del centro: el centro cuenta con dos zonas bien diferenciadas:

Zona 1: situada en el recinto del Colegio Público

Baudilio Arce:

- **Aulario:** se imparte el primer ciclo de la ESO incluyendo los grupos flexibles de 1º y 2º ESO y también se ubican en él el laboratorio y la sala de informática para los dos ciclos de la ESO.



- **Edificio Lego:** se imparte el segundo ciclo de la ESO además de diversificación en 3º y 4º ESO, apoyo de PT y AL a los alumnos con necesidades educativas especiales. Su biblioteca cuenta con pizarra digital y ordenadores, por lo que tiene un uso multimedia. Dispone de un polideportivo cubierto al aire libre y zona de recreo compartida con el C.P. “Baudilio Arce”. También cuenta con una sala de profesores, el departamento de Orientación y el despacho de un jefe de estudios. Es una zona accesible puesto que dispone de rampas y ascensores.



Zona 2: Edificio principal Fleming:

- En él se imparte el Bachillerato, los ciclos formativos, tanto de grado medio como superior y los PCPI. Dispone de Biblioteca con algunos ordenadores, sala de nuevas tecnologías, sala multiusos para reuniones y conferencias, gimnasio cubierto y patio exterior. Cuenta con un laboratorio, además de salas para los distintos departamentos. No es un edificio accesible y necesita por tanto una renovación: dispone de muchas escaleras pero casi ninguna rampa y no tiene ascensor.



Oferta educativa:

- Educación Secundaria Obligatoria.
- Bachillerato (Modalidades de “Humanidades y Ciencias Sociales” y “Ciencias y Tecnología”).
- Programas de Cualificación Profesional Inicial: “Ayudante de Servicios Administrativos y Generales” y “Ayudante de Instalaciones Electrotécnicas y de Comunicaciones”.
- Ciclos Formativos de Grado Medio:
 - “Gestión Administrativa”, de la familia de “Administración y Empresas”.
 - “Instalaciones Eléctricas y Automáticas”, de la familia profesional de “Electricidad”.
- Ciclos Formativos de Grado Superior (el Centro utiliza sus instalaciones al completo en los turnos horarios de mañana y de tarde) de cuatro familias profesionales:
 - “Administración y Finanzas y Secretariado”, en la familia de “Administración de Empresas”.

- “Sistemas Electrotécnicos y Automatizados”, de la familia de “Electricidad”.
- “Proyectos de Edificación y Desarrollo de Proyectos Urbanísticos y Operaciones Topográficas”, de la familia de “Edificación y Obra Civil”.
- “Administración de Sistemas Informáticos en Red, Desarrollo de Aplicaciones Web y Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma”, de la familia de “Informática”.

Además, el centro cuenta con diversos programas:

- Programa Bilingüe en Inglés para 1º ESO (Ciencias Naturales y Ciencias Sociales), 2º ESO (Tecnología) y 3º ESO (Física y Química). El próximo curso se ampliará a 4º ESO. Hay dos grupos de bilingüe por curso, aunque en el caso de 3º los alumnos de bilingüe sólo se separan del resto de los alumnos de su grupo para las áreas específicas del programa bilingüe. Se cuenta con el apoyo de una Auxiliar de Conversación. Los alumnos participantes son aproximadamente 250.
- Programa de Escuela 2.0 (primer ciclo de ESO).
- Programa de cooperación educativa europea como coordinador en un proyecto Comenius bilateral, de dos años de duración, con el instituto francés «Lycée Valin».

Horario: el horario de apertura del centro es:

Mañanas	Tardes
De 8.30 a 15.00 h	De 15.00 a 22.00 h

El horario lectivo del centro es:

Diurno	Vespertino
De 8.30 a 15.15 h	De 16.00 a 21.50 h

Los [datos estadísticos más relevantes](#) del centro para el curso 2011-2012 son:

Alumnos matriculados	1098
Profesores (total)	131
Profesores de Física y Química	5
Personal no docente	17
Otros (intérpretes de lengua de signos)	3

Recursos del centro: dado que esta programación didáctica está diseñada para 2º Bachillerato, se procederá a describir los recursos de los que dispone el centro para este nivel de enseñanza, ubicados todos en el edificio principal.

- **Aulas:** Son de diverso tamaño, en función del número de alumnos que alberguen. Disponen de pizarra tradicional y no tienen pizarra digital.



Tienen una pantalla desplegable de proyección pero algunas clases no disponen de proyector. Asimismo, se dispone de un Sistema Periódico mural en cada una.

- **Laboratorio de Física y Química:** Se trata de una estancia amplia, con una capacidad teórica de 40 alumnos, ubicada en la planta principal con ventanales que dan al exterior. Pero es el único laboratorio del edificio, por lo que se comparte con el departamento de Biología y Geología y en 2º Bachillerato, también con la materia de Física. Dispone de una pizarra tradicional, una TV, un reproductor de DVD, un ordenador, un proyector y pantalla de proyección, un Sistema Periódico, una nevera y diversas vitrinas y armarios con productos y material de laboratorio (bien abastecido). Todo ello hace posible impartir clase en este lugar en vez de en el aula correspondiente. Sin embargo, a pesar de que hay un extintor para incendios, no dispone de otras medidas de seguridad como campana extractora, lavadores de ojos o una segunda puerta.
- **Biblioteca:** Dispone de un espacio con ordenadores conectados a Internet para uso de los alumnos o de determinadas clases reducidas (actúa como aula multimedia). Hay libros de consulta de Química general y también libros de texto. La biblioteca no cierra durante el recreo ni durante la jornada lectiva del centro.
- **Departamento de Física y Química:** Se trata de un espacio muy reducido situado en la planta sótano del edificio, compartido con los departamentos de Biología y Geología y de Artes Plásticas. Dispone de un equipo informático y gran variedad de recursos bibliográficos.



3.-OBJETIVOS DE LA QUÍMICA

Según lo dispuesto en el Decreto 75/2008 de 6 de agosto, por el que se establece el currículo de Bachillerato en el Principado de Asturias y respetando lo dispuesto en la concreción curricular del centro, a través del estudio de la Química se pretende que los alumnos sean capaces de:

1. Adquirir y poder utilizar con autonomía los conceptos, leyes, modelos y teorías más importantes, así como las estrategias empleadas en su construcción.
2. Familiarizarse con el diseño y realización de experimentos químicos, así como con el uso del instrumental básico de un laboratorio químico y conocer algunas técnicas específicas, todo ello de acuerdo con las normas de seguridad de sus instalaciones.

3. Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener y ampliar información procedente de diferentes fuentes y saber evaluar su contenido.
4. Familiarizarse con la terminología científica para poder emplearla de manera habitual al expresarse en el ámbito científico, así como para poder explicar expresiones científicas del lenguaje cotidiano, relacionando la experiencia diaria con la científica.
5. Comprender y valorar el carácter tentativo y evolutivo de las leyes y teorías químicas, evitando posiciones dogmáticas y apreciando sus perspectivas de desarrollo.
6. Comprender el papel de esta materia en la vida cotidiana y su contribución a la mejora de la calidad de vida de las personas. Valorar igualmente, de forma fundamentada, los problemas que sus aplicaciones pueden generar y cómo puede contribuir al logro de la sostenibilidad y de estilos de vida saludables, así como a la superación de los estereotipos, prejuicios y discriminaciones, especialmente los que por razón de sexo, origen social o creencia han dificultado el acceso al conocimiento científico a diversos colectivos a lo largo de la Historia.
7. Reconocer los principales retos a los que se enfrenta la investigación de este campo de la ciencia en la actualidad.

Estos objetivos de la materia, que se concretarán luego en cada unidad didáctica, contribuyen a alcanzar los objetivos generales de la etapa, los cuales vienen recogidos en el BOPA número 147 de 18 de junio de 2008 (Orden ESD/1729/2008, de 11 de junio, por la que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato).

Además, se podrían añadir [otros objetivos](#), como por ejemplo:

1. *Plantear problemas de la vida cotidiana, sugiriendo, seleccionando y aplicando los conocimientos químicos que permitan dar respuesta a dichos problemas.*
2. *Comprender la naturaleza de la Química y sus limitaciones.*
3. *Entender las complejas interacciones de la Química con la tecnología, la sociedad y el medio ambiente, valorando la necesidad de preservar el medio ambiente y de trabajar para lograr una mejora de las condiciones de vida.*
4. *Relacionar los contenidos de la Química con otras áreas del saber como, por ejemplo: la Biología, la Física, las Ciencias de la Tierra y Medioambientales o la Geología.*
5. *Valorar la información proveniente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia, que permita expresarse críticamente sobre problemas actuales relacionados con la Química.*

6. *Comprender que el desarrollo de la Química supone un proceso cambiante y dinámico, mostrando una actitud flexible y abierta frente a opiniones diversas.*

4.-METODOLOGÍA

La Metodología es la forma concreta en la que se organizan, regulan y se relacionan entre sí los diversos componentes que intervienen en el proceso de aprendizaje: objetivos, contenidos, actividades, evaluación, recursos y medios didácticos; y, especialmente, alumnado, profesorado y comunidad educativa, siendo esencial la consecución de las metas educativas.

4.1.-PRINCIPIOS METODOLÓGICOS

La normativa establece los siguientes principios metodológicos:

1. Las actividades educativas en todas las modalidades del Bachillerato favorecerán la capacidad del alumnado para aprender por sí mismo, para trabajar en equipo y para actuar con creatividad, iniciativa y espíritu crítico, a través de una metodología didáctica comunicativa, activa y participativa.
2. Se orientarán, asimismo, a la aproximación a los métodos de análisis, indagación e investigación propios de la modalidad elegida.
3. La educación en valores deberá formar parte de los procesos de enseñanza y aprendizaje con el fin de desarrollar en el alumno una madurez personal y social que le permita actuar de forma responsable y autónoma.
4. La práctica docente de cada una de las materias deberá estimular en el alumnado el interés y el hábito de la lectura y garantizar las oportunidades de desarrollar adecuadamente el lenguaje oral y escrito y de expresarse correctamente en público.
5. El Bachillerato deberá proporcionar oportunidades de mejorar la capacidad de utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, tanto en sus aplicaciones más generales como en aquellas más vinculadas a la modalidad.

Fundamentos metodológicos: cómo aprenden los alumnos

El Bachillerato participa del modelo constructivista del aprendizaje. Esta concepción rompe con un modelo más tradicional, donde el alumno actuaba como un sujeto pasivo. Con esta nueva perspectiva, el profesorado actúa como un guía en la construcción de conocimiento del alumno y debe ser quien diseñe sus propias estrategias para que el alumnado asimile de forma significativa los contenidos de la materia. La concepción constructivista abarca no sólo los aprendizajes que han de

realizar los alumnos sino también al proceso de enseñanza por parte del profesorado. Éste ha de construir sus propias estrategias, teniendo en cuenta:

- La memoria del alumno entiende mejor aquello que relaciona con aspectos de la vida diaria que puede ver. Los alumnos extraen información de su memoria, usándola para construir activamente significados a partir de los datos disponibles.
- El aprendizaje ha de concebirse como un cambio o como una consolidación de los esquemas conceptuales e ideas previas del alumnado. Éste tiene una serie de conocimientos que va a utilizar en cada situación de nuevo aprendizaje. En este contexto, es de gran importancia que el docente tenga el mayor conocimiento posible de dichos esquemas e ideas, de forma que pueda utilizar distintos ritmos, actividades y metodología.
- Una buena parte del alumnado puede presentar cierta dificultad para aplicar los conocimientos adquiridos previamente a la hora de justificar o explicar hechos experimentales sencillos.

4.2.-METODOLOGÍA DOCENTE

Toda intervención educativa ha de tener en cuenta los **conocimientos previos** de los alumnos y su **interés** por saber y aprender; sólo así, se conseguirán aprendizajes funcionales, gracias a los cuales podrán utilizar los contenidos en otras áreas y aprovechar lo aprendido para seguir aprendiendo. Se trata de encontrar un equilibrio entre la asimilación de contenidos y el desarrollo de capacidades. La adquisición de conocimientos tiene mucha importancia, puesto que la carencia de ellos impide la formación de un sentido crítico. Para desarrollar las capacidades y habilidades, se propone una metodología activa e interdisciplinar que suponga una actitud crítica, reflexiva y analítica por parte del alumno y se concretará a través de los distintos tipos de actividades y de las diferentes maneras de presentar los contenidos en cada unidad didáctica. Estos medios son el mejor elemento para despertar el interés sobre un tema, motivar, contextualizar un contenido y transferir su aprendizaje a otros ámbitos de su vida cotidiana. Esto se traducirá en el aula desarrollando las unidades de acuerdo con el siguiente **esquema de trabajo**:

- Se promoverá en el aula un clima distendido de **participación** con protagonismo de los alumnos que intervienen, emitiendo opiniones o formulando preguntas, que la profesora tratará de guiar, aclarar y demostrar fomentando el diálogo. Se organizarán debates mediante la confrontación de ideas e hipótesis. Esto constituirá un elemento importante en la práctica en el aula.
- Se realizará una breve **introducción** a la unidad didáctica a tratar con el fin de motivar a los alumnos, y una **exposición de los contenidos** que se van

trabajar, con el fin de proporcionar una visión global de la unidad que ayude a los alumnos a familiarizarse con el tema que se va a tratar.

- Se analizarán los **conocimientos previos** de los alumnos a través de una serie de preguntas iniciales en cada unidad. De esta manera, el alumnado entrará en contacto con el tema y la profesora identificará los conocimientos previos que posee el grupo, con lo que podrá introducir las modificaciones necesarias para atender las diferencias y, sobre todo, para prevenirlas.
- Durante el **desarrollo de la unidad** la profesora desarrollará los contenidos esenciales de la misma. Cuando lo estime oportuno, y en función de los intereses, demandas, necesidades y expectativas de los alumnos, se podrá organizar el tratamiento de determinados contenidos de forma agrupada, o reestructurarlos, de manera que les facilite la realización de aprendizajes significativos. Se explicarán los **conceptos clave** de difícil comprensión y deberán ser asimilados por los alumnos y se tratará de **relacionar** los conocimientos que se van adquiriendo con hechos cotidianos y con la **educación en valores**.
- Durante el transcurso de la clase, se **combinarán** las explicaciones con la realización de actividades.
- Los alumnos realizarán distintos tipos de actividades, para asimilar y reforzar lo aprendido, de forma **individual**, en **pequeños grupos** o en **gran grupo**, según el tipo de actividad. Estas actividades serán de tres tipos: *iniciales o de diagnóstico* (cuya misión es conocer lo que el alumno sabe y cómo lo ha aprendido), *de desarrollo de la unidad* (de introducción, de manejo reiterado de conceptos en situaciones variadas, de resolución de ejercicios y problemas, de familiarización con el trabajo científico, de experiencias de laboratorio, de utilización de las TIC, de relaciones CTSA) y *de recapitulación, de síntesis y de profundización*. Todas ellas se sucederán en el desarrollo de los contenidos, afianzando los conceptos principales y la generalización de los mismos, encaminadas a construir los conocimientos de manera significativa e irán secuenciadas de menor a mayor dificultad partiendo de los conocimientos previos que el alumno posea en cada momento, bajo la supervisión personal de la profesora, que analizará las dificultades y orientará y proporcionará las ayudas necesarias.
- Se encomendará a los alumnos tareas de **investigación bibliográfica**, para lo que tendrán que utilizar recursos TIC y la biblioteca del Centro, manejando bibliografía contrastada.

- Los alumnos harán actividades, cuestiones y ejercicios **tanto en clase como en casa**. De las actividades para casa, se corregirán en el aula las que les hayan resultado más difíciles. También tendrán que resolver y entregar hojas de ejercicios como tarea a la profesora.
- Los alumnos deberán llevar a clase su **cuaderno** en el que tendrán reflejadas todas las tareas.
- Se intentará usar un **material didáctico variado** (libro del alumno, recursos digitales, mapas conceptuales, gráficas, esquemas, etc.), ya que en el proceso de enseñanza-aprendizaje contribuye a desarrollar las capacidades y las habilidades del alumnado, así como a enriquecer su experiencia de aprendizaje y comprensión.
- En cada evaluación se harán **al menos dos pruebas escritas** en las que el alumno deberá explicar, justificar o razonar sus respuestas, escribir correctamente las fórmulas, utilizar adecuadamente las unidades y cuidar la ortografía. Los contenidos de cada unidad se reflejarán en dos pruebas como mínimo.
- Los alumnos harán **prácticas de laboratorio** en pequeños grupos, para lo que dispondrá del laboratorio una hora a la semana para cada grupo. A los alumnos se les dará un guión para hacer el informe de prácticas a principio de curso y un guion para hacer la práctica al comienzo de la misma. El alumno realizará el montaje de la práctica siguiendo las instrucciones correspondientes y registrando correctamente todas sus observaciones en el **cuaderno de laboratorio**. Posteriormente a la realización de la práctica, presentarán el informe correspondiente en el que se valorará la justificación de errores y la propuesta de modificación del diseño entre otros factores. En dicho informe debe figurar para cada actividad los siguientes apartados: Portada con título y nombre y apellidos del alumno, objetivos, material (dibujo y explicación de su manejo) y sustancias utilizadas, procedimiento, cálculos, resultados, conclusiones y respuestas a las cuestiones planteadas.
- La profesora realizará alguna **demonstración práctica** para apoyar el desarrollo de algunos contenidos aprovechando algunas de las clases que se imparten en el laboratorio. Las experiencias de cátedra las realizará en el caso de prácticas que, por algún motivo, no puedan realizar los alumnos por su peligrosidad, complejidad, etc. y que pueden servir de motivación para el alumno.
- Al final de cada unidad se hará un **resumen** y síntesis de los contenidos de la misma, vinculando los contenidos estudiados en la unidad, mediante un mapa conceptual, con los conceptos principales y la relación entre ellos;

de esta forma, se sintetizarán las principales ideas expuestas y se repasará aquello que los alumnos han comprendido.

4.3.-ORGANIZACIÓN DE RECURSOS

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se tendrán en cuenta todas aquellas medidas que organicen y utilicen de manera adecuada los recursos de que dispone el centro. La distribución de espacios y tiempos en el aula, la modalidad de agrupamientos de los alumnos... deben entenderse de una forma dinámica, adaptándose en cada momento a las necesidades e intenciones educativas que se persigan, con el fin de crear un entorno que posibilite el aprendizaje.

Agrupamientos del alumnado:

Proporcionarán un mejor aprovechamiento de las actividades propuestas, constituyendo una herramienta útil para adecuar la metodología a las necesidades de los alumnos. Asimismo, la diversidad de agrupamientos debe responder a las posibilidades y recursos del centro, ser flexibles para realizar modificaciones puntuales en determinadas actividades, y partir de la observación directa en el aula.

- Para las prácticas en el laboratorio se realizarán **desdobles** cuando se estime oportuno, necesitándose el apoyo de otro profesor (grupos de más de 20).
- Los alumnos trabajarán de forma individual, en pequeños grupos o en gran grupo, según el tipo de actividad.

Organización de espacios y tiempos:

Permitirá la interacción grupal y el contacto individual, propiciando actividades compartidas y autónomas, y favorecerá la exploración, el descubrimiento y las actividades lúdicas y recreativas en otros espacios distintos del aula (biblioteca, laboratorios, sala de Informática, etc.). Teniendo en cuenta la distribución horaria y la falta de espacios en el Centro, se hace difícil una adaptación a las necesidades educativas del momento:

- El Centro no dispone de un **laboratorio** de Química diferenciado, por lo que todas las actividades prácticas de laboratorio deben realizarse en un mismo laboratorio que debe dar servicio a todos los grupos de Física, Química, Biología y Geología de la etapa de Bachiller. Se dispone de una hora semanal para cada grupo de Química de 2º Bachillerato.
- Dado que en las aulas no se dispone ni de pizarra digital ni de material audiovisual o informático, se hace necesario el uso del **laboratorio** (que dispone de material audiovisual e informático) o de la **biblioteca** (que dispone de varios ordenadores). Por ello se entra en conflicto

(requiriéndose buena coordinación) con el horario disponible de estos espacios para las distintas materias y grupos.

- En el caso de planificar alguna **actividad extraescolar**, se hará de forma que no trastoquen los diferentes programas de las demás materias que se imparten al grupo de alumnos y también de forma que no se acumulen en un solo período del calendario escolar.

Determinación de materiales curriculares y recursos didácticos:

El progreso científico y tecnológico de la sociedad en que vivimos reclama una diversificación de los medios didácticos que se utilizan en el aula. La acción docente deberá aprovechar las variadas y sugerentes posibilidades que ofrecen éstos para favorecer, enriquecer y motivar el aprendizaje. Conviene señalar que estos medios están al servicio del proyecto educativo que se quiere llevar a cabo, y no a la inversa; por tanto, deben adaptarse a las finalidades educativas que se persigan. En el desarrollo de los distintos bloques se irán utilizando, según el tiempo y el espacio disponible, los siguientes:

- Libro de texto.
- Lecturas recomendadas facilitadas por la profesora.
- Ejercicios y actividades propuestos en la PAU de Asturias (1994-2011).
- Materiales diversos aportados por la profesora (recortes de prensa, revistas divulgativas y/o científicas, resumen de temas, hojas de actividades, etc.).
- Material diverso de laboratorio: específico para cada unidad didáctica.
- Libros de consulta.
- Pizarra tradicional.
- Material audiovisual e informático: cañón-proyector, ordenador, etc.
- Presentaciones en Power-Point, con hipervínculos a páginas de Internet, simulaciones, etc.
- Videos educativos.
- Recursos TIC: página *Moodle* en la que la profesora publicará resúmenes y elementos relacionados con la unidad y en la que los alumnos pueden entregar algunos de los trabajos y/o tareas que se les encomienden. Asimismo, el Centro dispone de un blog de participación abierta para el alumnado.

A lo largo del curso, se irá evaluando el uso real de estos instrumentos, así como su utilidad y la conveniencia o no de utilizar otros.

5.-CONTENIDOS

5.1.- SECUENCIACIÓN Y DIFERENCIACIÓN DE LOS CONTENIDOS

Teniendo en cuenta los datos del contexto y los contenidos establecidos para la Química en 2º de Bachillerato en el Principado de Asturias, recogidos en el Decreto 75/2008, se distribuyen los contenidos en **15 unidades didácticas**, que se deberían desarrollar en 140 horas lectivas (que son las que corresponden a una carga lectiva de 4 horas semanales), si bien se quedan reducidas a una 115-120, dependiendo de la distribución semanal de las clases, debido al adelanto del final de curso para 2º de Bachillerato, conforme al calendario de la PAU, puesto que mientras que la finalización de las actividades lectivas para el resto de alumnos es el 22 de junio, la evaluación de 2º de Bachillerato ha de efectuarse el 11 o el 14 de mayo, tal y como establece la circular de 17 de abril de 2012, para la aplicación del calendario de finalización del 2º curso de bachillerato. Año académico 2011-2012.

1ª evaluación: 39 sesiones.

- Inicio curso: 14 septiembre 2012.
- Bloque IV¹: 14 septiembre al 4 octubre y del 5 octubre al 18 octubre.
- Bloque V: 19 octubre al 11 noviembre y del 14 noviembre al 25 noviembre.
- Fecha de fin materia: 25 noviembre 2011.
- Día de la evaluación: 29 de noviembre 2011

2ª evaluación 37 sesiones.

- Bloque VI: 28 de noviembre al 20 diciembre y del 21 de diciembre al 16 enero.
- Bloque VII: 17 de enero al 30 enero y del 31 enero al 17 febrero.
- Fecha de fin de materia: 17 de febrero 2012.
- Día de la evaluación: 29 de febrero 2012.

3ª evaluación 39 sesiones.

- Fecha de fin de materia: 11 de mayo 2012.
- Bloque II: 22 de febrero al 2 de marzo y del 5 de marzo al 12 de marzo.
- Bloque III: 13 de marzo al 21 de marzo y del 23 de marzo al 18 de abril.
- Bloque VIII: 20 de abril al 25 de abril, del 27 de abril al 7 de mayo y del 8 de mayo al 11 mayo.
- Día de la evaluación: 11 de mayo 2012.

¹ Numeración según el Decreto de Currículo (en lo sucesivo se numerará correlativamente).

5.2.-DESARROLLO DE LAS 15 UNIDADES DIDÁCTICAS

Los contenidos propuestos se agrupan en **bloques**. Se parte de un bloque de **contenidos comunes** destinados a familiarizar a los alumnos con las estrategias básicas de la actividad científica que, por su carácter transversal, deberán ser tenidos en cuenta al desarrollar el resto. Este bloque de contenidos se ha debido tratar en cursos anteriores, ya que así aparece en los currículos respectivos. Por tanto, su desarrollo se tratará de forma transversal a lo largo de las unidades que componen esta programación y parte de ellos en las últimas unidades didácticas.

Estos **contenidos comunes** son:

- Utilización de estrategias básicas de la actividad científica tales como el planteamiento de problemas y la toma de decisiones acerca del interés y la conveniencia o no de su estudio; formulación de hipótesis, elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales teniendo en cuenta las normas de seguridad en los laboratorios y análisis de los resultados y de su fiabilidad.
- Búsqueda, selección y comunicación de información y de resultados utilizando la terminología adecuada.
- Trabajo en equipo en forma igualitaria y cooperativa, valorando las aportaciones individuales y manifestando actitudes democráticas, tolerantes y favorables a la resolución pacífica de los conflictos.
- Valoración de los métodos y logros de la Química y evaluación de sus aplicaciones tecnológicas teniendo en cuenta sus impactos medioambientales y sociales.
- Valoración crítica de mensajes, estereotipos y prejuicios que supongan algún tipo de discriminación.

BLOQUE I

Unidad didáctica 1: ENERGÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

- **Duración estimada:** 12 sesiones.
- **Fecha aproximada:** 1ª evaluación, mediados de septiembre a principios de octubre (del 14 de septiembre al 4 de octubre).

La termoquímica es la parte de la Química que estudia las variaciones de energía en las reacciones químicas: en esta unidad se verá cómo las reacciones químicas van siempre acompañadas de manifestaciones o transformaciones de energía, que suelen manifestarse en forma de calor. Su estudio es muy importante, porque hay muchas reacciones químicas cuya principal aplicación es la producción de energía.

Se estudiarán diversos conceptos de la termodinámica como la entalpía y se aplicará la ley de Hess para resolver una gran variedad de ejercicios.

OBJETIVOS

- Definir y aplicar correctamente el primer principio de la termodinámica a un proceso químico y diferenciar correctamente un proceso exotérmico de otro endotérmico.
- Diferenciar entre la entalpía estándar de reacción y de formación y entre calor de reacción a volumen constante y calor de reacción a presión constante.
- Comparar las diferencias existentes entre los estados inicial y final de un sistema termodinámico o de uno químico en términos energéticos y distinguir entre reacciones químicas endotérmicas y exotérmicas.
- Relacionar la estequiometría de una reacción química con la energía intercambiada en la misma y aplicar correctamente las leyes termoquímicas a distintas situaciones prácticas.
- Determinar la entalpía de una reacción química a partir de entalpías estándar de formación, de energías de enlace o mediante la aplicación de la ley de Hess.
- Analizar termodinámicamente una reacción química en función de los enlaces que se rompen y de los que se forman en el curso de la misma.
- Ser capaz de obtener la variación de entalpía de un proceso sencillo de forma experimental.
- Representar e interpretar la variación de entalpía de ecuaciones termodinámicas y diagramas entálpicos.
- Conocer la importancia de la entalpía de combustión y aplicarla al estudio de la energía de los alimentos.
- Conocer y valorar el papel de la termoquímica en la tecnología y la sociedad.

CONTENIDOS

- Conceptos básicos de termodinámica: sistema y entorno, variables y funciones de estado, procesos termodinámicos.
- Primer principio de la termodinámica.
- Intercambios de calor y trabajo. Trabajo de presión-volumen.
- Aplicaciones del primer principio:
 - Procesos isotérmicos.
 - Procesos adiabáticos.
 - Procesos isocóricos y procesos isobáricos.
 - Concepto de Entalpía.
 - Relación entre Q_V y Q_P .
- Reacciones químicas a volumen o a presión constantes.

- Entalpía estándar de reacción. Entalpía estándar de formación. Entalpía estándar de combustión.
- Ley de Hess.
- Entalpía de enlace.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Enunciar el primer principio de la termodinámica.
- Describir los procesos isotérmicos, adiabáticos, isocóricos e isobáricos, y aplicar en cada caso el primer principio.
- Explicar el significado de la entalpía de un sistema y determinar la variación de entalpía de una reacción química.
- Identificar las reacciones químicas que se llevan a cabo a volumen o a presión constante determinando en cada caso el calor transferido.
- Construir e interpretar diagramas entálpicos.
- Calcular la entalpía estándar de reacción a partir de las entalpías estándar de formación o de las entalpías estándar de otras reacciones.
- Calcular la entalpía estándar de reacción a partir de las entalpías de enlace.
- Aplicar la ley de Hess en el cálculo de entalpías de reacción mediante entalpías de formación, utilizando correctamente las tablas.
- Realizar cálculos estequiométricos que impliquen la energía del proceso.
- Determinar experimentalmente calores de reacción en una reacción de neutralización en medio acuoso: $\text{NaOH} + \text{HCl}$ a presión constante e interpretar los resultados.

EDUCACIÓN EN VALORES

- **Educación para la salud:** analizar con los alumnos el contenido energético de algunos de los alimentos que ingieren de forma habitual, resaltando el alto nivel calórico de alguno de ellos, sin que aporten ningún otro beneficio. Potenciar el consumo de alimentos saludables y la importancia de comenzar el día con un buen desayuno que permita afrontar las clases con suficiente energía.

MATERIALES, RECURSOS DIDÁCTICOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Lecturas:

- ¿Qué combustible elegir? (ECIR, 171).
- El efecto invernadero (ECIR, 174).
- Valor energético de los alimentos (ANAYA, 186).

Recursos Web:

- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/estadistica/termo/Termo.html>: Termoquímica.

- http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/thermochem/heat_soln.html: Cambios de temperatura en una disolución. Interactiva.

Prácticas:

- Determinación el calor de la reacción entre el NaOH y el HCl (PAU).

Unidad didáctica 2: ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

- **Duración estimada:** 7 sesiones.
- **Fecha aproximada:** 1ª evaluación, mes de octubre (del 5 al 18 de octubre).

Esta unidad describe la entropía, una magnitud relacionada con el desorden. Los aspectos energéticos y entrópicos son los responsables de la espontaneidad de los procesos químicos. El calor asociado a los procesos químicos ha sido utilizado especialmente desde la Revolución Industrial y ha servido para mejorar el bienestar (sistemas de calefacción, calderas...) e impulsar el desarrollo industrial (maximización de eficiencia de motores y generadores). Es importante destacar la influencia de los combustibles fósiles en la economía mundial a pesar de sus efectos negativos para el medio ambiente.

OBJETIVOS

- Comprender el significado de la función de estado entropía y calcular entropías de reacción a partir de las entropías molares estándar.
- Conocer el segundo principio de la termodinámica y sus consecuencias para determinar la espontaneidad de un proceso.
- Describir la variación de entropía en algunas transformaciones: cambio de temperatura, cambio de estado y disolución.
- Definir el concepto de energía libre de Gibbs de reacción e interpretarlo relacionándolo con el trabajo útil que puede obtenerse de una reacción.
- Calcular la energía libre y utilizarla para predecir la espontaneidad de un proceso.
- Ser capaz de evaluar la espontaneidad de un proceso a partir de las magnitudes que definen el sistema que lo va a experimentar.
- Reconocer la espontaneidad de muchos procesos físicos y químicos del entorno inmediato.
- Conocer reacciones químicas de interés energético específico. Analizar el caso de los combustibles, los alimentos y otras aplicaciones tecnológicas.
- Valorar, de forma crítica, la necesidad que tiene el hombre de obtener energía y los problemas medioambientales que provocan las reacciones de combustión.

CONTENIDOS

- Entropía:
 - Variación de entropía en los procesos químicos.
 - Entropía molar estándar.
 - Entropía estándar de reacción.
- Energía libre:
 - Energía libre estándar de formación.
 - Energía libre estándar de reacción.
 - Variación de energía libre y espontaneidad.
- Combustibles químicos: carbón, petróleo y gas natural.
- Aplicaciones energéticas de las reacciones químicas. Repercusiones sociales y medioambientales.
- Valor energético de los alimentos. Implicación para la salud.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Determinar la entropía estándar de reacción a partir de las entropías estándar de formación.
- Enumerar distintas transformaciones de energía que tienen lugar en los seres vivos.
- Reconocer y valorar las implicaciones que los aspectos energéticos de un proceso químico tienen en la salud, en la economía y en el medioambiente.
- Conocer las consecuencias del uso de combustibles fósiles en el incremento del efecto invernadero y el cambio climático que está teniendo lugar.
- Conocer los efectos contaminantes de otras especies químicas producidas en las combustiones (óxidos de azufre y de nitrógeno, partículas sólidas de compuestos no volátiles...).
- Observar e interpretar los flujos de energía en fenómenos tales como el estudio de las reacciones de los combustibles fósiles y el metabolismo de los alimentos.
- Predecir de forma cualitativa el signo de la variación de entropía en una reacción química.
- Utilizar la ecuación de la energía libre de Gibbs para predecir la espontaneidad de una transformación física y de una reacción química, según la variación de la entalpía y de la entropía que tenga lugar en ellos y controlando la influencia de la temperatura en ambos procesos.
- Comentar críticamente el impacto industrial y medioambiental de algunos procesos químicos.

EDUCACIÓN EN VALORES

- **Educación del consumidor:** concienciar a los alumnos de la necesidad de la revisión de las calderas y de los sistemas de combustión domésticos de propano, butano o gas natural, debido a la peligrosidad de que se produzca una combustión incompleta, con la emisión de CO, gas altamente tóxico e incluso mortal en concentraciones relativamente bajas.
- **Educación ambiental:** reflexionar sobre cómo el uso de los combustibles fósiles genera una gran cantidad de emisión de CO₂ a la atmósfera, que contribuye al efecto invernadero. Se hace necesario también resaltar la necesidad de hacer un consumo responsable de este tipo de combustibles, ya que constituyen una energía no renovable. Proponer como medida que pueden tomar ellos y sus familias el uso del transporte público.

MATERIALES, RECURSOS DIDÁCTICOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Lecturas:

- Termodinámica de los seres vivos (ECIR, 191).

Recursos Web:

- <http://www.educaplus.org/play-76-Energía-libre-de-Gibbs.html>: Energía libre de Gibbs interactiva.

BLOQUE II

Unidad didáctica 3: EQUILIBRIO QUÍMICO EN FASE HOMOGÉNEA

- **Duración estimada:** 12 sesiones.
- **Fecha aproximada:** 1ª evaluación, finales de octubre a principios de noviembre (del 19 de octubre al 11 de noviembre).

En esta unidad se verá cómo se alcanza el equilibrio químico, así como la forma cuantitativa de expresarlo y la influencia de diversos factores sobre las concentraciones en el equilibrio. Esto permitirá afrontar el problema de cómo mejorar el rendimiento de los procesos reversibles, deduciendo las condiciones óptimas de trabajo en numerosos procesos industriales, algunos de ellos de especial interés en nuestra sociedad.

El estudio del equilibrio químico supone el núcleo central sobre el que se van a trabajar posteriores unidades (reacciones de precipitación, de transferencia de protones o de oxidación-reducción), por lo que es importante la consolidación de todos los conceptos que se van a desarrollar en esta unidad.

OBJETIVOS

- Identificar el estado de equilibrio químico y reconocer sus características fundamentales.
- Comprender el significado de las constantes de equilibrio y expresarlas correctamente. Relacionar las constantes de equilibrio.
- Aplicar las constantes de equilibrio tanto a sistemas homogéneos como heterogéneos para efectuar cálculos.
- Diferenciar entre cociente de reacción y constante de equilibrio.
- Calcular el cociente de reacción que permite evaluar el estado de un sistema y averiguar el sentido de la reacción.
- Conocer algunos procesos industriales que se han podido resolver por aplicación del principio de Le Châtelier.
- Realizar cálculos estequiométricos que alcancen a un sistema en equilibrio.
- Reconocer reacciones de disociación y determinar el grado de disociación de los reactivos.
- Utilizar el principio de Le Châtelier para deducir el sentido del desplazamiento de un sistema para recuperar el equilibrio una vez alterado éste.
- Realizar en el laboratorio las prácticas que se indican en los contenidos procedimentales.

CONTENIDOS

- Reacciones reversibles. Concepto de equilibrio.
- La constante de equilibrio K_c .
 - Equilibrios homogéneos.
 - Ley de acción de masas.
 - Significado del valor de la constante K_c .
 - Relación entre K_c y la ecuación ajustada.
- Cálculos en equilibrios homogéneos en fase gas.
- El cociente de reacción Q_c .
- La constante de equilibrio K_p .
- Relación entre las constantes K_c y K_p .
- Energía libre y constante de equilibrio.
- Alteración del equilibrio.
 - Principio de Le Châtelier.
 - Cambio en las concentraciones.
 - Cambios de presión por variación de volumen.
 - Cambios de temperatura.
- Síntesis industrial del amoníaco.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Aplicar correctamente la ley de acción de masas a equilibrios sencillos. Conocer las características más importantes del equilibrio y relacionar correctamente el grado de disociación con las constantes de equilibrio K_c y K_p .
- Aplicar el principio de Le Châtelier para explicar la evolución de un sistema cuando se modifica su estado de equilibrio.
- Resolver problemas de equilibrios homogéneos, en particular en reacciones gaseosas, en los que haya que determinar la K_c a partir de datos iniciales y de algún dato del equilibrio.
- Determinar las cantidades del equilibrio a partir de la K_c .
- Determinar la K_p a partir de datos iniciales y de algún dato correspondiente al equilibrio y las presiones parciales a partir de la K_p .
- Determinar la K_p conocida la K_c y viceversa.
- Resolver ejercicios y problemas de cálculos de cociente de reacción, justificando el sentido en el que evolucionará el sistema en caso de no encontrarse en equilibrio.
- Resolver ejercicios y problemas de equilibrios heterogéneos.
- Experimentar el equilibrio en el laboratorio.

EDUCACIÓN EN VALORES

- **Educación de consumidor:** conocer la importancia industrial de los catalizadores.
- **Educación para la salud:** comprender el uso de catalizadores biológicos (conservantes y antioxidantes) para conservar los alimentos en buen estado durante más tiempo.

MATERIALES, RECURSOS DIDÁCTICOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Lecturas:

- Importancia de la ley de Le Châtelier en la vida de los alpinistas (MGH, 162).

Videos:

- Equilibrio (ÁNCORA).

Recursos Web:

- <http://thales.cica.es/cadiz2/ecoweb/ed0765/capitulo6.html>: Principio de Le Châtelier.
- <http://www.chm.davidson.edu/ChemistryApplets/equilibria/index.html>: Experimentos virtuales en inglés.

Prácticas:

- Influencia de la concentración sobre el desplazamiento del equilibrio: sistema tiocianato / hierro(III) (PAU).
- Influencia de la temperatura en el desplazamiento del equilibrio: sistema dióxido de nitrógeno / tetróxido de dinitrógeno (PAU).

Unidad didáctica 4: REACCIONES DE PRECIPITACIÓN

- **Duración estimada:** 8 sesiones.
- **Fecha aproximada:** 1ª evaluación, mes de noviembre (del 14 al 25 de noviembre).

La importancia de los equilibrios heterogéneos en procesos químicos y biológicos es evidente: están presentes en muchos fenómenos geológicos (erosión, formación estalactitas y estalagmitas), en reacciones que tienen lugar a nivel bioquímico (formación de las estructuras óseas, dientes, etc.), y su conocimiento ha permitido múltiples aplicaciones como el análisis de cationes o la producción de sales por precipitación.

Dentro de los equilibrios heterogéneos, es básica la comprensión del significado del término “solubilidad” y su aplicación a la determinación de la precipitación o no de los sistemas químicos.

OBJETIVOS

- Comprender el concepto de solubilidad e identificar los factores que influyen en ella.
- Describir el equilibrio de solubilidad de los compuestos iónicos cualitativa y cuantitativamente mediante el producto de solubilidad.
- Deducir si se producirá o no precipitación de alguna sustancia poco soluble al mezclar dos disoluciones.
- Conocer los procedimientos comunes para la disolución de precipitados.
- Conocer los equilibrios de solubilidad y sus aplicaciones analíticas.
- Interpretar correctamente el efecto del ion común en los equilibrios de solubilidad.

CONTENIDOS

- Solubilidad de los compuestos iónicos.
- Factores que influyen en la solubilidad.
- Reglas de solubilidad.
- Producto de solubilidad K_s :
 - Relación entre la solubilidad y K_s .
 - Cálculo de K_s a partir de la solubilidad.

- Reacciones de precipitación. Aplicaciones analíticas.
- Ejemplo: análisis de cloruros.
- Predicción de la formación de precipitados.
- Efecto del ion común.
- Disolución de precipitados.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Definir solubilidad, disolución saturada, sobresaturada e insaturada.
- Describir brevemente los factores que influyen en la solubilidad de los compuestos iónicos
- Describir el equilibrio de solubilidad de un compuesto y expresarlo mediante su correspondiente ecuación y su producto de solubilidad.
- Calcular K_S a partir de la solubilidad y calcular la solubilidad a partir de K_S .
- Predecir la formación de un precipitado al mezclar dos disoluciones dadas. Explicar cómo se pueden eliminar iones tóxicos.
- Interpretar la influencia del ion común en la disminución de la solubilidad de un compuesto y precipitación de éste.
- Describir los métodos de disolución de precipitados y explicar cómo se eliminarían las manchas.
- Describir y formular la reacción de precipitación no deseada que puede tener lugar en el interior de tuberías o aparatos domésticos y proponer formas de prevenir dicha precipitación.
- Interpretar, una vez realizada la experiencia en el laboratorio, la formación de precipitados de AgCl y BaCO_3 y su posterior disolución.

EDUCACIÓN EN VALORES

- **Educación ambiental:** en relación con la solubilidad de las sustancias, se debe hacer a los alumnos tomar conciencia del efecto perjudicial que tiene el vertido de aguas calientes a los ríos por parte de las centrales térmicas y nucleares. Este hecho aumenta la temperatura del agua, disminuyendo la solubilidad del oxígeno en ella y pone en peligro la vida de todos los organismos acuáticos.
- **Educación para la salud:** es interesante que los alumnos conozcan la relación entre la formación de la caries dental y la precipitación y disolución de sales en determinadas condiciones de pH. Esto favorecerá que mejoren sus hábitos para prevenir su aparición.

MATERIALES, RECURSOS DIDÁCTICOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Lecturas:

- Bombillas y lámparas halógenas (EDELVIVES, 183).
- Síntesis industrial del amoníaco (EDEBÉ, 192).

Prácticas:

- Reacciones de precipitación: formación de precipitados y desplazamiento del equilibrio químico en estas reacciones (PAU).

BLOQUE III

Unidad didáctica 5: REACCIONES DE TRANSFERENCIA DE PROTONES

- **Duración estimada:** 12 sesiones.
- **Fecha aproximada:** 2ª evaluación, finales de noviembre y mes de diciembre (del 28 de noviembre al 20 de diciembre).

Muchas sustancias de uso cotidiano son ácidas o básicas (jugo de limón, vinagre, lejía, etc.). Las reacciones entre ácidos y bases tienen un gran interés químico. En el cuerpo humano los ácidos grasos tienen carácter básico y los aminoácidos pueden ser ácidos, básicos o incluso anfóteros.

Además, hay reacciones bioquímicas que transcurren catalizadas por enzimas que sólo son viables cuando la acidez del medio se mantiene dentro de ciertos márgenes. Para el desarrollo de esta unidad se han de conocer los cálculos estequiométricos y saber utilizar la ley del equilibrio químico, que es imprescindible a la hora de la resolución de problemas donde aparezcan ácidos o bases débiles.

OBJETIVOS

- Conocer los ácidos y bases más importantes y las teorías que permiten interpretar las reacciones ácido-base.
- Conocer el concepto de pH y su relación con el producto iónico del agua.
- Aplicar las leyes del equilibrio químico a la autoionización del agua, a la determinación de las constantes de ionización de ácidos y bases, al grado de ionización de los mismos y al cálculo del pH de una disolución ácida o básica y saber relacionar las constantes de acidez y de basicidad de cualquier par ácido-base conjugado.
- Conocer y utilizar con soltura el concepto de pH, pOH y pK.
- Evaluar cualitativamente y cuantitativamente la fortaleza de ácidos y bases.

- Entender el concepto de par ácido-base conjugado y el de sustancias anfóteras.
- Identificar el agua como una sustancia ácida y básica, conocer su producto iónico y relacionarlo con K_a y K_b .
- Realizar cálculos referidos a equilibrios de ácidos o bases débiles, utilizando las constantes de ionización correspondientes.
- Calcular el pH de disoluciones de ácidos (fuertes y débiles) y bases (fuertes y débiles).
- Saber cuáles son las bases de los procesos industriales de obtención de las bases y de los ácidos más representativos desde el punto de vista de la vida cotidiana.

CONTENIDOS

- Ácidos y bases.
- Teoría de Arrhenius.
- Teoría de Brønsted-Lowry.
- Comparación de las definiciones de ácido y base de Brønsted-Lowry y Arrhenius.
- Autoionización del agua. Disoluciones acuosas neutras, ácidas y básicas.
- Fuerza de los ácidos y de las bases. Relación entre la fuerza de un ácido y la de su base conjugada. Fuerza de los ácidos y estructura molecular.
- Ácidos y bases débiles.
 - Constante de ionización.
 - Cálculo de la constante de ionización.
 - El grado de ionización en el cálculo de K_a y K_b .
 - Ácidos polipróticos.
- El pH y el pOH.
- El pH de ácidos y bases fuertes.
- Algunos ácidos y bases de interés industrial y cotidiano:
 - Amoníaco.
 - Ácido nítrico.
 - Ácido sulfúrico.
 - Ácido clorhídrico.
 - Hidróxido sódico.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Definir y aplicar correctamente conceptos como ácido y base según las teorías estudiadas, fuerza de ácidos, pares conjugados, ionización de ácidos polipróticos.
- Comparar las definiciones de ácido y base según la teoría de Arrhenius y la de Brønsted-Lowry, y justificar la ampliación del carácter ácido y básico que supuso esta última.
- Analizar la fuerza de distintos ácidos en relación con su estructura molecular.

- Calcular el pH de disoluciones de ácidos y bases fuertes.
- Calcular el pH de ácidos y bases débiles a partir de la concentración del ácido o de la base y de su constante de disociación.
- Resolver ejercicios y problemas en equilibrios de disociación de ácidos o bases débiles. Calcular grados de disociación.
- Describir situaciones de la vida diaria donde se manifieste la importancia del pH.
- Valorar y conocer la importancia de los ácidos y bases en su vertiente industrial medioambiental, en la salud humana y en la vida cotidiana.
- Calcular el pH y el pOH de una disolución y relacionarlo con la ionización del agua.
- Justificar el carácter ácido o básico de determinadas sustancias según teorías de Arrhenius y Brønsted-Lowry.

EDUCACIÓN EN VALORES

- **Educación del consumidor:** conocer la existencia de experiencias sencillas que permiten determinar la dureza del agua, con el fin de optimizar su uso doméstico.
- **Educación para la salud:** en un plano más positivo, resultará útil que los alumnos identifiquen las sustancias y principios que permiten contrarrestar ciertos malestares. Así, la presencia de determinada cantidad de ácido clorhídrico en el estómago se puede corregir tomando un antiácido, que no es otra cosa que un producto alcalino (bicarbonato o hidróxido de aluminio); el veneno inoculado por la picadura de un insecto de carácter ácido se puede combatir aplicando un producto que incluya amoníaco (una base débil).

MATERIALES, RECURSOS DIDÁCTICOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Lecturas:

- Primeras teorías del comportamiento de los ácidos y de las bases (ECIR, 279).
- Importancia de los ácidos y las bases en la vida diaria (ECIR, 285).

Videos:

- Ácidos (OJO CIENTÍFICO).

Recursos Web:

- http://www.jpimentel.com/ciencias_experimentales/pagwebciencias/pagweb/la_ciencia_a_tu_alcance/Experiencias_quimica_acidos_y_bases.htm: Prácticas sobre ácidos y bases.

Unidad didáctica 6: HIDRÓLISIS Y DISOLUCIONES AMORTIGUADORAS

- **Duración estimada:** 6 sesiones.
- **Fecha aproximada:** 2ª evaluación, mes de enero (del 21 de diciembre al 16 de enero).

En esta unidad se estimará la variación que el pH experimenta en algunas reacciones determinadas, como la hidrólisis de sales. Es importante que los alumnos sepan que las reacciones ácido-base no sólo transcurren en medio acuoso. La aplicación de las reacciones de neutralización ácido-base y de las disoluciones reguladoras es clara tanto en procesos biológicos (regulación del pH de la sangre, tratamiento de la acidez de estómago...) como industriales (control de la acidez del vino, obtención de jabones...). Por último, la preocupación permanente por el medio ambiente que se perfila a lo largo de todo el currículo de Bachillerato, tiene una de sus concreciones en contenidos sobre la lluvia ácida y los vertidos industriales en suelos, acuíferos y aire.

OBJETIVOS

- Comprender y saber estimar los procesos de hidrólisis de sales, de las disoluciones reguladoras y su influencia en el pH.
- Calcular el pH de disoluciones de sales.
- Realizar cálculos de concentraciones y de pH relativos a la mezcla de disoluciones de ácidos y bases.
- Realizar volumetrías ácido-base y efectuar los cálculos adecuados para obtener la concentración de un ácido o de una base y entenderlas como una valiosa utilidad en el análisis químico.
- Interpretar las curvas de valoración.
- Aprender el fundamento de los indicadores ácido-base.
- Interpretar el problema de la lluvia ácida como una consecuencia de las reacciones ácido-base.
- Interpretar las consecuencias de los vertidos industriales.

CONTENIDOS

- Disoluciones amortiguadoras.
- Comportamiento de los sistemas: $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COONa}$ y $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$.
- Indicadores ácido-base.
- Hidrólisis de las sales concepto y clasificación:
 - Sales de base fuerte y ácido fuerte.
 - Sales de base fuerte y ácido débil.
 - Sales de base débil y ácido fuerte.
 - Sales de base débil y ácido débil.
- Valoraciones ácido-base.
- Curvas de valoración:

- Valoración de ácido fuerte con base fuerte.
- Valoración de ácido débil con base fuerte.
- Valoración de ácido fuerte con base débil.
- Lluvia ácida y consecuencias.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Describir la composición de alguna disolución reguladora: amoníaco/cloruro amónico y ácido acético/acetato de sodio.
- Explicar cualitativamente el funcionamiento de una disolución reguladora en el control del pH.
- Explicar la hidrólisis de distintos tipos de sales, para determinar el carácter ácido o básico de aquéllas y reconocer los electrolitos disueltos.
- Resolver ejercicios y problemas relacionados con las reacciones de neutralización para calcular concentraciones desconocidas de ácidos o de bases.
- Justificar la necesidad de utilizar los diferentes indicadores y el comportamiento del mismo en medio ácido y básico.
- Conocer el funcionamiento y aplicación de las técnicas volumétricas que permiten averiguar la concentración de un ácido o de una base eligiendo el indicador más adecuado.
- Realizar experimentalmente una volumetría.
- Valorar la importancia de los ácidos y bases en los distintos ámbitos de la Química y en la vida cotidiana (antiácidos, limpiadores...).
- Explicar en qué consiste la lluvia ácida y describir sus consecuencias, así como los vertidos industriales en suelos, acuíferos y aire.

EDUCACIÓN EN VALORES

- **Educación ambiental:** es muy importante resaltar la influencia negativa que tiene la variación del pH del suelo, del agua y del aire a través de la contaminación química, ya que, por ejemplo, provoca la disminución de poblaciones de corales y la lluvia ácida, capaz de atacar a monumentos esculpidos con piedra caliza y disolverlos.

MATERIALES, RECURSOS DIDÁCTICOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Lecturas:

- La lluvia ácida, un problema medioambiental (EDELVIVES, 217).
- El equilibrio de precipitación y la higiene dental (ECIR, 337).
- La formación de las estalagmitas y estalactitas, una consecuencia debida a los fenómenos de solubilidad del agua (ECIR, 342).

Recursos Web:

- http://employees.oneonta.edu/viningwj/sims/buffer_solutions_s.html: Applet de disoluciones reguladoras en inglés.

Prácticas:

- Experiencia de cátedra: Ácido sulfúrico sobre piedra caliza.
- Determinación del contenido de ácido acético en un vinagre comercial (PAU).

BLOQUE IV

Unidad didáctica 7: REACCIONES DE TRANSFERENCIA DE ELECTRONES

- **Duración estimada:** 8 sesiones.
- **Fecha aproximada:** 2ª evaluación, mes de enero (del 17 al 30 de enero).

Las reacciones de tipo oxido-reducción están presentes en nuestra vida cotidiana, no sólo en diversos procesos del entorno, al vivir en un planeta con una atmósfera oxidante, sino que además son las que sustentan complicados procesos bioquímicos. Asimismo cuentan con numerosas aplicaciones para la sociedad e industria que engloban: antioxidantes, procesos de revelado, sistemas de calefacción, pilas y baterías... Aunque los fenómenos redox han sido introducidos en cursos anteriores de forma general mediante las reacciones de combustión, el ajuste y estequiometría de este tipo de procesos es nuevo y de especial dificultad para los alumnos. Se puede destacar la asignación de números de oxidación y el paso de la ecuación iónica a la molecular como conceptos sobre los que hacer más hincapié.

OBJETIVOS

- Reconocer, interpretar y ajustar reacciones de transferencia de electrones mediante el método del ion-electrón en medio ácido, básico y neutro.
- Comprender los principales conceptos en las reacciones de oxidación-reducción y relacionarlos con numerosos procesos que ocurren en nuestra vida diaria.
- Comprender que la oxidación y la reducción no son procesos aislados uno del otro.
- Saber resolver ejercicios y problemas a partir de las ecuaciones ajustadas.

CONTENIDOS

- Reacciones de oxidación-reducción.
- Variación del número de oxidación.
- Pares redox.

- Ajuste de ecuaciones de oxidación-reducción.
 - Método del ion-electrón.
 - En medio ácido.
 - En medio básico.
 - Incluidas reacciones redox en las que intervienen compuestos orgánicos sencillos.
- Cálculos estequiométricos en reacciones redox.
- Valoraciones de oxidación-reducción.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Reconocer las reacciones de oxidación-reducción mediante el cambio en el nº de oxidación.
- Conocer las características de una reacción de oxidación-reducción como proceso de transferencia de electrones.
- Ajustar ecuaciones de oxidación-reducción empleando semirreacciones en medio ácido o básico, en forma molecular o iónica.
- Realizar cálculos estequiométricos a partir de las ecuaciones ajustadas.
- Identificar reacciones de oxidación y reducción en procesos que se producen en nuestro entorno, reproducirlas en el laboratorio cuando sea posible.
- Calcular la concentración de una disolución mediante una volumetría redox.

EDUCACIÓN EN VALORES

- **Educación para el consumidor:** se puede utilizar el tema para crear conciencia de buenos hábitos alimenticios. El consumo de fruta y verdura, fuente de antioxidantes naturales, protege el organismo de agresiones externas como los radicales libres. De esta manera se previene el envejecimiento, enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer y el cáncer. También se puede hacer referencia a la prevención del tabaquismo, ya que la combustión de un cigarrillo es también una reacción de oxidación.

MATERIALES, RECURSOS DIDÁCTICOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Lecturas:

- Evolución histórica de los términos oxidación y reducción (ECIR, 348).
- Cuestiones curiosas de Química, cap. 7 (ALIANZA).

Recursos Web:

- <http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/redox/home.html>: Applet sobre procesos redox.

Prácticas:

- Valoración redox: permanganimetría (PAU).

Unidad didáctica 8: CELDAS ELECTROQUÍMICAS

- **Duración estimada:** 11 sesiones.
- **Fecha aproximada:** 2ª evaluación, mes de febrero (del 31 de enero al 17 de febrero).

Las reacciones redox son la base de la electroquímica, que se ocupa de las relaciones existentes entre fenómenos eléctricos y reacciones con intercambio de electrones, es decir, estudia la conversión de la energía química en eléctrica, y viceversa. Entre sus numerosas aplicaciones se encuentra la construcción de pilas o acumuladores eléctricos, la electrodeposición u obtención industrial de metales y la solución del problema de la corrosión de metales. En esta unidad, los alumnos suelen presentar dificultades para diferenciar la terminología y funcionamiento de una pila galvánica y una cuba electrolítica, por lo que es imprescindible que aprendan a realizar esquemas o dibujos de ambos dispositivos, poniendo de manifiesto sus diferencias.

OBJETIVOS

- Comprender los conceptos de potencial y potencial normal de una pila, asimilando los de potencial de electrodo y de electrodo de referencia.
- Interpretar los procesos redox que tienen lugar en una pila voltaica, conocer su notación y calcular su fuerza electromotriz (estudio de la pila Daniell).
- Manejar correctamente las tablas de potenciales normales de reducción para predecir la espontaneidad de un proceso redox.
- Conocer aplicaciones industriales de estos procesos (pilas, baterías, acumuladores, metalurgia, en Asturias obtención del aluminio y del cinc) y valorar las soluciones a los problemas ambientales que el uso de las pilas genera.
- Conocer los procesos electrolíticos y sus principales aplicaciones y estudiar aquéllos de importancia económica y tecnológica.
- Aplicar correctamente las leyes de Faraday.
- Comparar la pila galvánica con la cuba electrolítica.
- Realizar cálculos estequiométricos asociados a distintos tipos de procesos redox.
- Identificar la corrosión de los metales con un proceso electroquímico y valorar, desde el punto de vista técnico e industrial y económico, el problema que supone la corrosión de los metales.

CONTENIDOS

- Pilas voltaicas.
 - Componentes y funcionamiento.
 - Electrodo estándar de hidrógeno.
 - Potencial estándar de electrodo.
 - Fuerza electromotriz de una pila.
- Serie de potenciales estándar de reducción. Poder oxidante y poder reductor. Espontaneidad de las reacciones redox.
- Electrólisis.
 - Electrólisis del cloruro de sodio fundido, del agua y del sulfato de cobre (II) en disolución acuosa.
 - Aplicaciones industriales de la electrólisis: obtención de hidróxido sódico, recubrimientos metálicos, purificación del cobre, baterías, proceso siderúrgico y procesos de oxidación de los alimentos.
- Leyes de Faraday.
- Pilas: tipos y aplicaciones.
- Corrosión. Causas y medios de evitarla. Residuos y reciclaje.
- Algunos procesos electroquímicos industriales en Asturias (obtención del aluminio y del cinc).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Distinguir entre pila galvánica y cuba electrolítica.
- Utilizar correctamente las tablas de potenciales de reducción para calcular el potencial estándar de una pila y aplicar correctamente las leyes de Faraday.
- Explicar las principales aplicaciones de estos procesos en la industria.
- Destacar la corrosión y protección de metales, utilizando como referencia el hierro.
- Comprender el funcionamiento de una pila Daniell
- Explicar procesos electrolíticos.
- Valorar la importancia que, desde el punto de vista económico, tiene la prevención de la corrosión de metales y las soluciones a los problemas que el uso de las pilas genera.
- Describir los procesos electroquímicos básicos implicados en la fabricación del cinc o del aluminio en el principado de Asturias.

EDUCACIÓN EN VALORES

- **Educación ambiental:** reflexionar con los alumnos sobre los efectos nocivos de desechar las pilas y baterías directamente al medio ambiente, ya que en muchas ocasiones son incorporados metales pesados a la cadena

trófica. Concienciación del depósito de pilas y baterías en los puntos limpios.

MATERIALES, RECURSOS DIDÁCTICOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Lecturas:

- Impacto ambiental de los procesos electrolíticos (EDELVIVES, 245).
- Un modelo explicativo para la diferencia de potencial entre los electrodos de una pila (ECIR, 363).
- Corrosión metálica (ECIR, 371).
- Pilas comerciales y acumuladores (ANAYA, 308).

Videos:

- La batería eléctrica (UNIVERSO MECÁNICO).

Recursos Web:

- <http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/electroChem/electrolysis10.html>: Applet sobre la electrólisis.

Prácticas:

- Estudio de algunos procesos redox (PAU).
 - Construcción de una pila Daniell.
 - Electrólisis del agua.
 - Deposición electrolítica de un metal (cobre).

BLOQUE V

Unidad didáctica 9: ESTRUCTURA ATÓMICA DE LA MATERIA

- **Duración estimada:** 6 sesiones.
- **Fecha aproximada:** 3ª evaluación, finales del mes de febrero–principios de marzo (del 22 febrero al 2 de marzo).

Las primeras ideas sobre la materia, reflejadas en la teoría atómica de Dalton, permitieron dar una justificación a las leyes ponderales ampliamente utilizadas en el siglo XIX. Sin embargo, se fueron acumulando numerosos hechos experimentales incapaces de ser explicados por las teorías existentes. Fue necesario dar un salto cualitativo muy importante, abandonando muchos de los prejuicios que la física clásica mantenía hasta entonces y que no eran válidos: allí donde la física clásica mantenía leyes y teorías determinísticas, la nueva física moderna para el átomo, la mecánica cuántica, hablaba de incertidumbre y de probabilidad.

El conocimiento de la naturaleza cuántica del átomo permitirá conocer la estructura electrónica, responsable de las propiedades químicas de los elementos. Para los alumnos no es un tema nuevo, pero su estudio en este curso sirve de refuerzo final para sentar la base más teórica de la Química y poder aplicarla en estudios superiores tanto del ámbito de las ingenierías como de las ciencias.

OBJETIVOS

- Distinguir y comprender los hechos experimentales que llevaron al descubrimiento de las partículas subatómicas (electrón, protón y neutrón) y a la formulación de los modelos atómicos.
- Diferenciar una estructura atómica de una estructura electrónica para un mismo átomo y su relación con los iones o isótopos existentes para un determinado elemento químico.
- Analizar el espectro de emisión del átomo de hidrógeno.
- Conocer la teoría cuántica de Planck y la teoría corpuscular de la luz de Einstein y su incidencia en el modelo atómico de Bohr.
- Conocer el modelo atómico de Bohr y saber aplicarlo para explicar los espectros atómicos, utilizando de forma adecuada la fórmula fundamental de la espectroscopía.
- Estudiar las bases de la mecánica ondulatoria y comprender el alcance de los principios de dualidad onda-corpúsculo y de incertidumbre, y la diferencia entre los conceptos de órbita electrónica y orbital atómico.
- Conocer el significado de los números cuánticos, así como los valores que pueden tomar. Justificar el tipo de orbitales y cuántos hay en cada nivel electrónico.
- Conocer los principios que rigen el llenado de orbitales atómicos (Aufbau, Pauli y Hund).
- Escribir la configuración electrónica fundamental de un elemento y distinguir entre electrones de valencia e internos.
- Valorar la importancia que tiene, en la sociedad actual, el conocimiento de la estructura del átomo, así como sus aplicaciones tecnológicas.

CONTENIDOS

- Constituyentes básicos del átomo: electrón, protón y neutrón.
- Modelo atómico de Thomson. Modelo atómico de Rutherford.
- Elementos químicos e isótopos. Masa atómica y masa isotópica.
- Orígenes de la teoría cuántica. Espectros atómicos de emisión. Espectro de emisión del hidrógeno.
- Teoría cuántica de Planck.
- Teoría corpuscular de la luz de Einstein. Efecto fotoeléctrico.
- Modelo atómico de Bohr. Modificaciones a este modelo:
 - Corrección de Sommerfeld.

- Efecto Zeeman.
- Efecto Zeeman anómalo.
- Modelo mecano-cuántico:
 - Dualidad onda-corpúsculo.
 - Principio de incertidumbre.
 - Ecuación de onda de Schrödinger.
 - Principios fundamentales del modelo mecano-cuántico.
- Orbital y números cuánticos. Energía relativa de los orbitales.
- Configuración electrónica de un átomo:
 - Regla de la construcción o Principio de mínima energía.
 - Principio de exclusión de Pauli.
 - Regla de la máxima multiplicidad de Hund.
 - Paramagnetismo y diamagnetismo^{2*}.
 - Estabilidad de subnivel lleno y semiocupado.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Describir el modelo atómico de Rutherford.
- Comprender el significado de las series espectrales que se observan en el hidrógeno.
- Describir el modelo atómico de Bohr y exponer algún hecho o fenómeno que muestre las limitaciones del modelo de Bohr.
- Resolver ejercicios y problemas para calcular la frecuencia y la longitud de onda de una radiación absorbida o emitida por un átomo.
- Conocer la diferencia de energía entre dos niveles electrónicos: ecuación de Planck y efecto fotoeléctrico.
- Conocer y comprender las consecuencias de los principios de dualidad onda-corpúsculo y de incertidumbre.
- Distinguir entre la interpretación de los números cuánticos que proporciona la teoría cuántica y la que hace la mecánica cuántica.
- Diferenciar entre los conceptos de órbita y orbital.
- Conocer y manejar con destreza los números cuánticos.
- Definir orbitales y electrones a partir del conjunto de números cuánticos que los representan.
- Determinar la configuración electrónica de un átomo.
- Predecir el efecto del nivel lleno y semiocupado en la estabilidad de un nivel.

² Los contenidos señalados con un asterisco (*) son de profundización o enriquecimiento curricular.

EDUCACIÓN EN VALORES

- **Educación para la paz:** referirse a la energía nuclear, que puede ser utilizada para proporcionar energía a la Humanidad a través de las centrales nucleares o para producir bombas atómicas o termonucleares. Es importante destacar que científicos importantes como Bohr recibieron el premio *Átomos para la paz* por oponerse al uso bélico de la energía atómica.
- **Educación para la salud:** es muy importante que los alumnos analicen las posibles consecuencias de estar constantemente sometidos a radiaciones electromagnéticas (móviles, arcos de seguridad, torres de alta tensión, etc.), incluso cuando no sea ionizante y en principio no suponga un peligro inmediato para la salud. También al estudiar los isótopos, comprender y valorar los efectos que la radiactividad tiene sobre los seres vivos pero también su utilidad en la lucha contra algunas enfermedades.
- **Educación ambiental:** al estudiar los isótopos, comprender y valorar los efectos que tiene la radiactividad sobre el medio ambiente pero también su utilidad en la industria o en la investigación.

MATERIALES, RECURSOS DIDÁCTICOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Lecturas:

- Breve historia de la Química, cap. 12 (ASIMOV).
- Las casas de los electrones (MORCILLO).

Videos:

- <http://www.youtube.com/watch?v=vjA15wZxJgI>: Dualidad onda-corpúsculo.
- El átomo (UNIVERSO MECÁNICO, 49).
- Partículas y ondas (UNIVERSO MECÁNICO, 50).
- De los átomos a los quarks (UNIVERSO MECÁNICO, 51).

Recursos Web:

- <http://platea.pntic.mec.es/cpalacio/Rutherford2.htm>: Experiencia de Rutherford interactiva.
- http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/atomo/BohrII_B.htm Animación, modelo de Bohr.

Prácticas:

- Ensayos a la llama: reconocer la presencia de un elemento por el color de la llama (BRUÑO, 32).

Unidad didáctica 10: SISTEMA PERIÓDICO DE LOS ELEMENTOS

- **Duración estimada:** 5 sesiones.
- **Fecha aproximada:** 3ª evaluación, mes de marzo (del 5 al 12 de marzo).

La Tabla Periódica es un medio para organizar la Química y se basa en las configuraciones electrónicas de los elementos. Su estudio ya se ha iniciado en cursos anteriores, aunque no tan en detalle. El estudio de algunas de las propiedades más características de los elementos, tales como radio atómico, carácter metálico o energía de ionización, así como la forma en que éstas varían regularmente a lo largo del Sistema Periódico, permitirá que el alumnado alcance una mayor comprensión de la estructura de la materia. Los alumnos tendrán que dominar el Sistema Periódico, así como la ubicación de los elementos en el mismo a partir de su configuración electrónica, lo cual plantea algunas dificultades ya que suelen confundir el nivel de llenado de un átomo con su configuración electrónica ordenada.

OBJETIVOS

- Justificar el porqué de la ordenación de los elementos químicos, relacionándola con el número atómico.
- Comprender la historia que lleva a la clasificación de los elementos en la tabla periódica de Mendeleiev y conocer su estructura actual en grupos, periodos y bloques.
- Conocer las propiedades periódicas básicas: radio atómico, radio iónico, energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad.
- Observar las variaciones en las propiedades de grupos y periodos en función de su posición en la Tabla Periódica.
- Explicar las propiedades de los átomos en función de sus configuraciones electrónicas y de su situación en el Sistema Periódico.
- Valorar la importancia de la posición de un elemento en la Tabla Periódica y reconocer su relación con sus propiedades atómicas más importantes.
- Interpretar la información que suministra la configuración electrónica del átomo de un elemento químico con el fin de poder situarlo en la Tabla Periódica, estudiar sus propiedades y compararlas con los átomos de otros elementos químicos.
- Predecir el comportamiento de los elementos químicos como resultado de los valores de las distintas propiedades periódicas: su carácter metálico, tipos de óxidos e hidruros que forman los distintos elementos.
- Conocer nombres, símbolos y propiedades más importantes de los elementos de los tres primeros periodos y el primer periodo de los metales de transición.

- Valorar la necesidad de los científicos de proponer modelos y construir teorías, y del papel que estas tienen en el avance de la ciencia.

CONTENIDOS

- Tabla Periódica de Mendeleiev. Antecedentes históricos de la clasificación periódica de los elementos.
- Sistema Periódico actual. Estructura del Sistema Periódico: períodos y grupos.
- Los electrones y la Tabla Periódica.
- Justificación del Sistema Periódico.
- Carga nuclear efectiva y apantallamiento.
- Propiedades periódicas:
 - Radio atómico.
 - Radio iónico.
 - Energía de ionización.
 - Afinidad electrónica.
 - Electronegatividad.
 - Carácter metálico*.
- Origen y descubrimiento de los elementos químicos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Analizar situaciones y obtener información sobre fenómenos químicos utilizando las estrategias básicas del trabajo científico.
- A partir de la configuración electrónica de los átomos de varios elementos, localizar e identificar éstos en la Tabla Periódica.
- Analizar comparativamente los tamaños de varios átomos e iones, y estudiar su relación con la configuración electrónica y la carga nuclear efectiva.
- Conocer el Sistema Periódico actual.
- Comprender la evolución histórica del sistema periódico dentro del papel que en la evolución de la ciencia tienen las modificaciones que llevan a la sustitución de una teoría por otra.
- Definir algunas propiedades periódicas tales como radio atómico, radio iónico, energía de ionización y electronegatividad, y describir su comportamiento a lo largo de un grupo y de un periodo a partir de las configuraciones electrónicas de sus elementos y describir sus relaciones al comparar varios elementos.
- Clasificar y comparar los elementos químicos según su tendencia a ganar o a perder electrones.
- Confeccionar un cuadro de doble entrada que muestre las propiedades físicas y químicas de los metales y de los no metales.

- Analizar el comportamiento químico de una serie de elementos como consecuencia de los valores de sus propiedades periódicas.
- Comprender que la Química constituye, en sí misma, una materia que sufre continuos avances y modificaciones.

EDUCACIÓN EN VALORES

- **Educación para la igualdad entre los sexos:** hacer hincapié en la figura de M. Curie como la primera mujer que descubrió un elemento químico, recibiendo por ello su segundo premio Nobel. Es interesante estudiar su biografía y entender cómo pudo compaginar su vida personal con la profesional gracias al valor que su marido concedió a su trabajo.
- **Educación del consumidor:** hacer reflexionar al alumno sobre la presencia de los elementos químicos de la Tabla Periódica en nuestra sociedad, y concretamente en nuestras compras a través de un pequeño estudio de la composición de los alimentos, ropas, calzado, etc.

MATERIALES, RECURSOS DIDÁCTICOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Lecturas:

- La formación de los elementos químicos: no somos más que polvo de estrellas (ECIR, 88).
- En los límites del Sistema Periódico (ANAYA, 64).
- Breve historia de la Química, cap. 8 (ASIMOV).

Videos:

- Tabla Periódica y periodicidad (ÁNCORA).

Recursos Web:

- <http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/Mendeleiev/Portada.htm>: Enlaces Sistema Periódico
- <http://www.educaplus.org/properiodicas/index.html>: Propiedades periódicas.

BLOQUE VI

Unidad didáctica 11:

ENLACE QUÍMICO: ENLACE IÓNICO Y ENLACE METÁLICO

- **Duración estimada:** 6 sesiones.

- **Fecha aproximada:** 3ª evaluación, mes de marzo (del 13 al 21 de marzo).

Todas las sustancias presentes en la naturaleza son conjuntos de átomos que se mantienen unidos mediante los electrones de sus respectivas capas electrónicas más externas. Estas interacciones o enlaces, todas ellas de tipo eléctrico, van a ser las responsables de las «peculiaridades» que presenta cada sustancia. Una de las dificultades que presentan los alumnos en el estudio del enlace deriva de la confusión existente entre el enlace químico propiamente dicho (covalente, iónico y metálico), que se pueden denominar «fuerzas intramoleculares», y las fuerzas intermoleculares (enlace de hidrógeno y fuerzas de Van der Waals). Esta dificultad suele venir del hecho de que no distinguen con claridad cuál es la «unidad estructural» de cada sustancia, unidad que repetida muchas veces conforma su muestra macroscópica.

OBJETIVOS

- Justificar las distintas clases de enlace.
- Predecir el tipo de enlace de un compuesto a partir de la estructura electrónica de los elementos que lo forman.
- Estudiar el enlace iónico desde el punto de vista energético y estructural.
- Describir el enlace metálico, justificando por qué los metales presentan dicho enlace, así como sus propiedades.
- Comprender las propiedades más importantes de los metales a partir de la teoría de las bandas.
- Distinguir entre los distintos tipos de cristales: iónicos, moleculares, atómicos y metálicos.
- Aplicar las propiedades periódicas de los elementos químicos para la determinación de los valores energéticos del ciclo de Born-Haber de los sólidos iónicos.
- Conocer y discutir las propiedades de las sustancias iónicas.
- Relacionar las propiedades de las sustancias con el tipo de enlace que las caracteriza.
- Conocer el modelo de enlace metálico para justificar algunas de las propiedades de los metales, diferenciando metales de semiconductores y sustancias aislantes.

CONTENIDOS

- Enlace químico y sus clases. Energía y estabilidad.
- Enlace iónico. Índice de coordinación. Energía de red. Ciclo de Born-Haber.
- Propiedades de los compuestos iónicos:
 - Estabilidad térmica.
 - Solubilidad.

- Calor de disolución.
- Conductividad eléctrica.
- Enlace metálico.
- Modelos del enlace metálico: nube electrónica, covalente deslocalizado* y bandas*.
- Propiedades de los metales:
 - Puntos de fusión y de ebullición.
 - Conductividad eléctrica y térmica.
 - Propiedades mecánicas.
 - Densidad.
- Propiedades de algunas sustancias de interés biológico o industrial en función de la estructura o enlaces característicos de la misma. El agua. Los metales.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Representar e interpretar la gráfica de la variación de la energía potencial en la formación de un enlace químico.
- Comprender la formación de enlaces iónicos y de sus propiedades, así como justificar la formación de redes cristalinas iónicas.
- Justificar el enlace que presentan las sustancias metálicas, sus propiedades más características y cómo varían estas de una sustancia a otra.
- Deducir que tipo de enlace puede existir entre dos elementos dadas las configuraciones electrónicas.
- Conocer los tipos de red cristalina de base cúbica y relacionarlos con las características de los iones que forman el compuesto.
- Construir ciclos energéticos del tipo Born-Haber para calcular la energía de red. Discutir de forma cualitativa la variación de energía de red en diferentes compuestos.
- Relacionar las propiedades de los metales con las características del enlace metálico.
- Comprender la existencia de sólidos metálicos utilizando el modelo de las bandas de energía y describir sus propiedades.
- Aplicar el concepto de enlace a diferentes sustancias, deduciendo en cada caso la estructura que cabe esperar, así como algunas de sus propiedades, tales como estado físico, dureza y conductividad.
- Comprender que los modelos estudiados representan casos límite para explicar la formación de sustancias.

EDUCACIÓN EN VALORES

- **Educación ambiental:** insistir en la cantidad de metales pesados (Pb, Hg) que son contaminantes del aire, el suelo y el agua, lo que provoca muchos

problemas de contaminación de aguas potables debido a los vertidos industriales descontrolados o a la propia dejadez de las personas.

MATERIALES, RECURSOS DIDÁCTICOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Lecturas:

- Superconductores (EDELVIVES, 107).
- Primeros modelos de enlace a partir del descubrimiento del electrón (ECIR, 113).

Recursos Web:

- <http://www.uhu.es/quimiorg/molculas.html> Animación moléculas y enlace.

Prácticas:

- Estudio de la solubilidad y conductividad de diferentes sustancias (PAU).

Unidad didáctica 12: ENLACE QUÍMICO: ENLACE COVALENTE Y FUERZAS INTERMOLECULARES

- **Duración estimada:** 11 sesiones.
- **Fecha aproximada:** 3ª evaluación, finales del mes de marzo y principios de abril (del 23 de marzo al 18 de abril).

El agua, el diamante o el oxígeno son sustancias covalentes pero con propiedades muy diferentes. ¿Qué hace variar tanto las propiedades de los compuestos formados entre no metales? En esta unidad se estudiará la geometría de las moléculas y su polaridad para entender el tipo de fuerza intermolecular que presentan y, por tanto, sus propiedades. Dentro del enlace covalente, una posible dificultad reside en la aplicación del concepto de resonancia y la diferenciación entre polaridad de enlace y polaridad de molécula.

OBJETIVOS

- Comprender que la formación de un enlace es un problema energético.
- Describir el modelo de Lewis del enlace covalente y clasificar los enlaces covalentes en simples, dobles y triples.
- Saber utilizar la regla del octeto y los diagramas de Lewis como un primer paso en el estudio del enlace químico. Aplicar el concepto de resonancia.
- Conocer diferentes características de las moléculas covalentes: energías, ángulos, distancias internucleares y polaridad.
- Deducir la geometría de las moléculas aplicando el método de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia (RPECV).

- Explicar correctamente los distintos tipos de fuerzas intermoleculares existentes en las sustancias covalentes, dedicando especial interés al enlace de hidrógeno.
- Justificar las propiedades de las sustancias moleculares a partir del tipo de fuerza intermolecular.
- Utilizar correctamente la formulación y nomenclatura de los compuestos inorgánicos.
- Formular hipótesis sobre las propiedades esperadas para una sustancia química en función de su enlace químico y establecer comparaciones entre dos o más compuestos químicos en función de las características de sus enlaces.
- Conocer y discutir las propiedades de las sustancias covalentes moleculares y atómicas.

CONTENIDOS

- Enlace covalente.
- Modelo de Lewis.
- Estructura de Lewis de moléculas poliatómicas.
- Resonancia.
- Teoría de enlace de valencia*.
- Parámetros de enlace:
 - Energía.
 - Longitud.
 - Ángulo.
 - Polaridad.
- Teoría de Repulsión de los Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
- Forma geométrica de las moléculas y de los iones poliatómicos.
- Polaridad del enlace:
 - Moléculas diatómicas homonucleares.
 - Moléculas diatómicas heteronucleares.
 - Moléculas poliatómicas.
- Fuerzas intermoleculares.
- Fuerzas de van der Waals.
- Propiedades de algunas sustancias de interés biológico o industrial en función de la estructura o enlaces característicos de la misma: el agua.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Describir las características básicas del enlace covalente. Escribir estructuras de Lewis de varias moléculas: diatómicas y poliatómicas.
- Explicar el concepto de resonancia y aplicarlo a casos sencillos.
- Determinar la forma geométrica de una molécula y los ángulos de enlace mediante el método RPECV.
- Conocer diversos conceptos: energía, distancia y ángulo de enlace, polaridad de enlace y de molécula.

- Analizar la polaridad de los enlaces de varias moléculas y la polaridad de éstas.
- Conocer las fuerzas intermoleculares y explicar cómo afectan a las propiedades de compuestos como el fluoruro de hidrógeno, el agua y el amoníaco.
- Diseñar y realizar experiencias sencillas encaminadas a comparar y poner de manifiesto algunas propiedades de las sustancias utilizando adecuadamente el material de laboratorio y respetando las normas de seguridad.
- Diferenciar entre sustancias covalentes moleculares y atómicas y describir sus propiedades.
- Determinar, de forma cualitativa, las propiedades físicas más características de algunas moléculas, destacando entre ellas la polaridad.
- Resolver ejercicios que permitan justificar las propiedades de las sustancias covalentes moleculares.

EDUCACIÓN EN VALORES

- **Educación del consumidor:** aprovechar el estudio del enlace de hidrógeno en el agua para inculcar a los alumnos su consumo responsable, ya que es un elemento imprescindible de la vida y un bien escaso.
- **Educación para la paz:** recalcar la importancia de Linus Pauling, científico que desarrolló toda la teoría del enlace de valencia como luchador incansable contra la desigualdad provocada por los conflictos bélicos, lo que le llevó a ganar el premio Nobel de la Paz.

MATERIALES, RECURSOS DIDÁCTICOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Lecturas:

- Cristales líquidos (EDELVIVES, 81).
- La importancia del enlace de hidrógeno (ECIR, 138).
- El agua (ANAYA, 120).

Videos:

- Metales y no metales (ENCICLOPEDIA AMERICANA).

Recursos Web:

- <http://www.uhu.es/quimiorg/moleculas.html>: Animación moléculas y enlace.
- <http://www.educaplus.org/moleculas3d/vsepr.html>: Estructuras de Lewis.

BLOQUE VII

Unidad didáctica 13: ESTRUCTURA DE LOS COMPUESTOS DEL CARBONO

- **Duración estimada:** 4 sesiones.
- **Fecha aproximada:** 3ª evaluación, mes de abril (del 20 al 25 de abril).

El orden en que generalmente se secuencian los contenidos de Química, coloca a este bloque en último lugar del temario, lo que conlleva que su tratamiento sea muy rápido y demasiado generalizado. El carácter singular del átomo de carbono se debe a la posibilidad de combinarse consigo mismo formando cadenas y a la posibilidad de que estas uniones sean sencillas, dobles o triples. En esta unidad se estudiarán las características del átomo de carbono, entre ellas la isomería, la formulación y nomenclatura de los compuestos orgánicos más importantes, así como sus propiedades.

OBJETIVOS

- Conocer las peculiaridades del átomo de carbono: estructura de los compuestos, clases de fórmulas.
- Reconocer los compuestos orgánicos de interés biológico.
- Identificar los grupos funcionales y los enlaces presentes en sus moléculas.
- Conocer las cadenas carbonadas e isomería, relacionando estos aspectos con el elevado número de compuestos de carbono presentes en la naturaleza.
- Utilizar correctamente las reglas de formulación y de nomenclatura de los compuestos químicos orgánicos según la IUPAC.
- Reconocer los principales grupos funcionales y nombrar compuestos orgánicos sencillos.
- Identificar compuestos isómeros y establecer relaciones de isomería.

CONTENIDOS

- Los compuestos del carbono. Repaso del enlace en las cadenas saturadas e insaturadas. Molécula de benceno. Geometría de los compuestos y polaridad del enlace.
- Clases de fórmulas. Grupos funcionales y series homólogas.
- Formulación y nomenclatura de compuestos orgánicos con grupos funcionales.
- Hidrocarburos saturados y no saturados.
- Derivados halogenados de los hidrocarburos.
- Funciones oxigenadas:
 - Alcoholes y fenoles.
 - Éteres.
 - Aldehídos y cetonas.

- Ácidos carboxílicos y sus derivados:
- Sales.
- Ésteres.
- Amidas.
- Nitrilos.
- Funciones nitrogenadas*: aminas y nitroderivados sencillos. Compuestos con un solo grupo funcional excepto aminoácidos e hidroxiaácidos que presentan dos grupos funcionales.
- Isomería:
 - Estructural o plana.
 - De posición.
 - De cadena.
 - Estereoisomería geométrica.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Conocer las posibilidades del enlace del carbono.
- Resolver problemas relacionados con la determinación de la fórmula empírica y molecular de un compuesto orgánico conociendo su composición centesimal.
- Saber explicar el concepto de isomería.
- Distinguir entre isomería de cadena, posición y función.
- Justificar la existencia de isómeros geométricos.
- Escribir y nombrar correctamente las fórmulas desarrolladas de compuestos orgánicos sencillos, utilizando las normas de la IUPAC.

EDUCACIÓN EN VALORES

- **Educación del consumidor:** conocer la gran variedad de productos derivados del carbono (plásticos, medicamentos, jabones, detergentes, gasolinas, cauchos, fibras artificiales, insecticidas, herbicidas, etc.), muchos de ellos derivados del petróleo.
- **Educación para la salud:** ser conscientes de los problemas que genera el consumo desproporcionado de algunos de los productos derivados del carbono.

MATERIALES, RECURSOS DIDÁCTICOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Lecturas:

- Importancia bioquímica de la estereoisomería (ECIR, 454).

Recursos Web:

- <http://www.terra.es/personal6/jgallego2/formulacion/Formu11pO.htm>: Ejercicios de formulación con soluciones.
- <http://www.educaplus.org/moleculas3d/index.html>: Grupos funcionales en 3D interactivo.

Unidad didáctica 14: REACTIVIDAD DE LOS COMPUESTOS DEL CARBONO

- **Duración estimada:** 4 sesiones.
- **Fecha aproximada:** 3ª evaluación, finales de abril a principios de mayo (del 27 de abril al 7 de mayo).

El estudio de los compuestos de carbono debe completarse estudiando sus reacciones más características. Esto es necesario porque los compuestos orgánicos desempeñan un importante papel en la vida diaria: son los constituyentes básicos de los seres vivos, pero además, tienen otras muchas aplicaciones (fármacos, insecticidas, polímeros, etc.). Aunque son miles y miles los compuestos orgánicos conocidos, y cada año se descubren muchos más, se pueden ordenar en unos pocos grupos con propiedades y reactividad diferentes, lo que hace que su estudio pueda ser abordado. Las reacciones químicas que pueden presentar se clasifican según el mecanismo de la reacción.

OBJETIVOS

- Conocer cómo se produce una reacción orgánica y el significado de intermedio de reacción, efectos electrónicos y clases de reactivos.
- Aplicar los conocimientos del enlace covalente a la justificación de las reacciones de los compuestos orgánicos.
- Describir las reacciones químicas más importantes de los compuestos orgánicos: sustitución, adición y eliminación.
- Comprender algunos de los principales procesos de oxidación-reducción en química orgánica.
- Diferenciar entre reacciones de adición, eliminación, sustitución, isomerización, condensación, saponificación
- Caracterizar las propiedades físicas y químicas de los distintos grupos funcionales, así como su obtención y sus aplicaciones.
- Conocer las propiedades físicas y aplicaciones más importantes de los alcoholes, ácidos y ésteres.
- Describir las principales reacciones de los compuestos oxigenados, describiendo el mecanismo que siguen y formulando y nombrando todos los productos que en ellas intervienen.

CONTENIDOS

- Reacciones en una o varias etapas: desplazamientos electrónicos, ruptura de enlaces e intermedios de reacción.
- Tipos de reacciones orgánicas:
 - Sustitución.
 - Adición.
 - Eliminación.
 - Condensación.
 - Oxidación-reducción.
 - Combustión.
- Estudio de los grupos orgánicos de mayor interés:

- Alcoholes. ○ Ácidos carboxílicos. ○ Ésteres.
- Propiedades físicas y su relación con la naturaleza de los enlaces presentes (covalentes y fuerzas intermoleculares); obtención y propiedades químicas.
- Las grasas en la alimentación y en la salud y los jabones.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Conocer los mecanismos de una reacción orgánica en cuanto a ruptura de enlaces y clases de reactivos.
- Reconocer y clasificar diferentes tipos de reacciones y aplicarlas a la obtención de alcoholes, ácidos grasos y ésteres.
- Realizar cuestiones y ejercicios relacionados con reacciones de obtención y las propiedades químicas de alcoholes, ácidos, ésteres y derivados halogenados.
- Realizar cálculos estequiométricos en una reacción de combustión y de oxidación-reducción.
- Relacionar y justificar las propiedades físicas de estas sustancias con la naturaleza de los enlaces (covalente y fuerzas intermoleculares).
- Justificar las propiedades químicas a partir de la reactividad de los grupos funcionales.
- Conocer su importancia industrial y biológica, sus aplicaciones y las repercusiones que genera su uso.

EDUCACIÓN EN VALORES

- **Educación vial:** conocer los problemas derivados del consumo abusivo de alcohol: ser conscientes de la influencia del alcohol en los accidentes de tráfico.

MATERIALES, RECURSOS DIDÁCTICOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Lecturas:

- Química orgánica cotidiana (ANAYA, 370).

Recursos Web:

- <http://www.quimicaorganica.org/quimica-organica/sintesis-organica.html>: Formación del cubano.

Unidad didáctica 15:

POLÍMEROS, MACROMOLÉCULAS Y MEDICAMENTOS

- **Duración estimada:** 3 sesiones.

- **Fecha aproximada:** 3ª evaluación, mes de mayo (del 8 al 11 de mayo).

Los polímeros están muy presentes en la vida: forman parte del organismo humano y de los seres vivos en general. Desde que a mediados del siglo pasado se obtuviera accidentalmente la nitrocelulosa, primer polímero sintético, van apareciendo continuamente nuevos materiales poliméricos. En esta unidad se van a estudiar los constituyentes y las reacciones en que se forman los materiales poliméricos naturales y sintéticos, así como otras macromoléculas de interés biológico. Se comprenderá mejor los esfuerzos de la Química por conseguir nuevos materiales que ayuden a mejorar las condiciones de vida, al mismo tiempo que respeten el medio ambiente.

OBJETIVOS

- Comprender la enorme importancia de la química del carbono en la industria química que da lugar a la obtención de papel, colorantes, pesticidas, medicamentos, compuestos organometálicos, etc.
- Reconocer la composición, la estructura química y las propiedades de los polímeros.
- Establecer la diferencia entre monómero y polímero.
- Entender los mecanismos de polimerización.
- Comprender la importancia de las macromoléculas naturales como el caucho.
- Reconocer la importancia de los polímeros biológicos.
- Conocer la importancia que tienen en la sociedad actual los polímeros artificiales o sintéticos como, por ejemplo, el nilón, los cauchos sintéticos, los plásticos, el PVC y otros.
- 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 puede generar y cómo puede contribuir al logro de la sostenibilidad y de estilos de vida saludables.
- Diferenciar los conceptos de polímero y macromolécula, conocer algunos ejemplos importantes, sus usos y sus aplicaciones.

CONTENIDOS

- Macromoléculas y polímeros.
- Reacciones de polimerización. Polímeros sintéticos. Polímeros de adición. Polímeros de condensación.
- Principales aplicaciones de la química del carbono en la industria química: aplicaciones a los polímeros, PVC, Nilón y Caucho.
- Macromoléculas de interés biológico: polisacáridos, proteínas y ácidos nucleicos.

- Utilización de las sustancias en el desarrollo de la sociedad actual. La industria química. El petróleo y el carbón. Problemas medioambientales.
- La síntesis de medicamentos. Historia y fases de comercialización.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Escribir correctamente reacciones de polimerización identificando los monómeros y las unidades recurrentes.
- Clasificar los distintos polímeros en base a su naturaleza, a sus propiedades y a los tipos de monómeros y/o reacciones de polimerización que dan lugar a su formación.
- Reconocer el origen, constitución y usos comunes de los polímeros sintéticos más frecuentes.
- Identificar el enlace químico y las fuerzas intermoleculares presentes en los glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
- Valorar el esfuerzo de los científicos en conseguir materiales que mejoren nuestra calidad de vida y a la vez respeten el medio ambiente.
- Entender la naturaleza de los polímeros y macromoléculas de origen natural y su función biológica.

EDUCACIÓN EN VALORES

- **Educación vial:** resaltar la importancia de los polímeros en la actual industria del automóvil. Son moldeables, se instalan en capas y permiten una mayor absorción de la energía en el choque, evitando daños humanos.
- **Educación para la salud:** reflexionar sobre los efectos nocivos en la salud de la ingestión de drogas y medicamentos sin control médico, y cómo todos ellos son productos muy relacionados con la industria química orgánica. Comprender que la obtención de medicamentos se hace fundamentalmente por procedimientos químicos y qué productos se relacionan directamente con nuestra salud.

MATERIALES, RECURSOS DIDÁCTICOS Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Lecturas:

- El caucho y los elastómeros (ECIR, 468).
- La aspirina: un medicamento centenario (ECIR, 506).

Videos:

- El mecano de la vida. Química del carbono (CIENCIA EN ACCIÓN).

Recursos Web:

- <http://www.textoscientificos.com/polimeros>: Página sobre polímeros.

6.-EVALUACIÓN

6.1.-CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Según lo dispuesto en el Decreto 75/2008, los criterios de evaluación para la Química en 2º Bachillerato son los siguientes:

1. Analizar situaciones y obtener información sobre fenómenos químicos utilizando las estrategias básicas del trabajo científico.

Se trata de evaluar si los estudiantes se han familiarizado con las características básicas del trabajo científico al aplicar los conceptos y procedimientos aprendidos y en relación con las diferentes tareas en las que puede manifestarse, desde la comprensión de los conceptos a la resolución de problemas, incluyendo los trabajos prácticos.

Este criterio ha de valorarse en relación con el resto, para lo que se proponen actividades de evaluación que incluyan interés de las situaciones, análisis cualitativos de las mismas, emisión de hipótesis fundamentadas, elaboración de estrategias, realización de experiencias en condiciones controladas y reproducibles, análisis detenido de resultados, consideración de perspectivas, implicaciones CTSA del estudio realizado (posibles aplicaciones y perspectivas, consecuencias sociales y medioambientales, repercusiones...), toma de decisiones, atención a las actividades de síntesis y comunicación de conclusiones, teniendo en cuenta el papel de la historia de la Ciencia.

2. Aplicar el modelo mecánico-cuántico del átomo para explicar las variaciones periódicas de algunas de sus propiedades.

Se trata de comprobar si el alumnado conoce las limitaciones del modelo de Bohr y la necesidad de otro arranque de partida que condujo al modelo cuántico del átomo, que le permite conocer los números cuánticos asociados a cada uno de los electrones de un átomo y escribir estructuras electrónicas, a partir de las cuales es capaz de justificar la ordenación de los elementos, interpretando las semejanzas entre los elementos de un mismo grupo y la variación periódica de algunas de sus propiedades como son los radios atómico e iónico, la electronegatividad, la afinidad electrónica y la energía de ionización. Se valorará, por tanto, si conoce la importancia de la mecánica cuántica en el desarrollo de la Química.

3. Utilizar el modelo de enlace para comprender tanto la formación de moléculas como de cristales y estructuras macroscópicas y utilizarlo para deducir algunas de las propiedades de diferentes tipos de sustancias.

Se comprobará el conocimiento sobre la formación de estructuras en sustancias iónicas, covalentes y metálicas, utilizándolas para justificar sus propiedades físicas tales como temperaturas de fusión y ebullición,

solubilidad en agua y/o conducción eléctrica. También se comprobará la utilización de los enlaces intermoleculares para predecir estas propiedades en una sustancia molecular.

Se evaluará si se sabe aplicar el modelo de enlace y utilizar las estructuras de Lewis en moléculas con enlaces covalentes y, a partir de ellas, deducir la forma geométrica y su posible polaridad.

- 4. Explicar el significado de la entalpía de un sistema y determinar la variación de entalpía de una reacción química, valorar sus implicaciones y predecir, de forma cualitativa, la posibilidad de que un proceso químico tenga o no lugar en determinadas condiciones.**

Este criterio pretende averiguar si los estudiantes comprenden el significado de la función entalpía de un sistema así como el de la variación de entalpía de una reacción, si son capaces de determinar calores de reacción, aplicar la ley de Hess, utilizar las entalpías de formación y conocer y valorar las implicaciones que los aspectos energéticos de un proceso químico tienen en la salud, en la economía y en el medio ambiente.

En particular, han de conocer las consecuencias del uso de combustibles fósiles en el incremento del efecto invernadero y el cambio climático que está teniendo lugar. También deben saber predecir y justificar cualitativamente la espontaneidad de una reacción a partir de los conceptos de entropía y energía libre.

- 5. Aplicar el concepto de equilibrio químico para predecir la evolución de un sistema y resolver problemas de equilibrios homogéneos, en particular en reacciones gaseosas, y de equilibrios heterogéneos, con especial atención a los de disolución-precipitación.**

Se trata de comprobar si se reconoce macroscópicamente cuándo un sistema químico ha alcanzado un estado de equilibrio y argumentar microscópicamente, a partir de la teoría de las colisiones, cómo evoluciona hasta dicho estado. Se evaluará si comprende el significado de la constante de equilibrio y si sabe aplicarlo en la resolución de ejercicios y problemas tanto de equilibrios homogéneos como heterogéneos. También si se sabe predecir cualitativamente la evolución de un sistema en equilibrio que ha sido alterado.

Se valorará si se conocen algunas de las aplicaciones que tiene la utilización de los factores que pueden afectar al desplazamiento del equilibrio en procesos industriales (como el proceso Haber para la obtención de amoníaco) y en la vida cotidiana, como en el estudio de las consecuencias de la disminución del oxígeno en los procesos biológicos relacionados con la respiración (hipoxia), o cómo se forman las estalactitas y estalagmitas en las cuevas y grutas.

6. **Aplicar la teoría de Brönsted para reconocer las sustancias que pueden actuar como ácidos o bases, saber determinar el pH de sus disoluciones, explicar las reacciones ácido-base y la importancia de alguna de ellas así como sus aplicaciones prácticas.**

Con este criterio se pretende averiguar si los alumnos saben explicar el comportamiento ácido, básico o neutro de las sustancias o sus disoluciones aplicando la teoría de Brönsted, conocen el significado y manejo de los valores de las constantes de equilibrio para predecir el carácter ácido o básico de las disoluciones acuosas de sales que se hidrolizan, y si determinan valores de pH en disoluciones de ácidos y bases fuertes y débiles.

Asimismo se valorará si se conoce el funcionamiento y la aplicación de las técnicas volumétricas que permiten averiguar la concentración de un ácido o una base y la importancia que tiene el pH en la vida cotidiana así como las consecuencias que provoca la lluvia ácida (y la necesidad de tomar medidas para evitarla) y los vertidos industriales.

7. **Ajustar reacciones de oxidación-reducción y aplicarlas a problemas estequiométricos. Saber el significado de potencial estándar de reducción de un par redox, predecir, de forma cualitativa, el posible proceso entre dos pares redox y conocer algunas de sus aplicaciones como la prevención de la corrosión, la fabricación de pilas y la electrólisis.**

Se trata de saber si, a partir del concepto de número de oxidación de los elementos, se reconocen este tipo de reacciones y se ajustan y aplican a la resolución de problemas estequiométricos. También si se predice, a través de las tablas de los potenciales estándar de reducción de pares redox, la posible evolución de estos procesos y si se conoce y valora la importancia que, desde el punto de vista económico, tiene la prevención de la corrosión de metales y las soluciones a los problemas que el uso de las pilas genera. Asimismo, debe valorarse si se conoce el funcionamiento de las células electroquímicas y las electrolíticas.

8. **Describir las características principales de alcoholes, ácidos y ésteres y escribir y nombrar correctamente las fórmulas desarrolladas de compuestos orgánicos sencillos.**

El objetivo de este criterio es comprobar si se sabe formular y nombrar compuestos orgánicos oxigenados y nitrogenados con una única función orgánica, además de conocer alguno de los métodos de obtención de alcoholes, ácidos orgánicos y ésteres. También ha de valorarse el conocimiento de las propiedades físicas y químicas de dichas sustancias, así como su importancia industrial y biológica, sus múltiples aplicaciones y las posibles repercusiones que su uso genera (fabricación de pesticidas, etc.).

9. Describir la estructura general de los polímeros y valorar su interés económico, biológico e industrial, así como el papel de la industria química orgánica y sus repercusiones.

Mediante este criterio se comprobará si se conoce la estructura de polímeros naturales y artificiales, si se comprende el proceso de polimerización en la formación de estas sustancias macromoleculares y se valora el interés económico, biológico e industrial que tienen, así como los problemas que su obtención y utilización pueden ocasionar. Además, se valorará el conocimiento del papel de la Química en nuestra sociedad y de su necesaria contribución a la mejora del bienestar aportando soluciones para avanzar hacia un desarrollo sostenible.

Esta propuesta puede completarla cada Departamento didáctico en función de su entorno: desde la propia legislación autonómica hasta la tipología del alumnado de cada centro. Por eso, se pueden utilizar otros criterios, entre los que se apuntan los siguientes:

a) Valorar críticamente el papel que la Química desarrolla en la sociedad actual a través de sus logros, así como el impacto que tiene en el medio ambiente.

Se trata de comprobar si el alumnado valora la importancia que la Química tiene en la forma de vida actual, al poder proporcionar nuevos materiales con determinadas propiedades, y si entiende el papel que tiene en aspectos tan trascendentes como la alimentación, los medicamentos, la producción de energía o la contribución a la tecnología, así como el que desempeña en controlar la contaminación.

b) Valorar la importancia histórica de determinados modelos y teorías que supusieron un cambio en la interpretación de la naturaleza y poner de manifiesto las razones que llevaron a su aceptación, así como las presiones que, por razones ajenas a la ciencia, se originaron en su desarrollo.

Se pretende comprobar que el alumnado conozca y valore los logros de la Química, como la evolución de los modelos atómicos o la introducción de la Química moderna. También trata de conocer si es capaz de razonar los cambios producidos en las teorías en base a los hallazgos experimentales y de poner de manifiesto las presiones sociales a las que fueron sometidas, en algunos casos, las personas que colaboraron en la elaboración de las nuevas concepciones.

c) Planificar investigaciones sobre diferentes combustibles para justificar la elección de unos frente a otros, en función de la energía liberada y de razones económicas y ambientales.

Se trata de constatar que el alumnado sea capaz de plantear investigaciones, de realizar una selección bibliográfica inicial sobre el

tema, de analizar los datos desde el punto de vista energético, aplicando la ley de Hess y las energías de enlace para el cálculo de las energías de reacción y de aplicar los cálculos estequiométricos para determinar algunas repercusiones medioambientales. Se pretende conocer, además, si es capaz de hacer una estimación somera de los costos.

- d) Emitir hipótesis sobre las variaciones que se producen en el equilibrio químico al modificar alguno de los factores que lo determinan y plantear la manera en que se podrían poner a prueba dichas hipótesis.**

Se pretende saber con este criterio si los alumnos son capaces de emitir hipótesis sobre los factores que determinan un equilibrio químico, tales como la presión, la temperatura y la concentración, y que planteen experiencias o recurran a diferentes tipos de datos para contrastarlas.

- e) Resolver ejercicios y problemas relacionados con la determinación de cantidades de las sustancias que intervienen en las reacciones químicas, tanto las teóricamente irreversibles como aquéllas en las que se ha alcanzado el equilibrio químico.**

Con este criterio se pretende conocer si el alumnado comprende el significado de la constante de equilibrio y si es capaz de resolver ejercicios y problemas numéricos relacionados con la determinación de las cantidades finales que se producen en cualquier tipo de reacción química.

- f) Aplicar los conceptos de ácido y base de Arrhenius y Brønsted-Lowry para reconocer las sustancias que pueden actuar como tales, y hacer cálculos estequiométricos en sus reacciones en medio acuoso.**

Con este criterio se quiere constatar que los estudiantes conocen la definición de ácido y base utilizada por Arrhenius y la ampliación que supone el concepto de Brønsted sobre las sustancias que pueden actuar como tales. También deberá comprobarse que saben calcular las concentraciones de las sustancias presentes y el pH en reacciones de este tipo en disolución acuosa.

- g) Identificar reacciones de oxidación y reducción en procesos que se producen en nuestro entorno, reproducirlas en el laboratorio cuando sea posible, y escribir las ecuaciones ajustadas en casos sencillos.**

Se trata de comprobar que los alumnos asocian procesos como la corrosión de metales, la oxidación de alimentos o la utilización de combustibles con reacciones de oxidación y reducción, y reproducir en el laboratorio alguno de estos procesos, sabiendo escribir sus ecuaciones ajustadas.

- h) Valorar el interés económico, biológico e industrial que tienen los polímeros naturales y artificiales justificando, según su estructura, algunos rasgos que le dan este interés.**

Con este criterio se pretende verificar que el alumnado conoce y valora la existencia de algunos polímeros naturales y artificiales habitualmente utilizados, y que comprende el interés del proceso de polimerización en la formación de sustancias de tanta importancia industrial como el caucho, el nailon o la baquelita. Se trata, a su vez, de comprobar si es capaz de asociar algunas de sus propiedades a su estructura.

i) Comparar los trabajos de la industria química que se realizan en laboratorio y los que se llevan a cabo en producción, e indicar los sistemas utilizados en el tratamiento de los residuos.

Se trata de comprobar que el alumnado es capaz de identificar algunas diferencias entre los objetivos de la Química industrial en la obtención de productos para el consumo u otras industrias, y el control e investigación de materiales en el laboratorio, así como los factores económicos, de rendimiento, seguridad, etc., que los diferencian. Se pretende evaluar, asimismo, si comprende la importancia del tratamiento de los residuos en el reciclaje de materiales y en la prevención de problemas ambientales.

j) Analizar el papel de contaminantes comunes que afectan al gran ecosistema terrestre.

El objetivo es comprobar si los alumnos son capaces de analizar los efectos nocivos o beneficiosos que la presencia en la atmósfera, en el suelo o en el agua, de determinadas sustancias químicas como CO, CO₂, SO₂, NO_x, metales pesados, insecticidas, etc., produce en los seres vivos.

6.2.-PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

6.2.1.-EL PROCESO DE EVALUACIÓN

La evaluación, considerada como un proceso **continuo, diferenciado e integral** de recogida de información y análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje, ha de realizarse desde el inicio del proceso de enseñanza-aprendizaje y no sólo al final y en su triple dimensión (*inicial, formativa y sumativa*) (Coll, 1991):

- a) Evaluación inicial:** se realizará al comienzo de cada bloque temático para obtener información sobre los preconceptos que posee cada alumno acerca de la temática a tratar.
- b) Evaluación formativa:** en cada evaluación (tres a lo largo del curso), y a través de instrumentos fijados de evaluación, se procederá a controlar el grado de consecución de objetivos, criterios de evaluación y contenidos mínimos establecidos en esta Programación. La periodicidad del análisis de la información extraída de los instrumentos, permitirá profundizar o repasar, así como detectar las dificultades de enseñanza-aprendizaje. Para ello, los alumnos serán informados del resultado del análisis, a través de

corrección de ejercicios y pruebas escritas, con comentario de las mismas con los alumnos.

- c) **Evaluación sumativa**: se comparará el progreso del alumno como suma de todas las evaluaciones.
- d) Asimismo, se contempla en el proceso la existencia de elementos de **autoevaluación y coevaluación** que impliquen a los alumnos en el proceso: durante el proceso enseñanza-aprendizaje se irán facilitando al alumno los mecanismos adecuados para su propia evaluación (tests, cuestionarios, pruebas abiertas....), así como la devolución de los controles de inicio, que serán realizados sin previo aviso y entregados al final de cada unidad para que comparen sus conocimientos de partida y los que han adquirido en el desarrollo de la misma (su finalidad es autoevaluativa).

La evaluación del alumno ha de ser también **integral e individualizada**, de forma que se valorará la adquisición no sólo de los contenidos conceptuales sino también de los procedimentales y actitudinales.

No sólo se ha de tener en cuenta al alumno sino al proceso seguido, materiales empleados, profesorado, metodología, actividades, etc. Por ello, se realizará la **evaluación de la práctica docente**, que permitirá las correcciones oportunas en su labor didáctica.

6.2.2.-PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Los instrumentos de evaluación se definen como aquellos documentos o registros utilizados por el profesorado para la observación sistemática y el seguimiento del proceso de aprendizaje del alumnado y además deben ser variados y realizarse con la suficiente frecuencia para permitir realizar modificaciones (Waddington, 1982).

A continuación se enumeran los procedimientos e instrumentos que se van a emplear:

1. Observación sistemática del alumno

Se valora la **actitud** de los alumnos hacia la asignatura, mediante:

- Observación directa del trabajo en el aula:
 - Asistencia a clase.
 - Puntualidad.
 - Interés: grado de participación en la clase.
 - Evaluación de las exposiciones orales de los alumnos:
 - Debates.
 - Puestas en común.
 - Diálogos.
 - Correcto comportamiento tanto con sus compañeros como con el profesor.

- Trabajo individual y en equipo en las actividades en el aula.
- Trabajo en casa: realización de las tareas encomendadas
- Observación directa en el laboratorio:
 - Manejo de instrumentos de laboratorio.
 - Atención a las medidas de seguridad.
 - Grado de precisión en la realización.
 - Grado de participación en el grupo de trabajo.
 - Elaboración de informes.
 - Utilización eficaz del tiempo.
- Registro anecdótico personal para cada uno de los alumnos.

2. Ejercicios escritos:

a) Producciones del alumno:

- Revisión de los cuadernos de clase:
 - Realización de tareas encomendadas.
 - Orden, presentación y ortografía.
- Trabajos de investigación:
 - Bibliografía consultada.
 - Interrelación de contenidos.
 - Presentación, orden, ortografía y puntualidad en la entrega.
 - Rigor científico.
- Realización de mapas conceptuales:
 - Presentación, orden y ortografía.
 - Bibliografía utilizada.

b) Pruebas de evaluación escritas:

Se harán por bloques temáticos o por unidades didácticas. Siempre que sea posible se realizarán como mínimo dos por evaluación, teniendo la segunda un peso mayor en el porcentaje correspondiente a los ejercicios escritos en la evaluación. En ellas se tendrá en cuenta:

- Claridad de conocimientos y conceptos.
- Rigurosidad científica.
- Exactitud en la realización de ejercicios.
- Explicación razonada del proceso de resolución de ejercicios, rigor en la expresión matemática, así como la expresión de las magnitudes en su unidad correspondiente.
- Valoraciones personales.
- Ortografía, presentación y redacción.
- Utilización del procedimiento más adecuado.

En estas pruebas de evaluación deberán estar presentes actividades de tipo conceptual, pruebas que resalten el aspecto metodológico y pruebas que pongan de

manifiesto la conexión entre Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) (Alonso et al., 1992).

6.2.3.- AUTOEVALUACIÓN DEL PROCESO EDUCATIVO

Con el fin de ajustar el diseño de la programación educativa y los resultados obtenidos, el departamento usará los siguientes procedimientos:

- a) De forma periódica se controlará el desarrollo de la programación en los diferentes grupos de cada nivel, para comprobar que se ajusta a la temporalización que aparece en la programación.
- b) Después de cada evaluación se analizarán los resultados obtenidos por los alumnos para ver si difieren mucho de lo que se puede considerar como “normal”. En el caso de una evaluación muy negativa, los profesores estudiarán los motivos por si hubiera algún defecto en la programación: demasiados contenidos, nivel inadecuado, falta de los conocimientos matemáticos adecuados, etc.
- c) Después de la evaluación final los profesores volverán a analizar los resultados y podrán proponer los cambios de programación que crean necesarios. Si estos cambios son aprobados por el departamento, se incorporarán a la programación del siguiente curso.

7.-CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y PROCEDIMIENTOS DE RECUPERACIÓN

7.1.-CRITERIOS DE PROMOCIÓN

Están definidos en el Proyecto Educativo del Centro y son los criterios que deben seguir las Juntas de Evaluación en la sesión de evaluación final, para tomar una decisión colegiada con respecto al grado de madurez alcanzado por los alumnos.

Cuando en la sesión de evaluación final, un alumno haya sido calificado positivamente en todas las materias, salvo en la Química, se le pondrá la calificación de suficiente siempre que, no habiendo abandonado deliberadamente la asignatura, se hubiese presentado a todas las pruebas y haya asistido a clase con regularidad.

7.2.-CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La materia se divide en tres evaluaciones. En cada una de ellas han de realizarse **al menos dos** exámenes cuyo formato se adecuará en lo posible a las Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU) y cuyos contenidos serán siempre los de la presente programación.

Se alcanzará una calificación positiva en cada una de las evaluaciones y en la final, si el alumno consigue superar los criterios de evaluación y mínimos exigibles, priorizando los mínimos conceptuales y los procedimentales.

En el grado de consecución de los objetivos, se aplicarán los instrumentos de evaluación descritos en el apartado *procedimientos de evaluación*. De los instrumentos elegidos para la calificación, se ponderarán en mayor grado las pruebas escritas y las actividades del aula, ya que estarán presentes en todas las evaluaciones. En todas las pruebas escritas que se realicen a lo largo del curso entrará toda la materia impartida desde el comienzo hasta el momento en que se realiza el examen y en cada una de ellas se seguirán los siguientes criterios:

- Será necesaria una **explicación** razonada del proceso, rigor en la **expresión** matemática, así como la expresión de las magnitudes en su **unidad** correspondiente, para alcanzar en las cuestiones y problemas de los exámenes la puntuación máxima. Podrá suponer hasta una reducción de 4 puntos sobre 10.
- Es obligatorio el uso de **factores de conversión** para la transformación de unidades.
- En Química de 2º Bachillerato es necesario **formular** correctamente un 80% de los compuestos propuestos para calificar las preguntas de formulación con un 5 sobre 10.
- En todas las pruebas escritas se tendrá en cuenta la **ortografía**, la **presentación** y la **redacción**. Podrá suponer una reducción de la nota de hasta 2 puntos sobre 10.

Calificación del alumno en cada evaluación:

<u>Actitud del alumno frente a la materia</u>	10% (1 p.)
• Asistencia a clase, puntualidad, actitud positiva, comportamiento en clase con la debida corrección, tanto con sus compañeros como con el profesor y el material escolar.	25% (0,25 p.)
• Participación en clase, realización de las actividades encomendadas y de las hechas en clase.	50% (0,5 p.)
• Destrezas investigadoras, colaboración en equipo y realización de prácticas de laboratorio.	25% (0,25 p.)

Las valoraciones de este apartado serán de tipo cualitativo porque resulta difícil aplicar criterios numéricos para calificar. Se utilizará entonces la siguiente escala:

“muy mal”	“mal”	“regular”	“bien”	“muy bien”
0%	25%	50%	75%	100%

<u>Ejercicios escritos</u>	90% (9 p.)
• Calificación de hojas de ejercicios entregadas periódicamente (semanal o mensualmente), informes de prácticas de laboratorio, trabajos de investigación.	10%
• Examen o exámenes de control.	30%
• Examen de evaluación.	60%

Calificación final en mayo:

La calificación final en mayo será la **media aritmética** de las tres evaluaciones, siempre y cuando las calificaciones en cada evaluación no sean inferiores a 5 puntos sobre 10, y se tendrán en cuenta tanto las calificaciones obtenidas en cada evaluación como las obtenidas en las recuperaciones.

Los alumnos que no alcancen el 5 sobre 10 en la media aritmética de las tres notas, irán a la prueba extraordinaria de contenidos mínimos de junio.

7.3.-PROCEDIMIENTOS DE RECUPERACIÓN

Para los alumnos que no consigan superar los criterios de evaluación y por tanto obtengan calificaciones negativas en alguna evaluación, la recuperación de la materia se efectuará con posterioridad a la sesión de evaluación y consistirá en una prueba escrita que versará sobre los contenidos contemplados en esta programación (no será una prueba de mínimos).

En el caso de que no superasen esta prueba, al final del curso se realizará una prueba de las partes no evaluadas positivamente y tampoco será un examen de contenidos mínimos. Para la nota final se tendrá en cuenta, además de las notas de esta prueba, las de las evaluaciones aprobadas durante el curso.

La no superación de este último examen supondrá que el alumno deberá examinarse en junio de toda la materia, examen que se basará en los **contenidos mínimos**.

Prueba extraordinaria de recuperación de junio

En junio el alumno realizará un examen global sobre los contenidos mínimos de esta programación y la calificación en dicha convocatoria será la nota obtenida en dicho examen, teniendo que ser igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Pruebas extraordinarias de recuperación: alumnos con la materia pendiente de 1º bachillerato

Los alumnos de 2º de Bachillerato que tengan pendiente la asignatura Física y Química de 1º de Bachillerato, deberán realizar periódicamente las actividades que les encomienden a lo largo de cada trimestre para que puedan ir preparando las pruebas que servirán para evaluarles. Estas pruebas serán:

- Examen de Química, que se realizará después de Navidad.
- Examen de Física, que se realizará después de Semana Santa.

El **porcentaje** será:

Actividades realizadas	20%
Prueba escrita:	80%
○ Prueba de Química	50%
○ Prueba de Física	50%

Para recuperar la materia deberán aprobar ambos exámenes con una nota mínima de 5 sobre 10.

7.4.-PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN PARA LOS ALUMNOS A LOS QUE NO LES PUEDE APLICAR LA EVALUACIÓN CONTINUA

- Si la **ausencia es justificada**, la profesora le preparará actividades correspondientes a la materia, sobre los contenidos mínimos no estudiados por el alumno, de tal forma que su corrección y una prueba determinarán su superación. Las actividades representarán un 30% de la calificación y el 70% la prueba correspondiente.
- Si la **ausencia no es justificada** y la Jefatura de Estudios ha enviado el tercer apercibimiento, la superación de la parte de la materia, a la que no pueda aplicarse la evaluación continua, se hará mediante una prueba sobre los contenidos de esa parte. Esta prueba escrita se hará de acuerdo con los contenidos desarrollados durante el curso y semejante a las realizadas por el resto de los alumnos (no será una prueba de contenidos mínimos).
- Si el alumno **corrige su actitud** se seguirá el procedimiento normal como con los demás alumnos.
- Si **no corrige su actitud** de absentismo se le calificará mediante una prueba sobre los contenidos no evaluados o con evaluación negativa en el mes de mayo.
- Para poder **aprobar** deberá tener una calificación igual o superior a 5 sobre 10.

7.5.-CONTENIDOS MÍNIMOS EXIGIBLES

Los contenidos mínimos exigibles en la materia son los exigidos en las Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU) en el Principado de Asturias.

8.-PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES PARA DESPUÉS DE LA EVALUACIÓN FINAL DE 2º BACHILLERATO

Las **horas lectivas posteriores a la evaluación final de 2º de Bachillerato** se dedicarán a trabajar los siguientes aspectos:

- Actividades de repaso de los principales apartados trabajados durante el curso, tanto de cara a la preparación de la PAU, como a la recuperación de la asignatura para los alumnos que no han aprobado en la convocatoria ordinaria.
- Comentar y resolver distintas pruebas de PAU.
- Ampliación, con material actualizado, de distintos puntos del temario.

9.-ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Las actividades complementarias, de carácter optativo, para 2º Bachillerato en la materia de Química serán:

- Jornadas de puertas abiertas de la Universidad de Oviedo.
- Semana de la Ciencia de la Universidad de Oviedo.
- Participación en la Olimpiada de Química en su fase regional.
- Semana de inmersión en la investigación en la Facultad de Química.
- Participación de la Jornadas Culturales del Centro.

10.-TRATAMIENTO DE LA DIVERSIDAD

10.1.-LA ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD EN EL BACHILLERATO: VALORACIÓN INICIAL Y VÍAS DE ACTUACIÓN

Al igual que en etapas educativas anteriores, en el Bachillerato los alumnos presentan diferentes niveles de aprendizaje y algunos también necesidades educativas especiales. Sin embargo, la diversidad en la etapa de Bachillerato presenta unas características diferentes que en la etapa anterior: la palabra «diversidad» hace referencia a la necesidad de atención desde el punto de vista de adaptaciones de acceso o recursos, sin llegar a haber adaptaciones curriculares significativas.

Valoración inicial de los alumnos

Con el objeto de establecer un proyecto curricular que se ajuste a la realidad de los alumnos, es necesario valorar la situación económica y cultural de la familiar, el rendimiento del alumno en la etapa anterior y su personalidad, aficiones e intereses. Esta información se obtiene mediante:

- Cuestionario previo a los alumnos.
- Entrevista individual.
- Cuestionario a los padres y madres.

- Análisis de la situación escolar previo.

Vías de atención a la diversidad

Puesto que cada alumno presenta distintas aptitudes, motivaciones e intereses, el currículo debe ser lo suficientemente abierto para poder atender a este aspecto; es decir, la gran diversidad que puede presentar el alumnado y que cada profesor ha de tener en cuenta en su aula. La diversidad se puede atender, mediante:

- La propia metodología.
- La optatividad que la estructura del Bachillerato ofrece a cada alumno.
- Las actividades de consolidación y refuerzo para los alumnos con mayores dificultades o menor rendimiento.
- Las actividades de ampliación curricular y profundización para los alumnos con mayor interés y capacidad.

Al ser una etapa postobligatoria, este aspecto, sin descuidarlo, tiene menos importancia que en la etapa secundaria obligatoria, por lo que se entiende que es un factor que, en general, está bien atendido en el Bachillerato y en el que, por tanto, no es necesario hacer especial hincapié.

Las necesidades educativas especiales en el Bachillerato:

Son aquéllas que presentan ciertos alumnos por sus características físicas, sensoriales u otras (minusvalías motóricas, sensoriales, etc.). Para atender a estas necesidades, se hace referencia a las adaptaciones de acceso al currículo, que pueden ser de distintos tipos:

- **Elementos personales:** suponen la incorporación al espacio educativo de distintos profesionales y servicios que colaboran a un mejor conocimiento de los alumnos con necesidades educativas especiales.
- **Elementos espaciales:** modificaciones arquitectónicas del Centro y del aula (sonorización, rampa), del mobiliario (mesas adaptadas) y creación de espacios específicos (aula de apoyo).
- **Elementos materiales y recursos didácticos:** adecuación de materiales escritos y audiovisuales para alumnos con deficiencias sensoriales y motoras y dotación de materiales específicos (ordenadores).
- **Elementos comunicativos:** modificación de la actitud comunicativa del profesorado ante ciertos alumnos con necesidades educativas especiales, por ejemplo ante sordos que realizan lectura labial y utilización de materiales especiales (ordenador, amplificadores).
- **Elementos temporales:** distribución temporal y modalidad de apoyo.

10.2.-LA ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD EN EL ÁREA DE QUÍMICA

Es indispensable que la práctica docente diaria contemple la atención a la diversidad como un aspecto característico y fundamental.

Atención a la diversidad en la programación y unidades didácticas:

La programación de la Química y su desarrollo en el aula constituyen el ámbito de actuación para ajustar la acción educativa a la diversidad del alumnado. La programación y la planificación de cada unidad didáctica deben tener en cuenta aquellos contenidos que no todos los alumnos alcanzarán de idéntica manera. Por ello, deben estar diseñadas de modo que aseguren un nivel mínimo a todos los alumnos al final del Bachillerato.

Atención a la diversidad en la metodología:

La falta de comprensión de un contenido puede ser debido a que los conceptos o procedimientos sean demasiado difíciles para el nivel de desarrollo temporal, espacial y memorístico del alumno, o a que la rapidez no de tiempo a una mínima comprensión. Para atender las diferencias individuales de los alumnos se contemplan los siguientes aspectos:

- **Contenidos de cada unidad:** se han de presentar de la forma más categorizada y organizada posible.
 - **Conocimientos previos:** se deben comprobar al inicio de cada unidad a través de una evaluación inicial. Cuando se detecte alguna falta de ellos, se deben proponer actividades para adquirirlos.
 - **Inicio de cada unidad didáctica:** se presentará el tema de una forma motivadora, generando algún debate y explorando los conocimientos previos del alumnado para así ajustar el nivel de contenidos que se impartirá.
 - **Contenidos nuevos:** han de estar relacionados con los conocimientos previos y ser adecuados al nivel cognitivo del alumno.
 - **Pruebas periódicas:** permitirán evaluar el nivel alcanzado por cada alumno y según los resultados se realizarán nuevas actividades de recuperación o de profundización por parte de aquellos alumnos que lo necesiten.
- **Ritmo de aprendizaje:** ha de propiciarse que sea marcado por el propio alumno. Con la amplitud y la dificultad intrínseca de los contenidos de la materia, especialmente cuando se tiene en cuenta la preparación para la PAU, hay que llegar un equilibrio que garantice un ritmo no excesivo para el alumno y suficiente para la extensión de la materia.
- **Cooperatividad:** mediante trabajos cooperativos se aprovechan situaciones de heterogeneidad en la clase.

- **Actividades:** han de ser flexibles, lo cual se refleja en que han de ser:
 - Abiertas: cada alumno las realizará según sus posibilidades.
 - Lo más diversas posible: para que faciliten diferentes tipos y grados de ayuda. Se incluyen actividades de ampliación y refuerzo.
 - Motivadoras: ofrecen curiosidades, ejemplos, etc.
 - Numerosas y con grado de complejidad variable: para atender a toda la diversidad del alumnado.
 - Prácticas de laboratorio: los trabajos de laboratorio propuestos posibilitarán que los alumnos más aventajados profundicen en el tema tratado, y los que tienen un menor nivel encuentren una nueva oportunidad para consolidar los contenidos básicos del tema. Además, el trabajo en grupo para la realización de estas actividades fomentará el intercambio de conocimientos y una cultura más social y cívica.

C.-PROPUESTA DE INNOVACIÓN

1.-DIAGNÓSTICO INICIAL

1.1-IDENTIFICACIÓN DE ÁMBITOS DE MEJORA

En la actualidad y desde siempre el ser humano ha sentido curiosidad por conocer su entorno, de una manera más general o de una manera un poco más científica, según la capacidad y/o motivación de cada uno. En octubre de 2011, paseando por Londres, me encontré frente al edificio de la *Royal Institution*, en donde se alberga el laboratorio magnético de Faraday, tal y como él lo dejó en 1850, además de otras exposiciones cuyo tema principal era la experimentación, que mostraba todo tipo de aparatos y equipos empleados por científicos incluyendo un laboratorio de nanotecnología actual y también experiencias interactivas. Asimismo, se encuentra mucha información sobre científicos y premios Nobel que trabajaron allí y también sobre acontecimientos históricos.

Esto me hizo pensar que cuando las personas viajan suelen visitar museos, monumentos, lugares históricos... pero pocas veces relacionados con la Ciencia en general y con la Química en particular. Normalmente, de modo particular, no se programan visitas al CERN cuando se va a Ginebra, ni se va al museo de las Ciencias en París-La Vilette. Cuando se visita el museo de El Prado en Madrid, el Hermitage en San Petersburgo o el Museo Egipcio de El Cairo, no se suele caer en la cuenta de la cantidad de procesos químicos que se llevan a cabo para la conservación de las pinturas, estatuas o momias. Cuando se vislumbra la cúpula de la catedral de Berlín, no se pregunta por qué es de color verde si antes era de color cobrizo. Cuando se está delante del *Atomium* de Bruselas no se identifica la estructura con la celda unidad cristalina del hierro, etc. Es decir, que no se identifica lo que se ve con la Química que hay detrás.

Es por eso que se plantea la necesidad de poner un poco más en contacto la Química con la vida cotidiana de los estudiantes con el objetivo principal de que éstos tomen conciencia de la presencia de la Química en numerosos fenómenos cotidianos y de la enorme importancia que tiene en nuestro día a día, como por ejemplo, cuando al viajar, aunque sea al recorrer la propia ciudad, identifiquen los contenidos que aprenden en el aula con lo que observan fuera de ella, para que no se queden sólo en los libros.

Considerando las múltiples formas de trabajar estos aspectos de una manera conjunta, motivadora y fuertemente enlazada con los conceptos químicos trabajados en clase, y teniendo en cuenta el contexto en el que se propone la innovación, se detecta una falta de uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el Centro. Si bien las TIC están a la orden del día y en un número creciente de centros, concretamente en el que se propone esta innovación se sigue el método pedagógico

tradicional **sin el apoyo de medios tecnológicos**. Como se describe en el contexto, las TIC no se usan de manera habitual ya que no hay medios suficientes para ello. Por eso se propone el uso de un Blog, ya que los alumnos pueden utilizar esta herramienta desde sus ordenadores personales, bibliotecas, etc., es decir, que no se precisa de una infraestructura en el instituto.

Además, y en cuanto a la forma de plantear las actividades, se pensó en satisfacer además otras [necesidades](#) detectadas en el centro, como:

- Lograr que los alumnos adquieran los elementos básicos de la cultura especialmente en sus aspectos humanístico, artístico, científico y tecnológico.
- Conseguir que los alumnos reflexionen acerca del mundo que les rodea.
- Incluir actividades CTSA y la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje porque mejoran la imagen de la Ciencia y de los científicos y permite relacionar la Química con la vida cotidiana y el entorno, por ser un factor motivador que conecta la Química con sus aplicaciones, con la sociedad y genera actitudes críticas positivas hacia la Química y su aprendizaje.
- Lograr que los alumnos trabajen de forma autónoma a la vez que desarrollan sus capacidades de trabajo en equipo y participan en un entorno colaborativo.

1.2.-DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO

En lo referente al centro, para obviar repeticiones, procede remitirse a lo descrito detalladamente en el apartado 2.2 de la Programación Didáctica de este TRABAJO FIN DE MÁSTER.

Nivel de actuación:

El proyecto de innovación se desarrolla en 2º Bachillerato, para la materia de Química, correspondiente al Departamento de Física y Química del Instituto de Educación Secundaria *Doctor Fleming* de Oviedo.

Se trabaja a través de un Blog, a modo de pequeñas investigaciones que han de realizar los alumnos, desarrollando las ampliaciones de las unidades didácticas correspondientes.

2.-JUSTIFICACIÓN

Existen **12 criterios** que caracterizan una innovación, realizados por S. Fernández y que a su vez están basados en los de la *Red Innovemos* de la UNESCO y en los que proponen Blanco y Messina (2000) en su “*Estado del arte en América Latina*”

(publicado por la UNESCO). Analizando este proyecto de innovación en base a estos criterios, se tiene:

a) **Novedad**

El proyecto de innovación supondrá una manera diferente de tratar los contenidos de la materia. Se trata de algo nuevo en el centro para esta etapa tanto en su concepto como a la hora de desarrollarlo. El trabajo a través de un Blog supone para los alumnos una modificación en la metodología educativa.

b) **Intencionalidad**

Se establecen unos objetivos bien definidos y se identifican una serie de carencias que se pretenden subsanar.

c) **Interiorización**

Existirá una aceptación y apropiación del cambio por parte de las personas involucradas (profesorado y alumnado).

Los profesores tendrán la oportunidad de hacer frente al reto de motivar a sus alumnos mediante tareas a la vez que crean y manejan herramientas TIC.

Los alumnos aprenderán a realizar trabajos de investigación por medio de las TIC para aplicar los conocimientos adquiridos para dar respuesta a situaciones que surgen fuera del contexto educativo.

d) **Creatividad**

Llevar a cabo el proyecto de innovación supone identificar los aspectos a mejorar, las metas a conseguir, diseñar estrategias para aprovechar los recursos disponibles para lograr esas metas, etc.

e) **Sistematización**

Se tratará de una acción planeada y sistematizada en el tiempo y se llevará a cabo una evaluación de la propia innovación.

f) **Profundidad**

Se producirán cambios en las concepciones, actitudes y prácticas educativas, tanto desde el punto de vista del profesor como del alumno y se rompe la rutina, ya que los contenidos de la materia se trabajarán de manera más novedosa (a través de aportaciones al Blog). Además, se trata una innovación interdisciplinar en la que se involucra indirectamente a otras ciencias.

g) **Pertinencia**

El proyecto de innovación se adecúa al contexto y a las características y necesidades de los alumnos y las actividades propuestas están diseñadas específicamente para el tipo de alumno y materia (Química de 2º Bachillerato) a la que se dirigen.

h) Orientación a los resultados

A través de la innovación se pretenden conseguir unos objetivos previamente establecidos y bien definidos. Con esto, se producirá una mejora en los aprendizajes de los alumnos, en la gestión del conocimiento, etc. Para comprobar el éxito o fracaso de la innovación, se valorarán las opiniones de los propios participantes en la misma.

i) Permanencia

El proyecto se tendrá que mantener el tiempo necesario para consolidarse e interiorizarse en las personas involucradas y en el propio sistema educativo, habiendo de documentarse. Una vez realizado el proyecto, mediante los resultados de la evaluación del mismo, se decidirá si se continuará realizando.

j) Anticipación

La situación que se pretende lograr está perfectamente definida, por lo que se pueden prever problemas, necesidades e imprevistos que vayan a surgir durante el desarrollo de la innovación y su posible solución.

k) Cultura

Se tendrá la capacidad de administrar los conflictos que puedan surgir en el proceso de innovación diseñando planes de acción al respecto el seguimiento de la misma. Por ejemplo, la necesidad que tenga algún profesor de formarse en el uso de las TIC.

l) Diversidad de agentes

Se trata de un proyecto en el que participarán los profesores que lo deseen dentro del departamento de Física y Química y sus alumnos correspondientes.

3.-OBJETIVOS

3.1-OBJETIVOS GENERALES

- Trabajar, en un proyecto colaborativo, diferentes aspectos de la vida cotidiana tanto desde el punto de vista de la Química como desde el artístico e histórico
- Promover la formación integral del alumnado para ser capaz de comprender de modo global y sistemático la realidad que le rodea y la valoración del entorno.
- Participar en la planificación en equipo de actividades de divulgación científica valorando las aportaciones propias y ajenas con una actitud flexible y de colaboración mientras que se asumen responsabilidades en el desarrollo de las tareas encomendadas, a la vez que se aumenta el interés por la Química.

3.2.-OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conseguir a través de las actividades propuestas un efecto motivador sobre el alumnado.
- Contribuir al acercamiento de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación al ámbito educativo, utilizando un Blog como herramienta TIC.
- Reflexionar sobre algunos de los problemas sociales que afectan al entorno, aplicando los conocimientos teóricos a situaciones prácticas y reales.
- Potenciar el aprendizaje autónomo del alumnado, desarrollando la creatividad y la autonomía personal.
- Desarrollar la capacidad para comunicar ideas y expresarse correctamente.
- Despertar el espíritu investigador y el interés por el método científico.
- Mostrar la importancia del trabajo de los científicos en el desarrollo de un país al incidir en cómo los avances tecnológicos mejoran la vida de las personas y de su sociedad.
- Favorecer la multiculturalidad a través del contenido de las actividades.
- Fomentar la lectura.
- Fomentar la investigación bibliográfica manejando diversas fuentes de información y recursos bibliográficos.

4.-MARCO TEÓRICO

En el Decreto 75/2008, de 6 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato, se indica que la metodología didáctica de éste favorecerá la capacidad del alumnado para aprender por sí mismo, para trabajar en equipo y para aplicar los métodos de investigación apropiados. Del mismo modo debe garantizarse que en las distintas materias se desarrollen actividades que estimulen el interés y el hábito de la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público.

En el artículo 4 del citado Decreto 75/2008, algunos de los objetivos del Bachillerato son:

- *“Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.”*
- *“Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.”*

- “Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.”

Además, la sociedad en la que vivimos exige a la educación la formación de personas capaces de aplicar los conocimientos adquiridos para dar respuesta a los problemas que surgen fuera del contexto educativo.

Teniendo en cuenta estas capacidades anteriormente citadas, se propone este proyecto de innovación.

Existen [experiencias similares](#) a este proyecto en donde se mediante un blog se contribuye al desarrollo de la clase trabajando diferentes contenidos de una materia, como por ejemplo:

- “Aprendizaje colaborativo a través de las TIC”: Grupo LinAlquibla, IES Alquibla, La Alberca (Murcia). En este proyecto se realiza actividades de trabajo colaborativo en 4º de ESO y en 1º de Bachillerato en las materias de Informática y Tecnologías de la Información, respectivamente.
- “Viaje a Marte”: IES Doctor Fleming de Oviedo (Asturias). En este proyecto se realizan varias actividades en varias materias de los dos ciclos de la ESO que giran en torno a una temática común y dichas actividades se publican en un blog creado a tal efecto.

El beneficio de desarrollar este tipo de proyecto de innovación es fomentar el trabajo autónomo del alumno, relacionando los contenidos situaciones de su vida cotidiana, aumentar el interés y motivación de los mismos en la materia, etc.

Los blogs constituyen un fenómeno de gran aceptación en Internet porque permiten, de manera fácil y rápida, que cualquier persona publique en un espacio propio sus ideas y las comparta con otras personas en la red. Mediante este proyecto de innovación se pretende emplear el potencial de esta herramienta para generar en la Web un espacio común de trabajo para todo el alumnado del grupo clase construido por todos.

5.-DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN

5.1.-PLAN DE ACTIVIDADES

Con el fin de que los alumnos relacionen los contenidos aprendidos en el aula con lo que aprecian en su vida cotidiana, se propone un conjunto de actividades, más o menos amplias, para cuya realización se requiere contestar entre todos los alumnos, cada uno a una parte de las mismas, lo que significa que cada alumno aportará una pequeña parte teniendo en cuenta a los demás alumnos. Esto favorece el trabajo en equipo y el trabajo colaborativo porque al final se obtendrá mucha información sobre las cuestiones planteadas, a cuya respuesta contribuyen todos y respetando el espacio y derecho a la participación de los demás. Mediante estas actividades se pretende que los

alumnos aumenten su curiosidad por lo que sucede a su alrededor, encontrando interesantes las múltiples aplicaciones de la Química en la vida cotidiana, relacionándolas con los contenidos estudiados en 2º de Bachillerato. En una de las actividades, además, se contempla una exposición mural del trabajo realizado con el fin de promover el turismo científico entre los demás alumnos del centro.

Para participar en ellas, los alumnos han de tener en cuenta las siguientes **instrucciones**:

- Se trata de pequeñas tareas de investigación sobre distintos temas a tratar.
- Cada alumno hará una única aportación por actividad, de algo interesante respecto a la temática que se trate.
- Se trata de que cada alumno aporte algo nuevo diferente del anterior, aunque sea sobre el mismo apartado, de forma que para ello, se habrá leído todo lo publicado por sus compañeros previamente para así no repetirlo. Es decir, se puede ampliar información ya mencionada, pero no repetirla.
- En cada aportación, cada alumno abordará solamente un punto de la actividad (salvo que se especifique lo contrario) para así dejar a sus compañeros material para que ellos también contribuyan. De esta forma, las aportaciones no serán extensas.
- Al final de cada aportación, se ha de poner la referencia bibliográfica o electrónica de donde se haya sacado la información, dado que ésta ha de ser fundamentada, recordando que no se puede copiar y pegar la información tal cual, ha de estar explicada con las propias palabras.
- El tiempo establecido para cada actividad se mencionará al inicio de la misma, al igual que se comentará en clase.

EJEMPLOS DE ACTIVIDADES

UD¹ 1.-ENERGÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

“Mi coche no funciona con gasolina, ni tampoco a pedales”³

Hoy en día aún se sigue dependiendo en gran medida de los combustibles derivados del petróleo, como la gasolina o el gasóleo y esas fuentes de energía son de tipo no renovable. Por esto, vais a investigar sobre combustibles alternativos, cuáles son, cómo funcionan, qué empresas se dedican a este tipo de energía, ¿hay alguna cercana? Por otro lado, ¿cómo se pueden generar cambios térmicos mediante reacciones químicas? ¿Qué aplicaciones hay al respecto?

³ UD: Unidad Didáctica

UD 2.-ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

“El Universo se acaba...”

Una de las conclusiones que se sacan a partir del segundo principio de la Termodinámica es que la cantidad de entropía del Universo tiende a incrementarse con el tiempo, lo cual significa que llegará a un máximo y todos los procesos, incluso la vida, acabarán. Este tema ha sido abordado por escritores de Ciencia-Ficción como Isaac Asimov en su obra *“The last question”*. Os invito a que hagáis un repaso por este género de la literatura y expongáis un libro que hayáis leído u os parezca interesante contando brevemente el argumento, hablando un poco sobre el autor y las razones por las que lo recomendáis.

UD 3.-EQUILIBRIO QUÍMICO EN FASE HOMOGÉNEA

“¡Feliz día del Mol!”

El día 23 de octubre está declarado como día del MOL, por lo que se celebra en muchos lugares del mundo. ¿Sabéis quién lo declaró y por qué? ¿Cómo surgió esa idea? ¿En qué lugares se celebra este día y cómo? ¿Qué otras celebraciones hay parecidas? ¿Qué propondrías para celebrarlo? ¡Feliz día del Mol!

UD 4.-REACCIONES DE PRECIPITACIÓN

“A esta catedral hay que llevarla al médico... ¡tiene el mal de la piedra!”

Hemos visto el concepto de equilibrio químico y solubilidad. Existen procesos que no son beneficiosos, ya sea la lluvia ácida producida por la emisión de determinados gases a la atmósfera o el proceso de la caries dental debido a la desmineralización de los dientes o el atascamiento de las tuberías debido a carbonatos insolubles. ¿En qué consisten estos procesos? ¿Hay otros similares? ¿Son procesos reversibles? ¿Conoces algún monumento o edificio seriamente dañado a causa de la contaminación ambiental? En este último caso, cuenta brevemente su historia y su emplazamiento y si se ha llevado a cabo alguna acción para solucionar el problema.

UD 5.- REACCIONES DE TRANSFERENCIA DE PROTONES

“Los aminoácidos... esas sustancias ambiguas”

Los aminoácidos son los bloques fundamentales de construcción en nuestro cuerpo. Son compuestos anfóteros, lo cual quiere decir que muestran al mismo tiempo un carácter ácido y un carácter básico. Para esta actividad, vais a escoger cada uno un aminoácido y hablar de su importancia, estructura, función, dónde se puede encontrar...

UD 6.-HIDRÓLISIS Y DISOLUCIONES AMORTIGUADORAS

“pH y organismo”

¿Por qué es posible tomar sustancias de pH bastante diferente al del organismo teniendo en cuenta que una variación de unas décimas de pH en la sangre puede producir la muerte? Además de que uno de vosotros investigue la respuesta a esta pregunta, los demás deben buscar información sobre los valores de pH necesarios para que las reacciones de nuestro organismo se lleven a cabo y sobre los sistemas tampón que se utilizan en nuestro cuerpo.

UD 7.-REACCIONES DE TRANSFERENCIA DE ELECTRONES

“Esa cúpula se ha desteñado”

Los procesos redox están presentes en la naturaleza. Un ejemplo de ello es la corrosión de los metales cuando se exponen durante un tiempo a las condiciones ambientales y climatológicas. Seguro que habéis presenciado los efectos de esta exposición. Encontrad algún monumento, edificio o escultura que esté afectado, identificando su composición, el proceso que ha tenido lugar e ilustradlo con un poco de historia. ¿Por qué se recubre el hierro con cobre u otros metales? ¿Qué tipos de corrosión hay? ¿Cambian las propiedades del metal? ¿Qué ocurre en los barcos? ¿Qué metales no se oxidan en la naturaleza? ¿Cómo se puede evitar la corrosión?

UD 8.-CELDA ELECTROQUÍMICAS

“Metales preciosos... ¡hay que recuperarlos!”

La electrólisis ha desempeñado un importante papel en la historia del descubrimiento de los elementos, y tiene múltiples aplicaciones, como la del reciclado o recuperación de metales. Considerando esto, describid qué elementos se han descubierto mediante la electrólisis, gracias a quién y cómo, describiendo las aplicaciones de los mismos. Además, poned ejemplos de procesos de recuperación de metales gracias a la electrólisis, indicando a alguna industria en este ámbito.

UD 9.-ESTRUCTURA ATÓMICA DE LA MATERIA

“Turismo científico”

En Ginebra se encuentra el CERN, muy en boga porque algunos científicos presagiaban el fin del mundo gracias a los experimentos conducidos allí para recrear el Big Bang. Para sorpresa de algunos, se puede visitar solicitándolo previamente. También el laboratorio de Faraday, tal y como lo dejó en 1850, se puede visitar

gratuitamente en Londres, o el instituto del Radio en Varsovia. Quizá prefieras visitar una central nuclear. ¿Qué sitios, lugares o monumentos científicos son visitables por el público en el mundo? ¿Has estado en alguno? Describe su localización, lo que se ofrece, el motivo de su existencia, año de inauguración, etc. Es muy importante que participéis y colaboréis todos porque, una vez que hayáis participado, situaréis en un mapa su ubicación, y crearéis unos pósters en donde haya explicaciones de cada sitio o monumento en cuestión, de forma que vuestro trabajo se publicará en el Centro para fomentar el turismo científico.

UD 10.-SISTEMA PERIÓDICO DE LOS ELEMENTOS

“¿Dónde está el elemento?”

Teniendo en cuenta los elementos del Sistema Periódico, vais a mencionar cada uno un elemento y su aplicación en vuestra vida cotidiana, pero ha de ser un elemento que verdaderamente esté en vuestra vida. De esta forma, con vuestra investigación llegaréis a comprobar lo cerca que está la Química de todos vosotros. Además, buscaréis el origen del nombre y símbolo de ese elemento.

UD 11.-ENLACE QUÍMICO: ENLACE IÓNICO Y ENLACE METÁLICO

“De la Edad de Piedra a la Metalurgia”

Hemos visto la estructura y propiedades que tienen los metales debido a su tipo de enlace. Para esta actividad, vais a escoger un metal con el que tengáis contacto en vuestra vida diaria y a explicar cómo se ha llegado a identificar, dónde se encuentra de forma natural, si se genera de forma industrial, cómo se procesa, qué aplicaciones tiene, etc. No os olvidéis de los metales pesados, en cuyo caso comentad además su toxicidad para los humanos (qué síntomas se muestran, qué remedios hay) y para el medio ambiente (vegetales, animales, qué límite máximo está permitido).

UD 12.-ENLACE QUÍMICO: ENLACE COVALENTE Y FUERZAS INTERMOLECULARES

“De las momias del Antiguo Egipto a la Capilla Sixtina”

Los dos integrantes del título tienen algo en común: la Química. Uno de los papeles más interesantes que juega la Química es en la restauración de obras de arte así como en la preservación de monumentos, piezas diversas o incluso materia orgánica, como las momias. Para ello, se utilizan diversos procesos físico-químicos y materiales variados como pigmentos, aglutinantes, disolventes, resinas, etc., para lo cual juega un papel importante el tipo de enlace entre las moléculas. También se juega con las

condiciones ambientales de temperatura, presión y humedad. Podéis investigar acerca de alguno de estos procedimientos de conservación así como mencionar alguna pieza u obra de arte que os resulte especialmente interesante explicando brevemente su historia, qué proceso se ha seguido para su restauración o conservación, dónde se ubica, etc. También hay procedimientos químicos para averiguar si una obra es una falsificación, ¿qué sabéis al respecto?

UD 13.-ESTRUCTURA DE LOS COMPUESTOS DEL CARBONO

“Aminas vitales”

Dentro de la química orgánica, hemos visto que existe el grupo de las aminas. En su momento, se descubrió que parte de esas aminas eran fundamentales para nuestra vida, de tal forma que se llamaron vitaminas. Actualmente, lo que se conoce por vitamina no contiene siempre el grupo amina... aun así, vais a investigar sobre las vitaminas, cada alumno una, y se comentará su estructura química, la acción que realiza en el organismo, qué ocurre cuando se encuentra en exceso y qué ocurre cuando hay defecto de ella.

UD 14.-REACTIVIDAD DE LOS COMPUESTOS DEL CARBONO

“Si tuviera una casa redonda no tendría que limpiar las esquinas”

Y si no existiera la lavadora, todavía se tardaría horas en hacer la colada. Hemos visto una reacción muy conocida que es la saponificación o producción de jabón, pero vamos a profundizar un poco más, buscando información acerca de qué tipo de jabones hay, qué diferencia hay entre un jabón y un detergente, qué propiedades tienen, qué tipos hay, cómo actúa un jabón en la limpieza, cuál es el proceso de fabricación, qué prejuicios hay para el medio ambiente, qué es un detergente biodegradable, etc.

UD 15.-POLÍMEROS, MACROMOLÉCULAS Y MEDICAMENTOS

“Músculos: ¿nacen o se hacen?”

Es indiscutible la importancia que tienen los medicamentos a la hora de tratar y curar las enfermedades que sufre nuestro organismo. Pero hay ocasiones en que también se presentan efectos adversos por si mismos o por su mal uso o abuso. Tal es el caso de los esteroides. Vais a investigar sobre los esteroides naturales presentes en nuestro cuerpo (su estructura, para qué sirven, cómo se metabolizan), los que se aplican como medicamento (estructura, función, prescripción) y los que se utilizan en el deporte (estructura, razones para su uso, riesgos, efectos adversos, deportes en los que se emplean).

5.2.-AGENTES IMPLICADOS

5.2.1-ELEMENTOS CURRICULARES AFECTADOS:

Metodología: se acentuará el trabajo autónomo del alumno a través de pequeños trabajos de investigación, se promoverá el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) mediante la publicación en un Blog y se fijarán los conceptos enseñados en el aula mediante las actividades propuestas en la innovación a la vez que se relacionan con la vida cotidiana.

Objetivos de la materia: no se verán afectados, pero la innovación contribuirá a alcanzarlos.

Contenidos: se complementarán con determinadas tareas.

Evaluación: las tareas realizadas concernientes a la innovación se incluirán en la evaluación de la materia que interviene en el proyecto, formando parte del porcentaje asignado al apartado “trabajos de investigación” dentro del proceso de evaluación y por tanto, constando para la nota final de la materia.

5.2.2.-ÁMBITOS EDUCATIVOS AFECTADOS

Docencia: se verán afectados los profesores de la materia a que se dirige el proyecto de innovación: Química de 2º Bachillerato. Participarán los docentes que voluntariamente lo decidan. Formar parte del proyecto supone un aumento de carga de trabajo puesto que es necesario: preparar las actividades que se van a desarrollar, evaluarlas, utilizar las TIC adecuadamente (en ocasiones, incluso es necesaria una formación adicional al respecto), etc. Los docentes deberán modificar sus criterios de evaluación, puesto que a estas actividades les corresponde un porcentaje en la nota final.

Evaluación: como se ha mencionado anteriormente, la participación en las actividades propuestas en el en el Blog supondrá un porcentaje de la nota final de la evaluación.

Gestión: este proyecto requerirá la utilización de ordenadores, por lo que para aquellos alumnos que no dispongan de ordenador personal, se precisará de la biblioteca, por disponer ésta de varios ordenadores. Asimismo, se precisará el espacio y los permisos necesarios para publicar en los pasillos del centro el material generado por los alumnos. Por ello, se necesitará una coordinación a la hora de usar los espacios comunes del centro, de lo que se hará cargo el equipo no docente y el equipo directivo.

Participación: la participación será voluntaria para el profesorado y también para el alumnado.

Departamentos didácticos: el departamento de Física y Química no se verá afectado a nivel didáctico, puesto que será una decisión personal de cada profesor.

Alumnos: los alumnos mejorarán sus destrezas de investigación, aprendiendo a valorar lo que hacen otros y a asumir responsabilidades, aplicarán los conocimientos adquiridos en clase en su vida cotidiana. La participación y realización de las tareas asignadas contribuirá a su nota final. Mejorarán su condición lectora a través de la búsqueda de información y también su expresión escrita. Se despertará en el alumno el espíritu investigador e interés por ampliar los conocimientos científicos. Los alumnos reflexionarán sobre su entorno.

5.2.3.-COLECTIVOS Y AGENTES IMPLICADOS

- Alumnado de Química de 2º Bachillerato.
- Personal docente: profesorado que voluntariamente ha decidido participar.
- Personal no docente:
 - Ordenanzas.
- Órganos de gobierno:
 - Equipo Directivo.

5.3.-MATERIALES DE APOYO Y RECURSOS NECESARIOS

Equipos y soportes informáticos:

- Ordenadores personales de los alumnos y profesores.
- Ordenadores de la biblioteca.
- Acceso a Internet.
- Blog.

Material escolar:

- Libros de texto de cada materia.
- Apuntes proporcionados por el profesorado.

Material bibliográfico:

- Libros y revistas científicas científicas.
- Libros y revistas sobre otras disciplinas.

5.4.-FASES

CRONOGRAMA

Los cronogramas correspondientes a los meses durante los cuales se elabora y desarrolla el proyecto de innovación vienen ilustrados en el Anexo I.

<p>Primer año</p>	<p><u>Fase previa al desarrollo de la innovación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Surge la idea ● Elección de los alumnos que van a participar ● Propuesta del proyecto de innovación al profesorado ● Organización de los profesores interesados en participar ● Formación del equipo docente implicado ● Reuniones para el diseño del proyecto ● Reuniones para el diseño del Blog ● Reunión final para el diseño definitivo del proyecto
<p>Segundo año, durante todo el curso</p>	<p><u>Fase de desarrollo del proyecto de innovación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Presentación del proyecto en las aulas ● Desarrollo de las actividades
	<p><u>Fase de evaluación del proyecto de innovación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reuniones periódicas de seguimiento del proyecto ● Reunión para la evaluación final del proyecto de innovación

A. Fase previa al desarrollo de la innovación

- 1) **Surge la idea:** está descrito en el apartado 1.1: la idea se complementa con la búsqueda e identificación de necesidades de mejora en el centro. Se definen los objetivos a conseguir. Asimismo, se comprueba que la innovación cumple con los doce criterios para caracterizarse como tal, por lo que se toma la decisión de proponer el proyecto de innovación.
- 2) **Elección de los alumnos que van a participar:** se selecciona el curso y la materia en donde se va a desarrollar la innovación. Se escoge el grupo de alumnos de Química de 2º Bachillerato por ser el correspondiente al marco de la Programación Didáctica.
- 3) **Propuesta del proyecto de innovación al profesorado:** se propondrá la participación en el proyecto de innovación al profesorado que imparte Química en 2º Bachillerato durante una reunión del departamento.
- 4) **Organización de los profesores interesados en participar:** se definen las responsabilidades de cada profesor y el papel que tiene que desempeñar cada uno de ellos, designándose un coordinador.
- 5) **Formación del equipo docente implicado:** puesto que la innovación gira entorno a un Blog, diseñado expresamente para el proyecto, en el que se van a publicar las actividades, es necesaria la formación del aquel profesorado que no está familiarizado con el uso de las TIC: para ello se designará a un profesor que imparta lecciones de utilización del Blog. Estas clases tendrán una duración de cuatro horas, repartidas en dos días.

- 6) **Reuniones⁴ para el diseño del proyecto:** se seleccionan los métodos y materiales a emplear así como se seleccionan y recopilan los contenidos. Se detalla el tipo de actividades a realizar, la distribución temporal de las mismas y cómo éstas van a repercutir en la evaluación del alumno, es decir, en la nota final.
- 7) **Reunión para el diseño del Blog:** se crea el Blog.
- 8) **Reunión para el diseño definitivo del proyecto:** se documenta el proyecto de innovación donde se recogen todas las actividades que se van a trabajar y se elabora el cronograma de actividades, incluyendo la elaboración de los cuestionarios para su evaluación.

B. Fase de desarrollo del proyecto de innovación

- 1) **Presentación del proyecto en las aulas:** se informa a los alumnos en qué consiste el proyecto de innovación y en qué medida les va a afectar en su evaluación de la materia. Se recalca que las actividades de la innovación son voluntarias y por tanto, de ampliación.
- 2) **Desarrollo de las actividades:** los alumnos realizan las actividades propuestas mediante publicaciones en el Blog creado para tal fin: el profesor indica las fechas destinadas para la realización de cada actividad, fijando exactamente el inicio y final de la misma. Del mismo modo, indica la puntuación correspondiente y el porcentaje en la evaluación.

C. Fase de evaluación del proyecto de innovación

- 1) **Reuniones periódicas de seguimiento del proyecto:** los profesores se reúnen mensualmente en el centro en horario compatible con el escolar. En ellas se elaborarán los cuestionarios para la evaluación final del proyecto (recogidos en el Anexo II) y se discuten los aspectos relacionados con posibles problemas que pueda surgir.
- 2) **Reunión para la evaluación final del proyecto de innovación:** los alumnos cubren los cuestionarios de evaluación elaborados a tal fin.

6.-EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA INNOVACIÓN

Para valorar y evaluar la innovación se tienen en cuenta el grado de consecución de los objetivos, el desarrollo del plan de innovación, el método de trabajo empleado o los materiales elaborados.

⁴ Las reuniones tendrán lugar en el Departamento teniendo en cuenta el horario de los profesores. El coordinador es el que organiza estas reuniones a través de un e-mail, por teléfono o a través del tablón de anuncios del propio Departamento

La valoración de la experiencia realizada se llevará a cabo haciendo uso del Blog, en el que los estudiantes expresarán libremente su opinión sobre las actividades realizadas, así como posibles mejoras para tener en cuenta en futuras aplicaciones de la innovación. Para ello, cubrirán dos cuestionarios creados a tal efecto (Anexo II)

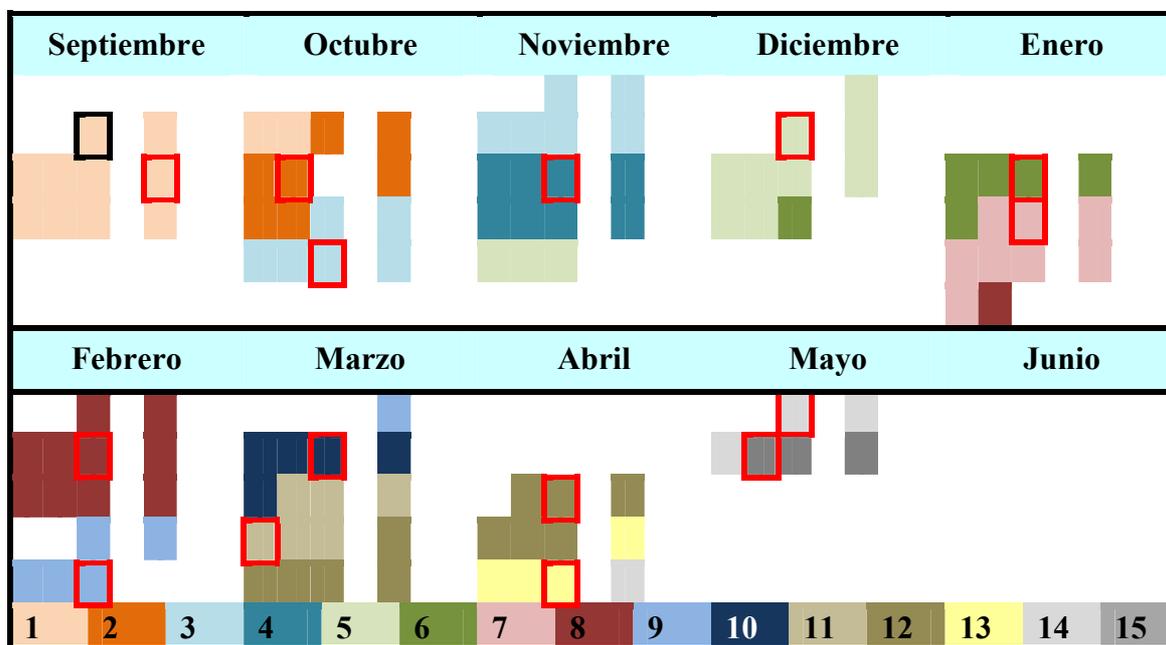
7.-ANEXOS

ANEXO I

A. Cronograma fase previa a la Innovación

Semana \ Fases	1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	9ª
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

B. Cronograma fase de desarrollo del proyecto de innovación



Los números corresponden a las unidades didácticas impartidas durante el curso

- Presentación de proyecto en las aulas
- Días de publicación e inicio de la actividad en el Blog

C. Cronograma fase de evaluación del proyecto de innovación

Mes \ Fases	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.
1									
2									

ANEXO II

Cuestionario número 1:

1: Nada interesante; 2: Poco interesante; 3: Interesante; 4: Muy interesante

ACTIVIDAD	1	2	3	4
Blog	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividad 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividad 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividad 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividad 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividad 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividad 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividad 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividad 8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividad 9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividad 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividad 11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividad 12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividad 13	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividad 14	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actividad 15	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Cuestionario número 2:

Da tu opinión sobre cómo ha sido tu experiencia (fácil, difícil, enriquecedora, insuficiente...) en los siguientes aspectos con un breve comentario:

ACTIVIDAD	COMENTARIO
Encontrar información y recursos bibliográficos.	
Citar fuentes bibliográficas	
Dificultad de las actividades	
Tiempo disponible para la actividad	
Manejo del Blog	
Funcionamiento global del Blog	
Relación de la Química con otras ciencias	
Relación de la Química con la vida cotidiana	
Impresión global	
¿Qué cambiarías?	

D.-BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

- Libros de texto de Química de 2º de Bachillerato de todas las editoriales (última edición): Anaya, Bruño, Casals, Ecir, Edebé, Edelvives, Editex, Everest, McGraw-Hill, Oxford, Santillana, SM, Vicens-Vives, etc.
- Brown, T., LeMay, H., Bursten, B., Burdge, J. (2004). *Química La Ciencia Central* (9ª ed.). México, D. F.: Pearson Prentice Hall.
- Chang, R., Colledge, W. (2002). *Química* (7ª ed.). México D.F.: McGraw-Hill.
- Coll, C. (1991). *Psicología y currículum*. Barcelona: Paidós.
- Fernández, M., Fidalgo, J. (2001). *Química General* (6ª ed.). Madrid: Everest.
- Gil, D. et al. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. Barcelona: ICE-Horsori.
- Petrucci, R., Harwood, W., Herring, G. (2003). *Química General* (8ª ed.). Madrid: Pearson Educación.
- Vinagre, F., Vázquez, L. (1996). *Fundamentos y problemas de Química* (4ª ed.). Madrid: Alianza editorial.
- Waddington, D.J. (1982). *La enseñanza de la Química escolar*. Montevideo: Unesco.

LECTURAS COMPLEMENTARIAS:

- Asimov, I. (1999). *Breve historia de la Química*. Ciudad: Alianza Editorial.
- Vinagre, F., Mulero, M., Guerra, J. (2009). *Cuestiones curiosas de Química* (7ª ed.). Madrid: Alianza editorial.
- Morcillo, J. (1990). *Temas básicos de Química* (9ª ed.). Madrid: Pearson Educación.

ARTÍCULOS:

- Alonso et al. (1992). Los exámenes de Física en la enseñanza por transmisión y en la enseñanza por investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 10, 127-138.

PÁGINAS WEB

Videos:

- Serie “*El universo Mecánico*”, ARAIT MULTIMEDIA, S.A.
- <http://ancoraaudiovisual.com/>

- <http://www.cienciatk.csic.es/> Videos de Ciencia en Acción.
- <http://www.ojocientifico.com/>
- <http://www.acienciasgalilei.com/> Vídeos de El Universo Mecánico.

Recursos:

- <http://www.educaplus.org>
- <http://www.deciencias.net/simulaciones/quimica/>
- <http://ciencianet.com/>
- <http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/index.htm>