

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: ***Programación Didáctica de Química de 2º de Bachillerato: una aportación a la innovación didáctica mediante el aprendizaje cooperativo basado en las TICs (wiki de aula).***

Autor: Lidia Freije Fuente

Director: Jesús Daniel Santos Rodríguez

Fecha: Oviedo, mayo de 2012

Nº de Tribunal

36

Autorización del directora/a. Firma

N^a de Tribunal: 36

“Programación Didáctica de Química de 2º de Bachillerato: una aportación a la innovación didáctica mediante el aprendizaje cooperativo basado en las TICs (wiki de aula)”.

Autor: Lidia Freije Fuente

Tutor: Jesús Daniel Santos Rodríguez

Fecha: Mayo, 2012

Índice

1.- Informe sobre el Prácticum	1
Análisis y reflexión	1
Valoración del currículo oficial	3
Propuesta de innovación	5
2.- Programación didáctica para Química de 2º de Bachillerato	6
1.-Justificación	6
2.-Contexto	6
a) Marco legislativo	6
b) Centro de referencia	7
3.-Objetivos	10
a) Objetivos de etapa	10
b) Objetivos de materia	11
4.-Metodología	12
a) Principios metodológicos y técnicas. El aprendizaje significativo	13
b) Propuesta metodológica	15
c) Recursos	16
d) Actividades	16
5.-Evaluación	18
a) Criterios de evaluación	18
b) Procedimientos de evaluación	22
6.-Criterios de calificación y proceso de recuperación	24
7.-Tratamiento de la diversidad	25
8.-Contenidos	26
9.-Desarrollo de las unidades didácticas	30
U.D. 1.-Estructura de la materia	30
U.D. 2.-Ordenación periódica de los elementos	32
U.D. 3.-El enlace químico I: Enlace iónico y covalente	35
U.D. 4.-El enlace químico II: Enlace metálico y fuerzas intermoleculares	37
U.D. 5.-Termodinámica	39
U.D. 6.-Entropía y energía libre	42
U.D. 7.-Equilibrio químico homogéneo	44
U.D. 8.-Equilibrio químico heterogéneo. Reacciones de precipitación	46

U.D. 9.-Reacciones de transferencia de protones	49
U.D. 10.-Equilibrios iónicos en disolución acuosa	51
U.D. 11.-Reacciones de transferencia de electrones	53
U.D. 12.-La energía eléctrica y los procesos químicos	55
U.D. 13.-La química del carbono	58
U.D. 14.-Reacciones orgánicas	61
U.D. 15.-Polímeros y macromoléculas	63
10.-Bibliografía y recursos didácticos	66
a) Libros de texto	66
b) Bibliografía complementaria	66
c) Normativa	67
d) Recursos de internet	68
3.-Propuesta de innovación.	69
Introducción	69
Diagnóstico inicial	69
a) Contexto	69
b) Ámbitos de mejora detectados	70
Justificación y objetivos de la innovación	70
Marco teórico de referencia de esa innovación	72
Desarrollo de la innovación	74
a) Plan de actividades y Cronograma	75
b) Agentes implicados.	76
c) Materiales de apoyo y recursos necesarios.	76
Evaluación y seguimiento de la innovación	76
Referencias	77

1.- Informe sobre el Prácticum

Análisis y reflexión

La incorporación al IES Fleming de Oviedo se realizó el miércoles 11 de enero de 2012. El coordinador de prácticas del centro fue el encargado de recibir a los estudiantes del máster y de dar una breve charla sobre el instituto y sus instalaciones. A continuación, fueron presentados los respectivos tutores del Prácticum. A partir de ahí, y en las fechas sucesivas, mi compañera y yo acompañamos a nuestra tutora a las clases y a las reuniones de distintos órganos de coordinación didáctica. Además, tuvimos la oportunidad de “vivir” el día a día del centro y de la profesión. La experiencia en el centro fue muy buena en cuanto a la relación y trabajo con la tutora y los estudiantes pero cabe decir que no lo fue tanto con el equipo directivo que no se implicó lo suficiente.

En relación con todo lo anterior, tuve la oportunidad de asistir a diversas clases de 1º y 3º de la ESO así como de 1º y 2º de Bachillerato, incluyendo laboratorios y tutoría. Por otra parte, en la ESO, los estudiantes pertenecían al Programa Bilingüe por lo que gran parte de las clases se desarrollaban en inglés. Antes de llegar al centro no sabía que esto iba a ser así y, sinceramente, fue una mala sorpresa ya que siempre he tenido pánico a hablar en inglés en público. Con el paso de los días, me fui adaptado y el inglés se convirtió en el día a día, dejó de ser un problema.

En el curso de 1º de la ESO, mi tutora se encargaba de los desdobles de laboratorio para los dos grupos bilingües de la materia *Science*. Fue una experiencia muy buena ya que los estudiantes, recién llegados de la Educación Primaria, se mostraban muy interesados y participativos ante las prácticas. Tuve la oportunidad de colaborar en las prácticas relacionadas con la unidad sobre la atmósfera, interactuando con ellos, y superando mi miedo al inglés. Esto lo repetí con los cuatro grupos (dos desdobles) y fue una de las experiencias más positivas de las prácticas.

En cuanto a 3º de ESO, la cosa cambia un poco con respecto a 1º, sobretodo en el tipo de alumnado. Mi tutora impartía Física y Química en los dos grupos de 3º Bilingüe, cuyas clases también eran en inglés. Los estudiantes eran buenos, en general, aunque su motivación era mucho menor que en el caso de los estudiantes de 1º, por las cuestiones propias de la edad. Por ejemplo, los estudiantes de 1º hacían muchas preguntas y las hacían en inglés, mientras que en 3º apenas preguntaban y, si lo hacían, o contestaban a la profesora, lo hacían en español. No obstante, la experiencia fue igualmente buena. Tuve la ocasión de interactuar mucho con los estudiantes ya que, desde un primer momento, pude ayudarlos en la realización de ejercicios así como en la aclaración de conceptos, como refuerzo, utilizando recursos de la web para mejorar su comprensión.

En 1º de Bachillerato, apenas tuve contacto con los estudiantes, salvo en una práctica de laboratorio que tuve la oportunidad de dirigir. Por otra parte, tendríamos que haber tenido varias sesiones de tutoría con ellos, pero debido al seguimiento de un programa de la Universidad de Oviedo sobre el absentismo escolar durante las sesiones

de tutoría, sólo fui a dos de ellas en las que se trataron problemas relacionados con la dinámica del grupo y las distintas materias.

Por último, en 2º de Bachillerato, mi tutora impartía la asignatura de Química. En este grupo, di clase en la unidad didáctica de El Carbono. Para ello, preparé materiales como presentaciones, modelos moleculares y actividades para realizar en el aula. La experiencia fue buena ya que me sentí cómoda impartiendo clase en este nivel si bien el ambiente del grupo no era demasiado positivo, en parte por la parte de cohesión. Era un grupo muy heterogéneo y con grupos diferenciados que apenas interactuaban entre ellos. Esto y la falta de interés por la asignatura de algunos de ellos creaban un ambiente un tanto extraño pero, aún así, creo que la experiencia fue buena ya que fui capaz de transmitir lo que quería.

También asistí a un claustro de profesores, a una CCP, REDES y sesiones de evaluación. Me gustó asistir a este tipo de reuniones porque me permitió conocer el funcionamiento de los centros en este sentido.

En general, el Prácticum me pareció la parte más importante y enriquecedora del máster porque pude entrar en contacto con la actividad profesional docente y darme cuenta de que me gusta así como ser consciente de sus dificultades. Tal vez, esta fase debería de ser más larga en detrimento de la teórica.

En cuanto a las distintas materias del máster, estas aportan algunos elementos teóricos y una visión general. De manera específica:

- **Procesos y Contextos Educativos (PCE).** Me pareció que tenía un exceso de carga lectiva en el primer bloque, referido a la organización y legislación, si bien su utilidad se centró en aportar información acerca del sustrato legal y organizativo de los centros. En el bloque sobre Orientación y Tutoría, se desarrollaron temas interesantes y otros que, a mi juicio, se salen de las competencias e intereses docentes. En el caso de Atención a la Diversidad y Clima en el Aula, me parecieron interesantes y útiles para el Prácticum.
- **Diseño y Desarrollo del Curriculum (DDC).** Me pareció demasiado corta pues trata un aspecto importante que es fundamental para el ámbito docente.
- **Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad (ADP).** Esta asignatura me pareció interesante, a nivel personal, pero considero que a nivel de formación hubo contenidos que no se ajustaban al cometido de este máster. Por ejemplo, el desarrollo cognitivo de los 2 a los 12 años, en la etapa secundaria no es de utilidad. Aún así, las clases me gustaron y el trabajo a realizar me pareció interesante.
- **Sociedad, Familia y Educación (SFE).** De esta asignatura me parece destacable la parte sobre familias y los centros docentes. En las prácticas puede ver muchas de las cosas que se hablaron en las clases y seminarios: la poca implicación de los padres, la forma de comunicación con las familias, etc.

- **Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).** A nivel personal, la asignatura me aportó ideas innovadoras para el aula. Algunas de los recursos que nos enseñaron ya los conocía pero también me mostraron algunos nuevos que me parecieron interesantes.
- **Complementos de Formación Disciplinar: Física y Química.** En esta asignatura se hizo un breve recorrido por el currículo de las diferentes asignaturas que implican al departamento de Física y Química. Me sirvió para recordar cosas de la Química y para organizar las ideas en cuanto a la Física. Además, aprendimos la importancia de contextualizar la materia, de relacionar los conceptos con la sociedad, etc.
- **Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa.** Esta asignatura nos introdujo en lo que es la innovación y la investigación en el ámbito de la educación que es distinta a la que los que venimos de carreras del ámbito experimental conocemos. A mi parecer, es una asignatura un poco densa para las pocas horas que tiene de clase presencial, tanto por el contenido como por los trabajos que hay que realizar en este segundo cuatrimestre en el que, una gran parte del tiempo, estamos en el Prácticum.
- **Aprendizaje y Enseñanza de Física y Química.** Esta asignatura es la que nos aportó la base de cómo hacer una unidad didáctica, una programación didáctica, un tema de oposición... aspectos más prácticos con los que nos vamos a encontrar.

Valoración del currículo oficial

La Física y Química, durante toda la etapa secundaria obligatoria, tiene poca carga lectiva y, por tanto, su dificultad, en esta etapa, radica en que se deben desarrollar muchos conceptos básicos en muy poco tiempo, lo cual va en detrimento de la adquisición por los estudiantes de estos conceptos. Solo es obligatoria en 3º ESO y optativa en 4º. Como consecuencia, al llegar al Bachillerato, los estudiantes carecen, a menudo, de conceptos e instrumentos básicos. En concreto, en lo que se refiere a la Química, que es la materia que aquí se programa, suele ocurrir que tiene muy poco desarrollo durante la ESO. En cuanto a la secuenciación del currículo, los contenidos de física y química aparecen, durante el primer ciclo, diluidos dentro de la materia Ciencias Naturales, en la que se tratan conceptos muy básicos. En 3º ESO predomina la química sobre la física y en 4º, donde la materia es optativa, ocurre al revés, lo que crea muchos problemas de adquisición de conceptos según el itinerario seguido por los estudiantes

Física y Química	
Bloques 3º ESO	Bloques 4º ESO
Diversidad y unidad de estructura de la materia.	Las fuerzas y los movimientos.
Estructura interna de las sustancias.	Profundización en el estudio de los cambios.
Cambios químicos y sus repercusiones.	Estructura y propiedades de las sustancias.
	La contribución de la ciencia a un futuro sostenible

En 1º de Bachillerato el currículo incluye tanto física como química de manera muy amplia siendo casi imposible abordar todos los contenidos a lo largo de un curso. Por lo tanto, dependiendo de los intereses y formación inicial del docente, se remarcará más la parte de física o de química, lo cual supone otro problema añadido. Por otro lado, la materia común Ciencias para el Mundo Contemporáneo, aporta una visión general, no científica, de las ciencias a todos los estudiantes de Bachillerato independientemente del itinerario que sigan.

Física y Química	Ciencias para el Mundo Contemporáneo
Bloques 1º Bachillerato	Bloques 1º Bachillerato
Estudio del movimiento	Nuestro lugar en el universo
Dinámica	Vivir más, vivir mejor
La energía y su transferencia: trabajo y calor	Hacia una gestión sostenible del planeta
Electricidad	Nuevas necesidades, nuevos materiales
Teoría atómico molecular de la materia	La aldea global de la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento
El átomo y sus enlaces	
Estudio de las transformaciones químicas	
Introducción a la química orgánica	

En 2º de Bachillerato, la Física y la Química son materias independientes. En la Química de 2º de Bachillerato que aquí nos concierne, se incluyen gran cantidad de contenidos, muchos de los cuales son nuevos para los estudiantes, y que son básicos para su posterior formación. Además, los estudiantes llegan, muchas veces, con las carencias resultantes de lo comentado sobre los cursos anteriores.

Física	Química
Bloques 2º Bachillerato	Bloques 2º Bachillerato
Interacción gravitatoria	Estructura atómica y clasificación periódica de los elementos
Vibraciones y ondas	Enlace Químico y propiedades de las sustancias
Óptica	Transformaciones energéticas en las reacciones químicas
Interacción electromagnética	Espontaneidad de las reacciones químicas
Introducción a la Física moderna	El Equilibrio químico
	Ácidos y Bases
	Introducción a la electroquímica
	Química del carbono: estudio de algunas funciones orgánicas

En relación con todo lo anterior, sería preciso plantearse un currículum en el cual el objetivo prioritario sea la *alfabetización científica* de los estudiantes. Sería preciso un currículum con más horas lectivas en la educación obligatoria para poder establecer las bases sobre las que los estudiantes construirán sus conocimientos superiores. Por otro lado, sería preciso que la enseñanza se realizara de una forma más contextualizada, de manera que los estudiantes puedan darse cuenta de la utilidad y aplicabilidad de los contenidos científicos que estudian, así como de la naturaleza y de las implicaciones sociales de la ciencia, así como los nuevos avances científicos. Es importante que el estudiante vea el *por qué* y *para qué* sirve lo que está estudiando para mejorar el proceso de aprendizaje.

Para finalizar, en relación con lo anterior, se necesitaría repensar el currículum para ajustar la finalidad, los contenidos y la metodología al momento en el que nos encontramos: necesidad de alfabetización científica, introducción de nuevas tecnologías...

Propuesta de innovación

A partir de mi experiencia en el Prácticum en la materia de Química de 2º de Bachillerato, se me ocurrió la idea de elaborar un *sitio web en cuya construcción pueden participar tanto el docente como los estudiantes de manera colaborativa*, esto es, elaborar una **wiki**. El término WikiWiki es de origen hawaiano y significa rápido. Comúnmente para abreviar esta palabra se utiliza Wiki y en términos tecnológicos es un software para la creación de contenido de forma colaborativa.

La wiki elaborada tendría un fin educativo para fomentar el trabajo en grupo, el aprendizaje cooperativo, ya que la característica del grupo era la falta de cohesión. En relación con ello, pensé en la necesidad de ese aprendizaje cooperativo, concluyendo que las TICs son una buena vía para conseguirlo. Además, es necesario fomentar la competencia digital de los estudiantes, porque además, en la Universidad, las TICs se convierten en un instrumento básico en la interrelación entre docentes y estudiantes.

Se trataría de crear una wiki de aula en la que los estudiantes puedan ir participando en la elaboración mediante resúmenes, trabajos, foro, etc. Todo ello está especificado en el correspondiente apartado de este trabajo.

2.- Programación didáctica para Química de 2º de Bachillerato (Ciencias y Tecnología)

1.- Justificación

La presente programación aborda la materia de **Química** de 2º de Bachillerato (Modalidad de *Ciencias y Tecnología*), ateniéndose, en su estructura y desarrollo, al **Decreto 75/2008**, por el que se *regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias*.

El currículo correspondiente a segundo de Bachillerato ha de tener una triple finalidad **propedéutica, formativa y orientadora**. Ha de preparar al alumno para acceder a diversos estudios universitarios del área científico-tecnológica, a los ciclos formativos de grado superior de su familia profesional o incorporarse directamente al mundo laboral. En suma, no se trata de formar especialistas en Química sino de que los alumnos comprendan los conceptos, las leyes, las teorías y los métodos propios de la materia, su papel en el contexto social y las interrelaciones con las otras materias, en orden a que puedan actuar como ciudadanos críticos en una sociedad democrática de gran desarrollo tecnológico.

La materia de Química debe aportar tanto su vertiente empírica y experimental como su vertiente teórica en relación con la construcción de modelos y servir para acercar al estudiante a la investigación científica, favoreciendo su competencia para resolver problemas concretos partiendo de un aprendizaje significativo. También debe servir para contribuir al aprendizaje de cuestiones relacionadas con el uso aplicado de la ciencia y con sus implicaciones sociales y tecnológicas, que son cada vez mayores.

Por otra parte, los aspectos metodológicos adquieren especial relevancia en esta etapa, en la que, por una parte, se impone una cierta proporción de autoaprendizaje a la vez que predominan los aspectos disciplinares. En este sentido, se propone una vía intermedia entre lo puramente heurístico y lo expositivo, buscando un equilibrio entre la vía inductiva y experimental y la vía deductiva de cara al ya aludido aprendizaje significativo.

2.-Contexto

a) Marco legislativo

La Programación Didáctica se fundamenta en la normativa legal que se detalla a continuación:

Estatal

- Ley Orgánica de Educación 2/2006, del 3 de mayo.
- RD 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas. (BOE 6/11/2007). Corrección de errores. (BOE 7/11/2007).

Autonómica

- Decreto 75/2008, de 6 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato (BOPA 22/08/2008).Modificación. (BOPA 29/03/2011).
- 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.
- Resolución de 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 para todos los centros docentes (26/11/2011).

b) Centro de referencia

El centro de referencia para la elaboración de esta Programación didáctica es el **IES “Doctor Fleming” de Oviedo**. Este centro es uno de los ocho institutos públicos que imparten secundaria en el municipio. Tiene una larga trayectoria, El «Doctor Fleming» nació en 1929 como Escuela Elemental de Trabajo para facilitar instrucción a los hijos de familias humildes. La ley de 1955 le convirtió en Escuela de Maestría Industrial y en 1970 en Instituto Politécnico. Desde 1990 es Instituto de Enseñanza Secundaria.



Su historia influye sobre sus características en cuanto a espacios y el tipo de enseñanzas impartidas, con un peso importante de distintos ciclos formativos, tanto de grado medio como de grado superior, de distintas familias.

La antigüedad del centro y la variedad de enseñanzas impartidas, determina la distribución física en distintos edificios:



- El edificio original del centro, el “Fleming”, donde se imparten los ciclos formativos, el bachillerato y los PCPI.
- El edificio “Lego”, en el recinto del C.P. «Baudilio Arce» en el que se imparte el segundo ciclo de la ESO.
- El “Aulario”, en las instalaciones del C.P. «Baudilio Arce» en el que se imparte el primer ciclo de la ESO.

El IES *Doctor Fleming* es un instituto situado en un entorno urbano, ubicado en el centro de la ciudad y cercano a otros centros educativos de carácter público y de niveles diferentes. Tiene adscritos tres colegios de Educación Primaria del concejo de

Oviedo (dos de la zona centro) y dos colegios públicos del concejo de Morcín y de Riosa. Por tanto, el alumnado es, en general, de familias de clase media con formación académica de nivel medio o universitario. Por otro lado, también hay estudiantes procedentes de entornos rurales y un pequeño porcentaje de inmigrantes, no muy numeroso para estos tiempos, pero sí heterogéneo.

El centro tiene *línea cuatro* tanto en la Educación Secundaria como en el Bachillerato en el que hay dos Modalidades diferentes, *Humanidades y Ciencias Sociales o Ciencias y Tecnología*. En esta programación, se hace referencia a un curso de 2º de Bachillerato de Ciencias y Tecnología.

En el **curso actual**, el centro cuenta, según datos proporcionados por el centro, con **1124 estudiantes** que se distribuyen entre la ESO, el Bachillerato, los Ciclos Formativos y los PCPI.

Oferta educativa

Educación Secundaria Obligatoria:

Se imparte en los dos edificios con que cuenta el instituto, situados dentro del recinto del Colegio Baudilio Arce especificados anteriormente.

Bachillerato:

Se imparte en el Edificio principal “Fleming”, en horario de mañana, de las Modalidades.

- Humanidades y Ciencias Sociales.
- Ciencias y Tecnología.

Programas de cualificación profesional inicial (Modalidad de Aula Profesional):

Se imparte en el Edificio principal “Fleming”:

- Ayudante de servicios administrativo y generales (EDG).
- Ayudante de instalaciones electrotécnicas y de comunicaciones (ELE).

Ciclos formativos de Grado Medio:

Incluye ciclos de dos familias profesionales:

- Gestión Administrativa (de la familia de Administración y Empresas).
- Instalaciones Eléctricas y Automáticas (de la familia profesional de Electricidad).

Ciclos formativos de Grado Superior:

Se imparten, en horario de mañana y tarde, los Ciclos de:

- Administración y Finanzas y Secretariado (Administración de Empresas).

- Instalaciones Electrotécnicas (Electricidad).
- Desarrollo de Aplicación de Proyectos de Construcción y Desarrollo de Proyectos Urbanísticos y Operaciones Topográficas (Edificación y Obra Civil).
- Administración de Sistemas Informáticos y Desarrollo de Aplicaciones Informáticas (familia de Informática).

Características del alumnado

Los 1124 alumnos se distribuyen de la siguiente manera:

Nivel	Curso	Alumnos	Bilingüe
Educación Secundaria Obligatoria	1º	95	46
	2º	83	47
	3º	99	55
	4º	99	----
Bachillerato	1º	100	----
	2º	98	----
Ciclos Formativos de Grado Medio	1º	82	----
	2º	66	----
Ciclos Formativos de Grado Superior	1º	244	----
	2º	167	----
Programa de Cualificación Profesional Inicial	EDG	14	----
	ELE	16	----

Instalaciones (de interés para la materia de química)

2 Laboratorios (Edificio “Fleming” y edificio “Lego”).

Aulas y medios:

Edificio IES Doctor Fleming

- Aula Modelo: 16 ordenadores, impresora, escáner, servidor, Internet.
- Anexo Biblioteca (On-line): 9 ordenadores, impresora, escáner, Internet.
- NNTT: 2 portátiles, cañón, cámara de fotos/vídeo, Internet-Wifi.
- Sala de conferencias (cañón proyector fijo).
- Aula 2ºCSC: Cañón.

Edificio Aulario

- Aulas específicas grupos bilingües: cañón proyector y pizarra digital.
- Aula Modelo (16 ordenadores, impresora, escáner, Internet)

Edificio Lego

- Aulas específicas grupos bilingües: cañón proyector.

- Biblioteca: 4 ordenadores, impresora, cañón proyector y pizarra digital e Internet.
- Aulas específicas de Dibujo, Plástica y Música.

Horario del centro

a) Horario general de apertura del centro:

Mañanas	Tardes
De 8:30 a 15:00 horas	De 15:00 a 22 horas

b) Horario Lectivo

Diurno	Vespertino
De 8:30 a 14:30 horas	De 16:00 a 21:50 horas

Profesorado

En el Centro, imparten docencia un total de 131 profesores y profesoras (de los que 5 configuran la plantilla orgánica del Departamento de Física y Química) repartidos en las enseñanzas de:

- Secundaria: 5 Maestros para 1^{er} Ciclo de ESO y 103 profesores para ESO y Bachiller.
- Formación Profesional: 24 para los Ciclos Formativos de Grado Medio y Superior.
- Religión: 1 profesor.
- Biblioteca: 1 profesor.

Características de grupo de alumnos de Química.

Se trata de un grupo de 26 alumnos, de los cuales ninguno es repetidor en la materia y tan sólo uno tiene pendiente la materia de “Física y Química” de 1º. Aún así, es un grupo muy heterogéneo tanto en cuanto a resultados académicos en la materia como en intereses ya que muchos cursan Química por “obligación” para poder estudiar el Grado de Psicología. Asimismo, hay otro grupo de estudiantes a los que, por el contrario, les gusta la materia y tienen afán por conseguir buenos resultados.

3.-Objetivos

a) Objetivos de etapa

Según el **Real Decreto 1467/2007**, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas, el bachillerato contribuirá a desarrollar en los estudiantes las capacidades que les permitan:

- a) *Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española así como por los derechos humanos, que fomente la*

corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa y favorezca la sostenibilidad.

- b) Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.*
- c) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades existentes e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas con discapacidad.*
- d) Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.*
- e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su comunidad autónoma.*
- f) Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.*
- g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.*
- h) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.*
- i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.*
- j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.*
- k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.*
- l) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.*
- m) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.*
- n) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.*

b) Objetivos de materia

Según el **Decreto 75/2008**, de 6 de agosto la enseñanza de la Química en el Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

- ◆ *Adquirir y utilizar con autonomía los conceptos, leyes, modelos y teorías más importantes, así como las estrategias empleadas en su construcción.*
- ◆ *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.

- ◆ *Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para obtener y ampliar información procedente de diferentes fuentes y saber evaluar su contenido.*
- ◆ *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.*
- ◆ *Comprender y valorar el carácter tentativo y evolutivo de las leyes y teorías químicas, evitando posiciones dogmáticas y apreciando sus perspectivas de desarrollo.*
- ◆ *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.*
- ◆ *Reconocer los principales retos a los que se enfrenta la investigación de este campo de la ciencia en la actualidad.*

A estos objetivos podrían añadirse:

- ◆ Comprender la importancia de la química como ciencia central, base para otras ciencias y como eje central para la satisfacer las necesidades humanas.
- ◆ Entender la importancia del método científico en la investigación y desarrollo científico.

4.-Metodología

Como materia de modalidad del Bachillerato de Ciencias y Tecnología, la Química es una ciencia experimental que amplía la formación científica de los estudiantes, mediante una aproximación al trabajo científico, 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, junto al resto de las ciencias, en las condiciones de vida y en las concepciones de los seres humanos. La selección de contenidos para el desarrollo de esta materia debe contribuir a la familiarización con la naturaleza del trabajo científico y tecnológico. En esta familiarización las prácticas de laboratorio juegan un papel relevante como parte de la actividad científica, teniendo en cuenta los problemas

planteados, su interés, las respuestas tentativas, los diseños experimentales, el cuidado en su puesta a prueba, el análisis crítico de los resultados, etc., aspectos fundamentales que dan sentido a la experimentación.

a) Principios metodológicos y técnicas. El aprendizaje significativo

A la hora de establecer una fundamentación metodológica para esta materia en 2º de Bachillerato, debemos partir de las orientaciones establecidas por el **Decreto 75/2008**, donde se establece el currículo de Bachillerato. En dicho Decreto, se concretan una serie de propuestas:

- ◆ *La Química es ante todo una ciencia experimental y esta idea debe presidir cualquier decisión metodológica. El planteamiento de situaciones de aprendizaje en las que se puedan aplicar diferentes estrategias para la resolución de problemas, que incluyan el razonamiento de los mismos y la aplicación de algoritmos matemáticos, se considera necesario para adquirir algunas destrezas y conocimientos de la materia.*
- ◆ *Se deben proponer actividades que pongan de manifiesto las ideas y conceptos que estudiantes manejan para explicar los distintos fenómenos químicos*
- ◆ *Como complemento al trabajo experimental del laboratorio pueden aprovecharse las TICs.*
- ◆ *La materia debe contribuir a la percepción de la ciencia como un conocimiento riguroso pero, necesariamente provisional, que tiene sus límites y que, como cualquier actividad humana, está condicionada por contextos sociales, económicos y éticos que le transmiten su valor cultural.*
- ◆ *El conocimiento de cómo se han producido determinados debates esenciales para el avance de la ciencia, la percepción de la contribución de las mujeres y los hombres al desarrollo de la ciencia, y la valoración de sus aplicaciones tecnológicas y repercusiones medioambientales contribuyen a entender algunas situaciones sociales de épocas pasadas y analizar la sociedad actual.*
- ◆ *En el desarrollo de la materia deben abordarse cuestiones y problemas científicos de interés social, considerando las implicaciones y perspectivas abiertas por las más recientes investigaciones, valorando la importancia de adoptar decisiones colectivas fundamentadas y con sentido ético.*
- ◆ *La presentación oral y escrita de información mediante exposiciones orales, informes monográficos o trabajos escritos distinguiendo datos, evidencias y opiniones, citando adecuadamente las fuentes y los autores o autoras, empleando la terminología adecuada, aprovechando los recursos de las tecnologías de la información y la comunicación, contribuye a consolidar las destrezas comunicativas y las relacionadas con el tratamiento de la información.*

- ◆ *Debe promoverse la realización de trabajos en equipo, la interacción y el diálogo entre iguales y con el profesorado con el fin de promover la capacidad para expresar oralmente las propias ideas en contraste con las de las demás personas, de forma respetuosa.*

A partir de lo anterior, se debe buscar un equilibrio entre las técnicas inductivas (heurísticas) y deductivas (expositivas), dada la finalidad de la etapa tanto terminal como propedéutica. Ello enlaza con una *concepción constructivista* del proceso de enseñanza-aprendizaje, partiendo de la noción de *aprendizaje significativo* de Ausubel, complementado, después, por Novak y Gowin. Se trata de partir de las ideas y conceptos previos de los estudiantes para conseguir que relacionen lo que ya saben con los nuevos conocimientos. En relación con ello adquiere importancia el *organizador previo*, como material dotado de un mayor nivel de generalidad y que puede servir de nexo entre las dos partes del proceso. Pueden ser útiles, como organizadores, los mapas conceptuales (Novak y Gowin).

Las aportaciones actuales de la historia, la filosofía y la sociología de la ciencia convergen en un conjunto de ideas, eminentemente constructivistas, útiles para la enseñanza de las ciencias. Las investigaciones sobre los esquemas conceptuales de los estudiantes, en el marco de la teoría constructivista del aprendizaje, muestran la necesidad de conseguir que el aprendizaje de los estudiantes sea significativo. Esta corriente surgió a partir de los trabajos de David Ausubel y su “*Teoría del Aprendizaje Significativo*” (1963).

“El Aprendizaje Significativo es un proceso por medio del cual una nueva información interacciona con una estructura de conocimiento específico del estudiante. Así, la estructura cognitiva de una persona es el factor que decide la posibilidad de encontrar significativo un material nuevo; de poder adquirirlo y retenerlo. Las nuevas ideas solo podrán aprenderse y retenerse de manera útil si se refieren a conceptos que ya poseen, los cuales hacen la función de anclajes” (Ausubel, 2002). Esta teoría se desarrolla en el marco de la psicología educativa, tratando de explicar la naturaleza del aprendizaje en el aula y los factores que influyen en ella. Por tanto, proporcionaría las bases para el desarrollo de la estrategia docente.

La esencia del proceso de aprendizaje significativo está, por lo tanto, en la *relación no arbitraria y sustantiva* de ideas simbólicamente expresadas con algún aspecto relevante de la estructura de conocimiento del estudiante, esto es, con algún concepto o que ya le es conocido y adecuado para interactuar con la nueva información. De esta interacción emergen los significados de los materiales potencialmente significativos. En esta interacción es, también, en la que el *conocimiento previo se modifica por la adquisición de nuevos significados*. Por tanto, el conocimiento previo es la variable crucial para el aprendizaje significativo.

Aprendizaje memorístico (repetición mecánica)	Aprendizaje memorístico (producción creativa)
<ul style="list-style-type: none"> ◆ Incorporación no arbitraria, sustantiva y no literal de nuevos conocimientos. ◆ Esfuerzo para relacionar los nuevos conocimientos con conceptos de mayor orden, más inclusivos. ◆ Aprendizaje relacionado con experiencias. Compromiso afectivo entre los nuevos conocimientos y lo aprendido anteriormente 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Incorporación de los nuevos conocimientos de modo no sustantivo, arbitrario y al pie de la letra. ◆ Ningún esfuerzo por integrar los nuevos conocimientos con los conceptos existentes en la estructura cognitiva. ◆ Aprendizaje no relacionado con experiencias. Ningún compromiso afectivo para relacionar los nuevos conocimientos con el aprendizaje previo.

b) Propuesta metodológica

A partir de ello, esta programación hace hincapié en una serie de principios metodológicos:

Metodología activa

Supone atender a dos aspectos íntimamente relacionados, referidos al clima de participación e integración del alumnado en el proceso de aprendizaje:

- Integración activa de los estudiantes en la dinámica general del aula y en la adquisición y configuración de los aprendizajes.
- Participación en el diseño y desarrollo del proceso de enseñanza/aprendizaje.

La metodología activa supone evitar la técnica puramente expositiva y complementarla con una serie de actividades en las que los estudiantes puedan construir sus conceptos.

Motivación

Aún estando en una etapa no obligatoria de la educación, es importante la motivación de los estudiantes a partir de los intereses, demandas, necesidades y expectativas de los distintos estudiantes. Además de estas variables internas, existen otras variables externas que repercuten en el ámbito de la motivación como puede ser el propio grupo clase.

La forma de organizar las tareas o incluso la elección de las propias tareas tiene un poder motivador y de mejora de rendimiento académico. Por ejemplo, resulta motivador para los estudiantes el **experimentar** lo aprendido, el realizar tareas sobre **temas de**

interés y, por supuesto, motiva lo **novedoso**, lo que activa la curiosidad. En este sentido, el uso de la **wiki de aula** como **aprendizaje cooperativo** puede ser un elemento importante. También se procurará dar siempre una visión cercana, de actualidad, a las diferentes unidades didácticas

Aprendizaje significativo

La fragmentación del conocimiento puede dificultar su comprensión y aplicación práctica. Debido a ello, es conveniente mostrar los contenidos relacionados, tanto entre los diversos bloques componentes de cada una de ellas, como entre las distintas materias. Se procurará estimular la transferencia y las conexiones entre los contenidos lo que facilita un tratamiento profundo y riguroso de los contenidos y contribuye al desarrollo de la capacidad de análisis de los alumnos hacia un aprendizaje significativo.

Autonomía

Se debe fomentar la autonomía de los estudiantes a la hora de enfocar su trabajo y de construir sus conceptos y conocimientos. Ello enlaza con la metodología activa y la motivación citados anteriormente.

Atención a la diversidad del alumnado

La intervención educativa con los estudiantes asume como uno de sus principios básicos tener en cuenta sus diferentes ritmos de aprendizaje, así como sus distintos intereses y motivaciones. En Bachillerato, por las características de la etapa, la madurez del alumnado y la no obligatoriedad de los estudios, esta actuación es menos crítica que en la etapa obligatoria de la educación secundaria. El aprendizaje cooperativo puede ser, en este caso, una forma de contribuir a ese tratamiento de la diversidad.

c) Recursos.

Se utilizarán recursos variados y adecuados al contexto del centro y del grupo, a los contenidos, y a la metodología. Además de los libros de texto y de los organizadores previos proporcionados por el docente, así como de otros materiales (apuntes, series de actividades...), y del laboratorio, se intentará la introducción de las nuevas tecnologías como parte integrante del proceso educativo: blog del profesor, correo electrónico, Internet y, sobre todo, a través de la elaboración de una **wiki de aula** para fomentar la motivación, la atención a la diversidad y el aprendizaje cooperativo. También como medio de interrelación e intercambio de información entre el docente y los estudiantes favoreciendo la retroalimentación del proceso.

d) Actividades.

El diseño de actividades constituye uno de los factores de mayor relevancia en la actuación del profesorado en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es necesario para facilitar el proceso diseñar actividades que puedan cumplir una función de diagnóstico, de refuerzo o ampliación, de resumen, de evaluación y de desarrollo y aprendizaje. Dichas actividades deben cumplir los siguientes criterios básicos:

- ◆ Permitir que el estudiante aprecie su grado inicial de competencia en los contenidos de aprendizaje.
- ◆ Facilitar la autorregulación del ritmo de ejecución y aprendizaje como tratamiento específico a la diversidad de los alumnos.
- ◆ Presentar una coherencia interna capaz de ser apreciada por el estudiante.
- ◆ Posibilitar que el alumno pueda construir nuevos aprendizajes sobre la base o superación de sus conocimientos previos.
- ◆ Desarrollar los distintos tipos de contenidos del área de una manera interrelacionada.
- ◆ Agrupar a los estudiantes de múltiples formas que faciliten el trabajo cooperativo.
- ◆ Implicar la posibilidad de disfrutar aprendiendo con aprendizajes funcionales que sean motivadores para los estudiantes.
- ◆ Familiarizar al alumnado con el entorno del área, con los espacios y materiales propios de las actividades físicas, y promover su uso adecuado.

Adquieren especial importancia los trabajos prácticos porque las **actividades experimentales** son características del aprendizaje de las ciencias y durante la última década se ha subrayado especialmente su importancia. Éstos juegan un papel importante tanto por su *poder motivador* como por su capacidad para familiarizar a los alumnos con la *metodología científica*. Los trabajos prácticos que se realizan a este nivel de enseñanza, a veces, no familiarizan a los alumnos con la metodología científica, debido al planteamiento empirista que se suele dar a los mismos, reduciendo la actividad que se desarrolla a la observación, a la manipulación experimental y a la comprobación de la veracidad de los planteamientos vistos en clase, siguiendo siempre unas pautas o pasos previamente establecidos. Una función muy importante de los trabajos prácticos es poner a prueba las ideas de los alumnos. No es muy corriente el que se dé oportunidades a los estudiantes de llevar a cabo sus propios experimentos. Esta tarea lleva tiempo, pero tiene un alto valor formativo. La transformación de los trabajos prácticos en **pequeñas investigaciones** supone plantear problemas a los alumnos que conduzcan a:

- ◆ La emisión de hipótesis fundamentadas.
- ◆ La invención de diseños experimentales, mediante un trabajo en equipo.
- ◆ Ser capaces de controlar las variables.
- ◆ Realizar un análisis de los resultados y determinar el criterio de un buen o mal resultado.
- ◆ Saber comunicar los resultados obtenidos, mediante la confección de una memoria donde se especifiquen los pasos seguidos.
- ◆ Nuevos problemas.

5.-Evaluación

a) Criterios de evaluación

El **Decreto 75/2008**, de 6 de agosto, establece una serie de criterios generales de evaluación que constan de un enunciado y una breve descripción del mismo estableciendo el tipo y grado de aprendizaje que se espera hayan alcanzado los estudiantes en relación a los objetivos generales:

1. *Analizar situaciones y obtener información sobre fenómenos químicos utilizando las estrategias básicas del trabajo científico, valorando las repercusiones sociales y medioambientales de la actividad científica con una perspectiva ética compatible con el desarrollo sostenible.*

Este criterio, que ha de valorarse en relación con el resto de los criterios de evaluación, trata de evaluar si los estudiantes aplican los conceptos y las características básicas del trabajo científico al analizar fenómenos, resolver problemas y realizar trabajos prácticos. Para ello, se propondrán actividades de evaluación que incluyan el interés de las situaciones, análisis cualitativos, emisión de hipótesis fundamentadas, elaboración de estrategias, realización de experiencias en condiciones controladas y reproducibles cumpliendo las normas de seguridad, análisis detenido de resultados y comunicación de conclusiones.

Asimismo, el estudiante deberá analizar la repercusión social de determinadas ideas científicas a lo largo de la historia, las consecuencias sociales y medioambientales del conocimiento científico y de sus posibles aplicaciones y perspectivas, proponiendo medidas o posibles soluciones a los problemas desde un punto de vista ético comprometido con la igualdad, la justicia y el desarrollo sostenible.

También se evaluará la búsqueda y selección crítica de información en fuentes diversas, y la capacidad para sintetizarla y comunicarla citando adecuadamente autores y fuentes, mediante informes escritos o presentaciones orales, usando los recursos precisos tanto bibliográficos como de las tecnologías de la información y la comunicación. En estas actividades se evaluará que el estudiante muestra predisposición para la cooperación y el trabajo en equipo, manifestando actitudes y comportamientos democráticos, igualitarios y favorables a la convivencia.

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

Se trata de comprobar si los estudiantes conocen las insuficiencias del modelo de Bohr y la necesidad de otro marco conceptual que condujo al modelo cuántico del átomo, si distingue entre la órbita de Bohr y el orbital del modelo mecano-cuántico. También se evaluará si aplica los principios y reglas que permiten escribir estructuras electrónicas, los números cuánticos

asociados a cada uno de los electrones de un átomo y es capaz de justificar, a partir de dichas estructuras electrónicas, la ordenación de los elementos y su reactividad química, interpretando las semejanzas entre los elementos de un mismo grupo y la variación periódica de algunas de sus propiedades como son los radios atómicos e iónicos, la electronegatividad, la afinidad electrónica y las energías de ionización.

Se valorará 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 evaluará si se sabe deducir la fórmula, la forma geométrica y la posible polaridad de moléculas sencillas aplicando estructuras de Lewis y la teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia de los átomos. Asimismo, se evaluará el conocimiento de la formación y propiedades de las sustancias iónicas y se comprobará la utilización de los enlaces intermoleculares para predecir si una sustancia molecular tiene temperaturas de fusión y de ebullición altas o bajas y si es o no soluble en agua. También ha de evaluarse que los estudiantes explican la formación y propiedades de los sólidos con redes covalentes y de los metales, justificando sus propiedades.

Por otro lado, se evaluará la realización e interpretación de experiencias de laboratorio donde se estudien propiedades como la solubilidad de diferentes sustancias en disolventes polares y no polares, así como la conductividad de sustancias (puras o de sus disoluciones acuosas). Por último debe valorarse si los estudiantes comprenden que los modelos estudiados representan casos límites para explicar la formación de sustancias.

- 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 así como de la variación de entalpía de una reacción y si son capaces de construir e interpretar diagramas entálpicos así como asociar los intercambios energéticos a la ruptura y formación de enlaces. Deben también aplicar la ley de Hess, utilizar las entalpías de formación, hacer balances de materia y energía y determinar experimentalmente calores de reacción. También deben predecir la espontaneidad de una reacción a partir de los conceptos de entropía y energía libre. Asimismo se comprobará si reconocen y valoran las implicaciones que los aspectos energéticos de un

proceso químico tienen en la salud, en la economía y en el medioambiente. 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, así como los efectos contaminantes de otras especies químicas producidas en las combustiones (óxidos de azufre y de nitrógeno, partículas sólidas de compuestos no volátiles, etc.).

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.*

A través de este criterio se trata de comprobar si se reconoce macroscópicamente un sistema en equilibrio, se interpreta microscópicamente el estado de equilibrio y se resuelven ejercicios y problemas tanto de equilibrios homogéneos como heterogéneos, diferenciando cociente de reacción y constante de equilibrio. También se evaluará si predice, aplicando el principio de Le Chatelier, la forma en la que evoluciona un sistema en equilibrio cuando se interacciona con él.

Por otra parte, se tendrá en cuenta si justifican las condiciones experimentales que favorecen el desplazamiento del equilibrio en el sentido deseado, tanto en procesos industriales (obtención de amoníaco o del ácido sulfúrico) como en la protección del medio ambiente (precipitación como método de eliminación de iones tóxicos) y en la vida cotidiana (disolución de precipitados en la eliminación de manchas). Asimismo se valorará la realización e interpretación de experiencias de laboratorio donde se estudien los factores que influyen en el desplazamiento del equilibrio químico, tanto en equilibrios homogéneos como heterogéneos.

6. *Aplicar la teoría de Brønsted 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.*

Este criterio pretende averiguar si los estudiantes clasifican las sustancias o sus disoluciones como ácidas, básicas o neutras aplicando la teoría de Brønsted y conocen el significado y manejo de los valores de las constantes de equilibrio y las utilizan para predecir el carácter ácido o básico de las disoluciones acuosas de sales, comprobándolo experimentalmente. Así mismo se evaluará si calculan el pH en disoluciones de ácidos y bases fuertes y débiles.

También se valorará si conocen el funcionamiento y aplicación de las técnicas volumétricas que permiten averiguar la concentración de un ácido o una base eligiendo el indicador más adecuado en cada caso y saben realizarlo

experimentalmente. Asimismo deberán valorar la importancia práctica que tienen los ácidos y las bases en los distintos ámbitos de la química y en la vida cotidiana (antiácidos, limpiadores,...), así como alguna aplicación de las disoluciones reguladoras.

Por último se describirán las consecuencias que provocan la lluvia ácida y los vertidos industriales en suelos, acuíferos y aire, proponiendo razonadamente algunas medidas para evitarlas.

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, reconocen este tipo de reacciones, las ajustan empleando semireacciones y las aplican a la resolución de problemas estequiométricos y al cálculo de cantidades de sustancias intervinientes en procesos electroquímicos. También si, empleando las tablas de los potenciales estándar de reducción de un par redox, predicen la posible evolución de estos procesos, comprobándolo experimentalmente. También se evaluará si conocen y valoran la importancia que, desde el punto de vista económico, tiene la prevención de la corrosión de metales y las soluciones a los problemas ambientales que el uso de las pilas genera. Asimismo deberán describir los procesos electroquímicos básicos implicados en la fabricación de cinc o aluminio en el Principado de Asturias.

Asimismo, debe valorarse si son capaces de describir los elementos e interpretar los procesos que ocurren en las células electroquímicas y en las electrolíticas, mediante experiencias tales como: la construcción de una pila Daniell, la realización de procesos electrolíticos como deposiciones de metales, la electrólisis del agua, etc.

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 los estudiantes conocen las posibilidades de enlace del carbono y formulan y nombran hidrocarburos saturados e insaturados, derivados halogenados y compuestos orgánicos oxigenados y nitrogenados con una única función orgánica. Asimismo se evaluará si reconocen y clasifican los diferentes tipos de reacciones, aplicándolas a la obtención de alcoholes, ácidos orgánicos y ésteres. También ha de valorarse si relacionan las propiedades físicas de estas sustancias con la naturaleza de los enlaces presentes (covalentes y fuerzas

intermoleculares) y las propiedades químicas con los grupos funcionales como centros de reactividad. Por otra parte se valorará la importancia industrial y biológica de dichas sustancias, sus múltiples aplicaciones y las 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 el estudiante describe el proceso de polimerización en la formación de estas sustancias macromoleculares, identifica la estructura monomérica de polímeros naturales (polisacáridos, proteínas, caucho, etc.) y artificiales (polietileno, PVC, poliamidas, poliésteres, etc.). También se evaluará si conoce el interés económico, biológico e industrial que tienen, así como los problemas que su obtención, utilización y reciclaje pueden ocasionar. Además, se valorará el conocimiento del papel de la química en nuestra sociedad y su necesaria contribución a las soluciones para avanzar hacia la sostenibilidad.

Estos criterios de evaluación se concretan, de manera específica, en cada unidad didáctica desarrollada en esta programación. En cuanto a los **mínimos exigidos**, estos vendrán marcados por las directrices de la PAU de la Universidad de Oviedo.

b) Procedimientos de evaluación

El artículo 12 del **Real Decreto 1467/2007**, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas, recoge la normativa sobre evaluación en la etapa del Bachillerato. Así, considera que la *evaluación del aprendizaje será continua y diferenciada para cada materia*.

Teniendo en cuenta la concepción de la evaluación como un proceso continuo e integral que informa sobre la marcha del aprendizaje y lo aprovecha para plantear sucesivas modificaciones al plan inicial diseñado (ajuste y mejora), se considera conveniente recoger el mayor número de datos e informaciones, empleando para ello diferentes **procedimientos e instrumentos** de evaluación:

- ◆ **EVALUACIÓN INICIAL:** Se trata de detectar las ideas y conocimientos previos de los estudiantes de cara a un aprendizaje significativo. Se plantea como una breve actividad colectiva al principio de cada unidad, utilizando el diálogo a través de una serie de cuestiones planteadas de manera oral e informal para partir así de lo que los estudiantes ya saben.
- ◆ **EVALUACIÓN PROCESUAL Y CONTINUA:** A lo largo del curso el estudiante debe de ser evaluado de manera continua y formativa, con el objetivo, no sólo de otorgarle una calificación, sino de detectar aquellas carencias o dificultades que puedan ir surgiendo y así dictaminar las

acciones o refuerzos correspondientes. Para ello se utilizarán los siguientes procedimientos e instrumentos:

- **Observación sistemática del trabajo, actitud y participación** de cada uno de los estudiantes, utilizando la ficha de registro del docente para la anotación de cada una de las valoraciones.
- **Corrección y valoración** de las *actividades y trabajos realizados* que deberán entregar al docente, anotando este, en su ficha de registro, la valoración de cada uno de ellos.
- **Valoración de la adquisición de conocimientos y destrezas.** Se realizará una prueba escrita de cada bloque de contenidos así como una prueba global al final de la materia obligatoria para todos los estudiantes. Éstas incluirán:
 - Actividades de énfasis en los aspectos de **tipo conceptual**, es decir, situaciones de cambio conceptual para cuya resolución sea necesario que los estudiantes realicen una progresiva sustitución de sus ideas alternativas por las científicas desarrolladas en clase.
 - Actividades que, junto con la puesta en juego del bagaje conceptual, pongan el énfasis en los aspectos de **tipo metodológico**, como diseños experimentales, análisis de resultados, planteamientos cualitativos, resolución de problemas, etc.
 - Actividades sobre los aspectos de las **relaciones ciencia-tecnología-sociedad**, como por ejemplo aquellas que surgen de la aplicación a la vida cotidiana de lo tratado en clase, demandando la explicación de utensilios técnicos, análisis de noticias, etc.
- ◆ **EVALUACIÓN FINAL:** La evaluación final ordinaria será el resultado de la evaluación continua durante todo el curso. Para aquellos estudiantes que no tengan posibilidad de superar la materia a través de la evaluación continua, se realizará una prueba global en la fecha establecida para el examen del último bloque. Este tipo de prueba servirá también para aquellos estudiantes que pierdan el derecho a la evaluación continua.

En conclusión, y a partir de lo anterior, el estudiante será evaluado de manera **continua**. Aquellos estudiantes que presente dificultades de aprendizaje o no alcancen conocimientos u objetivos considerados imprescindibles recibirán la atención correspondiente en forma de *actividades y/o trabajo de refuerzo*. Asimismo, podrán aumentar en dos puntos la calificación obtenida en cada bloque mediante una serie de *actividades de recuperación*. De manera excepcional, para aquellos estudiantes que hayan obtenido una calificación negativa en un determinado bloque, se planteará la posibilidad de una *prueba escrita de recuperación*.

6.-Criterios de calificación y proceso de recuperación

Observación diaria	10%
Cuaderno de laboratorio y entrega de actividades	10%
Pruebas escritas	80%

La calificación de cada evaluación será el resultado de la **suma ponderada** de la nota obtenida a través de los distintos procedimientos citados anteriormente, valorándose en cada caso, toda la información recabada desde principio de curso (observación, exámenes, etc.), de cara a una evaluación continua. De este modo, la calificación final será el resultado de la suma ponderada de la nota obtenida de esos procedimientos a lo largo de todo el curso, teniendo asimismo en cuenta actividades y pruebas escritas de recuperación y, en su caso, la prueba global.

La calificación de la evaluación extraordinaria será el resultado de la nota obtenida en la prueba escrita global diseñada para dicha prueba.

Tanto para las pruebas escritas como para las entregas y el cuaderno de laboratorio se valorarán los siguientes aspectos:

Presentación	<ul style="list-style-type: none">• El orden, la limpieza y los comentarios en la presentación.• La ortografía y la calidad de la redacción.• La claridad y coherencia en la exposición.
Contenido	<ul style="list-style-type: none">• Rigor científico y precisión en los conceptos.• Uso adecuado de las unidades.• Valoraciones e interpretaciones personales correctas.• Planteamientos, razonamientos y explicaciones.• Rigor en el manejo de conceptos y habilidad en la aplicación de las matemáticas.• En la calificación asignada a los problemas se tendrá en cuenta el correcto planteamiento, considerándose más importante el manejo de conceptos básicos que la manipulación algebraica para llegar a la solución final.

En cuanto a la valoración de la observación diaria se tendrán en cuenta aspectos como:

- La realización de las tareas encomendadas tales como: ejercicios, estudio de conceptos, búsqueda de informaciones bibliográfica y por Internet, etc.
- La actitud en el aula y en el laboratorio, respetando a los compañeros, participando activamente, expresándose correctamente con educación, utilizando adecuadamente el material, etc.
- La asistencia a clase con puntualidad, justificando las faltas adecuadamente.

- Participación en el wiki de aula realizando aportaciones, participando en el foro y, si así se encomendase, colgando material.

En cuanto a la recuperación, además de las *actividades de recuperación*, también habrá una *prueba escrita de recuperación* para aquellos estudiantes que hayan obtenido una calificación negativa en un determinado bloque tal y como se explicita más arriba al tratar los procedimientos de evaluación.

7.-Tratamiento de la diversidad

La atención a la diversidad es una de las características ineludibles y más importantes de cualquier etapa, obligatoria o no, del proceso educativo. Los estudiantes tienen distinta formación y aptitudes, distintos intereses y necesidades, etc. Por ello, el Bachillerato, sin dejar de conseguir su triple finalidad (propedéutica, formativa y orientadora) de carácter general y sus objetivos generales de materia, debe facilitar a los estudiantes itinerarios educativos adaptados que les permitan conseguir esos objetivos. Es indispensable, por ello, que la práctica docente diaria contemple la atención a la diversidad como un aspecto característico y fundamental.

A pesar de que el Bachillerato es una etapa post obligatoria, existen diferencias entre los estudiantes en cuanto a capacidad, métodos de trabajo, etc. Además, presentan también necesidades educativas aquellos estudiantes que por sus características físicas, sensoriales u otras, no pueden seguir de la misma forma el currículo de la etapa, (minusvalías motóricas, sensoriales, etc.). Sin embargo, el tratamiento que se concede a la atención a la diversidad en la etapa de Bachillerato presenta unas características diferentes que el concedido en la Educación Secundaria Obligatoria.

En Bachillerato podemos encontrar, en general, necesidades educativas debidas a **discapacidad** de tipo auditiva, visual o motórica. Por ejemplo, en el caso de la discapacidad visual que engloba tanto la ceguera como la deficiencia visual, el centro educativo debe garantizar las condiciones que favorezcan la inclusión y, además, asegurar la eliminación de barreras arquitectónicas, iluminación y disposición de espacios, dentro y fuera del aula para llevar a cabo los apoyos. Por su parte, el docente, debe dar respuesta a las necesidades educativas especiales que presenten mediante *adaptaciones de acceso al currículo* utilizando las ayudas ópticas adecuadas para garantizar y favorecer el acceso a la información textual y gráfica, en el caso de alumnado con restos visuales; o bien materiales adaptados mediante diferentes técnicas como el Braille, la tiflotecnología, las maquetas..., en el caso de alumnos ciegos.

La atención a la diversidad, desde el punto de vista metodológico, debe estar presente en todo el proceso de aprendizaje. Se debe adoptar una metodología que favorezca el aprendizaje de todos los estudiantes en su diversidad para lo que se debe:

- Proponer actividades abiertas con gradación de dificultad en cada unidad.
- Favorecer el aprendizaje cooperativo en situaciones de heterogeneidad para favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Conectar los nuevos contenidos con los conocimientos previos adecuándose siempre al nivel cognitivo del estudiante.
- Propiciar un ritmo de aprendizaje suficiente para la extensión de la materia pero no excesivo para el aprendizaje de los estudiantes.

Además, la programación de la materia se flexibiliza mediante **actividades de refuerzo y ampliación** en relación con las distintas capacidades de los estudiantes.

- **Actividades de refuerzo** individuales y/o de grupo reducido en las que se propondrán actividades diversas, análisis de conceptos fundamentales, elaboración de esquemas sencillos y claros, resolución de cuestiones y ejercicios sobre contenidos básicos, problemas sencillos de aplicación, para pasar progresivamente a un grado de dificultad normal que permita consolidar los conocimientos adquiridos y las estrategias de resolución de problemas y aproximarse al ritmo normal de la clase.
- **Actividades de ampliación** específicas, como cuestiones y problemas que requieran una exposición más completa y compleja de los contenidos normales, mayor capacidad de relación de conceptos y de aplicación de procedimientos, mayor capacidad de abstracción, informes y trabajos sobre temas más complejos y avanzados, etc.

El seguimiento de estas actividades permitirá valorar su progreso y la necesidad o la adecuación de nuevas actividades a lo largo del curso.

8.-Contenidos

La selección de los contenidos se fundamenta en asegurar que los estudiantes puedan adquirir conocimientos sólidos que serán la base sobre la cual establezcan, posteriormente, nuevas ideas, técnicas y métodos de trabajo.

Según los contenidos del Currículo oficial establecido por el Según el **Decreto 75/2008**, de 6 de agosto, se propone la organización de los mismos bloques en **quince unidades didácticas** de forma que se abarque todo el currículo de forma gradual y secuenciada.

Para la presente secuenciación y distribución temporal de contenidos, tomamos como referencia el calendario escolar del curso 2011-2012 en el Principado de Asturias. De este modo, y para una materia de cuatro horas semanales, se programan **114 sesiones** hasta el viernes 11 de mayo de 2012. En las sesiones de cada unidad se incluyen tanto las sesiones lectivas como las sesiones destinadas a pruebas o prácticas de laboratorio.

CONTENIDOS COMUNES	Bloques	Unidades didácticas	Ses.
	Estructura atómica y clasificación periódica de los elementos	1.-Estructura de la materia.	6
		2.-Ordenación periódica de los elementos.	6
	Enlace Químico y propiedades de las sustancias	3.-El enlace químico I: Enlace iónico y covalente	9
		4.-El enlace químico II: Enlace metálico y fuerzas intermoleculares.	8
	Transformaciones energéticas en las reacciones químicas. Espontaneidad de las reacciones químicas	5.-Termodinámica	9
		6.-Entropía y energía libre	6
	El Equilibrio químico	7.-Equilibrio químico homogéneo	10
		8.-Equilibrio químico heterogéneo. Reacciones de precipitación	9
	Ácidos y Bases	9.-Reacciones de transferencia de protones	10
		10.-Equilibrios iónicos en disolución acuosa	9
	Introducción a la electroquímica	11.-Reacciones de transferencia de electrones	10
		12.-La Energía eléctrica y los procesos químico	7
	Química del carbono: estudio de algunas funciones orgánicas	13.-La química del carbono	6
		14. Reacciones orgánicas	6
15.-Polímeros y Macromoléculas		5	

"Septiembre 2011"

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

"Octubre 2011"

L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

"Noviembre 2011"

L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

"Diciembre 2011"

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

"Enero 2012"

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

"Febrero 2012"

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29			

"Marzo 2012"

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

"Abril 2012"

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

"Mayo 2012"

L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

"Junio 2012"

L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Los **contenidos comunes** establecidos por el Decreto 75/2008, se desarrollarán a lo largo de toda la materia en las diferentes unidades didácticas programadas:

- *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.*

La **educación en valores** será también un conjunto de contenidos que interactúa en todas las áreas de la materia y cuyo desarrollo afecta a todas las unidades, es decir, uno de los ejes en torno al cual gira la temática de la materia. No se trata de un conjunto de enseñanzas autónomas si no de una serie de aprendizajes contenidos que impregnan la actividad docente y están presentes en el aula de forma permanente.

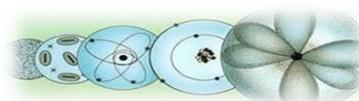
Entre los valores que tienen una presencia más relevante se destaca:

- **Educación moral y cívica:** Pretende el desarrollo moral de la persona y educar para la convivencia en el pluralismo mediante un esfuerzo formativo en las siguientes direcciones:
 - Desarrollar el juicio moral atendiendo a la intención, fines, medios y efectos de nuestros actos.
 - Desarrollar actitudes de respeto hacia los demás.
 - Fomentar el conocimiento y la valoración de otras culturas.
 - Conocer y ejercer las formas de participación cívica, el principio de legalidad y los derechos y deberes constitucionales.
 - Ejercitar el civismo y la democracia en el aula

- **Educación para la salud:** Parte de un concepto integral de la salud como bienestar físico y mental, individual, social y medioambiental. Plantea dos tipos de objetivos:
 - Adquirir un conocimiento progresivo del cuerpo, de las principales anomalías y enfermedades, y del modo de prevenirlas y curarlas.
 - Desarrollar hábitos de salud: higiene corporal y mental, alimentación correcta, prevención de accidentes, relación no miedosa con el personal sanitario, etc.
- **Educación del consumidor.** Plantea, entre otros, estos objetivos:
 - Adquirir esquemas de decisión que consideren todas las alternativas de consumo y los efectos individuales, sociales, económicos y medioambientales.
 - Desarrollar un conocimiento de los mecanismos del mercado, así como de los derechos del consumidor y las formas de hacerlos efectivos.
 - Crear una conciencia de consumidor responsable que se sitúa críticamente ante el consumismo y la publicidad.
- **Educación no sexista.** La educación para la igualdad se plantea expresamente por la necesidad de crear desde la escuela una dinámica correctora de las discriminaciones. Entre sus objetivos están:
 - Desarrollar la autoestima y una concepción del cuerpo como expresión de la personalidad.
 - Analizar críticamente la realidad y corregir prejuicios sexistas y sus manifestaciones en el lenguaje, publicidad, juegos, profesiones, etc.
 - Adquirir habilidades y recursos para realizar cualquier tipo de tareas, domésticas o no.
 - Consolidar hábitos no discriminatorios.
- **Educación ambiental.** Entre sus objetivos se encuentran los siguientes:
 - Adquirir experiencias y conocimientos suficientes para tener una comprensión de los principales problemas ambientales.
 - Desarrollar conciencia de responsabilidad respecto del medio ambiente global.
 - Desarrollar capacidades y técnicas para relacionarse con el medio sin contribuir a su deterioro, así como hábitos de protección del medio.

- Educación vial. Propone dos objetivos fundamentales:
 - Desarrollar juicios morales sobre la responsabilidad humana en los accidentes y otros problemas de circulación.
 - Adquirir conductas y hábitos de seguridad vial como peatones y como usuarios de vehículos.

9.-Desarrollo de las unidades didácticas



Bloque I.-Estructura atómica y clasificación periódica

U.D. 1.-Estructura de la materia

La unidad “*Estructura de la materia*” recoge la evolución en el planteamiento de los diferentes modelos atómicos justificada por hechos experimentales. Con ella se pretende que el estudiante, además de asentar las bases más teóricas de la química, comprenda el avance de la ciencia como resultado del método científico.

Algunos de los contenidos de esta unidad ya son conocidos por los estudiantes ya que vienen estudiando la materia desde 2º curso de ESO pero, aún así, suelen presentar errores conceptuales y dificultades de aprendizaje por la capacidad de abstracción necesaria. Se procurará relacionar los contenidos con temas de tecnología y sociedad como, por ejemplo, las aplicaciones de los láseres.

Objetivos específicos

- Conocer los modelos atómicos de Dalton, Thomson y Rutherford, su campo de validez y sus limitaciones.
- Comprender el avance de la ciencia como resultado del método de trabajo científico.
- Conocer el fundamento de los espectros atómicos y la información que proporcionan sobre la materia.
- Conocer los diferentes números cuánticos, los valores que pueden tomar y su relación con el concepto de orbital atómico.
- Describir de forma cualitativa el modelo de Bohr a partir de la teoría cuántica de Planck: postulados generales, su validez y limitaciones.
- Estudiar las bases de la mecánica cuántica y comprender el alcance de los principios de dualidad onda-corpúsculo y de incertidumbre.
- Relacionar los saltos entre niveles energéticos con los espectros y calcular los parámetros de la radiación asociada.
- Obtener los números cuánticos que describen la situación de los electrones en un átomo y comprender su significado.

- Conocer los principios que rigen el llenado de orbitales atómicos (Aufbau, Pauli y Hund).
- Obtener las configuraciones electrónicas de los estados fundamentales y excitados siguiendo la Regla de Aufbau.

Contenidos

- Historia de los modelos atómicos.
 - Modelo de Dalton.
 - Modelo de Thomson.
 - Modelo de Rutherford.
- Orígenes de la teoría cuántica. Antecedentes al modelo atómico de Bohr.
 - Radiación del cuerpo negro.
 - Efecto fotoeléctrico.
 - Espectros atómicos. Espectro de hidrógeno.
- Modelo atómico de Bohr.
 - Postulados del modelo de Bohr.
 - Limitaciones del modelo de Bohr. Modificaciones al modelo de Bohr: Modelo de Bohr-Sommerfeld.
- Mecánica cuántica.
 - Hipótesis de De Broglie. Dualidad onda-corpúsculo.
 - Principio de incertidumbre de Heisenberg.
 - Mecánica ondulatoria. Ecuación de Schrödinger.
 - Orbital y números cuánticos.
- Configuración electrónica. Regla de Aufbau.
 - Principio de exclusión de Pauli.
 - Regla de la máxima multiplicidad de Hund.

Criterios de Evaluación

- Plantear esquemas comparativos que permitan ver las similitudes y diferencias entre los diversos modelos atómicos.
- Describir y valorar de forma crítica cómo los hechos experimentales justifican la evolución en el planteamiento de los diferentes modelos atómicos.
- Describir los distintos modelos atómicos existentes, discutiendo sus limitaciones y valorar la importancia del modelo mecánico cuántico para el conocimiento del átomo.
- Explicar el origen de los espectros atómicos y la información que pueden proporcionar.

- Calcular los parámetros asociados a un salto electrónico, sabiendo expresarlos en distintas unidades, y relacionarlo con una región del espectro.
- Interpretar y/u observar espectros atómicos, comparándolos cualitativamente y cuantitativamente en el caso de especies atómicas hidrogenoides.
- Conocer los postulados de Bohr y comprender el modelo atómico a que dan lugar, exponiendo las limitaciones de este.
- Conocer y comprender las consecuencias de los principios de dualidad onda-corpúsculo y de incertidumbre.
- Definir orbitales y electrones a partir del conjunto de números cuánticos que los representan.
- Obtener las configuraciones atómica y electrónica de un átomo o ión a partir de Z.

Práctica de laboratorio

- ◆ Espectroscopia a la llama (OXFORD, 2001).

Materiales y Recursos Didácticos

Lecturas

- “Estructura de la materia”. Oxford (2009), 4-5¹.
- “El método científico”. Anaya (2009), 34.
- “El Láser: la espléndida luz”. CHANG. *Química General* (7ª edición), 260-261.
- “El microscopio electrónico”. CHANG. *Química General* (7ª edición), 262.

Recursos Web

- web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/atomo/indexB.htm
- <http://www.educaplus.org/play.php?id=73&mcid=3&PHPSESSID=a0c8f2547ffb8ce6caf3210674cfd976>
- http://fisicayquimicaenflash.es/modelos_atomicos/modelos0.htm

U.D. 2.-Ordenación periódica de los elementos

La actual tabla periódica ya es conocida por los estudiantes por lo que en la unidad “Ordenación periódica de los elementos” no se pretende hacer una mera explicación de la clasificación periódica si no que se pretende describir cómo se

¹ Se indica el libro y el año de edición seguido de las páginas en la que se encuentra la lectura que se proporcionará a los estudiantes.

clasifican los elementos hoy en día así como su evolución histórica comprendiendo su importancia en la evolución de la Ciencia.

Es importante que los estudiantes entiendan esta clasificación como un medio de organización de la Química que va a servir como marco para examinar y predecir algunas propiedades de los elementos.

Objetivos específicos

- Comprender la historia que lleva a la clasificación de los elementos en la tabla periódica de Mendeleiev.
- Conocer la estructura actual en grupos, periodos y bloques del sistema periódico.
- 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.
- Relacionar la configuración electrónica de un elemento con su ubicación en la tabla periódica.
- Conocer, con precisión, la definición de las propiedades periódicas: radio atómico, energía (o potencial) de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad.
- Deducir la tendencia del valor del volumen atómico, la energía de ionización, la afinidad electrónica y la electronegatividad de un elemento químico según su posición en la tabla periódica.

Contenidos

- Evolución histórica de la ordenación periódica de los elementos.
 - Metales y no metales (Berzelius).
 - Tríadas de Döbereiner.
 - Ley de octavas de Newlands.
 - Tabla de Mendeleiev y Meyer.
- Sistema periódico actual.
 - Grupos y periodos.
 - Bloques del sistema periódico.
- Propiedades periódicas.
 - Factores influyentes:
 - Apantallamiento.
 - Carga nuclear efectiva.
 - Volumen atómico: radio atómico y radio iónico.
 - Energía de ionización.

- Afinidad electrónica.
- Electronegatividad.
- Carácter metálico.

Criterios de Evaluación

- Describir la evolución histórica de la clasificación periódica comprendiendo el papel que tiene en la evolución de la ciencia.
- Clasificar y comparar los elementos químicos según los bloques del sistema periódico actual.
- Justificar la configuración electrónica de un elemento químico con su ubicación en la tabla periódica, y viceversa.
- Definir, con precisión, las propiedades periódicas radio atómico, energía de ionización, afinidad electrónica, carácter metálico y electronegatividad y describir su comportamiento a lo largo de un grupo o período.
- Explicar la influencia del apantallamiento y la carga nuclear en la periodicidad de algunas propiedades.
- Relacionar las propiedades periódicas de los elementos con su posición en la tabla.
- Emitir hipótesis sobre el previsible comportamiento físico y químico de los distintos elementos químicos a partir de su posición en la Tabla Periódica.

Práctica de laboratorio

- ◆ Relación entre la reactividad y la posición en el sistema periódico, (Oxford, 2001).

Materiales y Recursos Didácticos

Lecturas

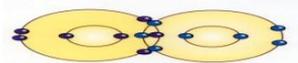
- “La tabla periódica”. Asimov. *Breve historia de la química*, 71-72.
- “El descubrimiento de los gases nobles”. CHANG. *Química General* (7ª edición), 321.
- “La ley periódica y el mercurio”. PETRUCCI. *Química General* (8ª Edición), 380-381.

Recursos Web

- <http://tablaperiodica.educaplus.org/>

http://www.skool.es/content/ks4/chemistry/06_the_periodic_table/index.html

Bloque II.-Enlace Químico y propiedades de las sustancias



U.D. 3.-El enlace químico I: Enlace iónico y covalente

Tras realizar el estudio del átomo, el siguiente paso es examinar las interacciones que tienen lugar entre los átomos de las sustancias. De esto tratará el bloque sobre el Enlace Químico.

Partiendo de la idea principal de que las características de los elementos a los que pertenecen los átomos determinarán el modo en que se enlazan y las propiedades resultantes, en esta primera unidad “El enlace químico I: Enlace iónico y covalente” se estudiarán distintas teorías para explicar el enlace iónico y covalente así como las propiedades que de estos derivan.

Objetivos específicos

- Conocer la teoría de Lewis como la primera aproximación científica a la cuestión del enlace químico.
- Analizar los distintos hechos que han conducido a la existencia de diferentes propuestas sobre la unión entre los átomos y conocer las características principales de los enlaces iónico y covalente, a partir de la teoría de Lewis y utilizando los diagramas y estructuras de Lewis.
- Estudiar el enlace iónico desde el punto de vista energético y estructural.
- Aplicar las propiedades periódicas de los elementos químicos para la determinación de los valores energéticos del ciclo de Born-Haber de los sólidos iónicos.
- Estudiar el enlace covalente y su reflejo en la estructura y geometría de las sustancias que resultan.
- Conocer los parámetros moleculares más importantes que caracterizan el enlace covalente.
- Conocer y discutir las propiedades de las sustancias covalentes moleculares y atómicas
- Conocer y saber aplicar la teoría de la repulsión de pares de electrones de la capa de valencia, la teoría del enlace de valencia del enlace covalente y la hibridación de orbitales atómicos.
- Diferenciar los orbitales atómicos de los orbitales híbridos.
- Distinguir entre polaridad de enlace y polaridad de una molécula.
- Comprender la importancia de la deslocalización electrónica o resonancia.
- Analizar los distintos tipos de enlace, en función de las características de los átomos que se enlazan.

- 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.

Contenidos

- La teoría de Lewis del enlace químico. Tipos de enlace.
- Enlace iónico.
 - Estructura de los cristales iónicos.
 - Energía de las redes iónicas. Ciclo de Born-Haber.
 - Factores que afectan a la fortaleza del enlace iónico.
 - Justificación de las propiedades iónicas.
- Enlace covalente,
 - Limitaciones de la teoría de Lewis del enlace covalente.
 - Parámetros moleculares de las sustancias covalentes (Longitud de enlace y multiplicidad. Energía de enlace. Polaridad del enlace covalente. Electronegatividad).
 - Teoría de la repulsión entre pares de electrones de la capa de valencia o TRPECV.
 - Teoría del enlace de valencia.
 - Hibridación de orbitales atómicos (sp^3 , sp^2 y sp).
 - Polaridad del enlace covalente.
 - Resonancia.

Criterios de Evaluación

- Construir ciclos energéticos del tipo Born-Haber para el cálculo de energías reticulares en sólidos iónicos.
- Diferenciar entre sustancias covalentes moleculares y atómicas y describir sus propiedades.
- Predecir la fórmula y la forma geométrica de las moléculas de diversas sustancias covalentes sencillas.
- Estudiar la geometría y la polaridad de una molécula utilizando distintas teorías.
- Explicar los conceptos de hibridación y resonancia y aplicarlos a casos sencillos.
- Justifica el enlace que presentan las sustancias covalentes y/o iónicas, sus propiedades más características y cómo varían estas de una sustancia a otra.
- Justificar la formación de enlaces covalentes mediante sus parámetros moleculares.

- Predecir el tipo de enlace en función de las características de los átomos que se enlazan.
- Utilizar la regla del octeto y la notación de Lewis para representar el enlace entre átomos e identificar su tipo, representando las estructuras resonantes.
- Predecir la polaridad de una molécula estudiando las polaridades de sus enlaces.

Práctica de laboratorio

- ◆ Estudio de la solubilidad y conductividad de diferentes sustancias y su relación con el enlace químico (Práctica Obligatoria PAU).

Materiales y Recursos Didácticos

Lecturas

- “*Química y Estructura*”, Santillana (1997), 229.
- “*Absorción microondas del agua*”, Vicens-Vives (2009), 49.
- “*¿Son reales los orbitales?* CHANG. *Química General* (7ª edición), 397.

Recursos web

- http://www.educaplus.org/cat-77-p1-Enlace_Qu%C3%ADmica.html
- http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/enlaces/enlaces1.htm
- <http://treefrog.fullerton.edu/chem/LS/hybrid.html>

U.D. 4.-El enlace químico II: Enlace metálico y fuerzas intermoleculares

Tras realizar el estudio del átomo, el siguiente paso es examinar las interacciones que tienen lugar entre los átomos de las sustancias. De esto tratará el bloque sobre el Enlace Químico.

En esta segunda unidad del bloque, “El enlace químico II: Enlace metálico y fuerzas intermoleculares”, se estudiarán dos teorías diferentes del enlace metálico que llevarán a la explicación de las propiedades metálicas. Además, se incidirá en la importancia de la existencia de las fuerzas intermoleculares y, especialmente, se hará hincapié en los puentes de hidrógeno.

Objetivos específicos

- Conocer el modelo de la nube electrónica del enlace metálico para justificar algunas de las propiedades de los metales.
- Describir la teoría de bandas para explicar el enlace metálico.
- Justificar la existencia de semiconductores con la teoría de bandas.

- Entender la necesidad de las fuerzas intermoleculares en relación con la existencia de diferentes estados de agregación.
- Diferenciar las fuerzas de van der Waals y los puentes de hidrógeno, justificando así las diferentes propiedades de las sustancias.
- Interpretar las particulares propiedades de las sustancias en las que existen enlaces covalentes O-H o N-H, en función del enlace de hidrógeno.
- Justificar las propiedades de sustancias conocidas y de interés biológico o industrial a partir de sus características de enlace.

Contenidos

- Enlace metálico.
 - Modelo de la nube electrónica.
 - Teoría de bandas.
 - Semiconductores.
 - Propiedades de los metales.
- Fuerzas intermoleculares.
 - Enlace por puentes de hidrógeno.
 - Fuerzas de Van der Waals.
- Algunas sustancias de interés.
 - Hidruros covalentes.
 - El agua y los compuestos con OH.
 - El amoníaco y los compuestos con NH.
 - Los óxidos y los oxoácidos.

Criterios de Evaluación

- Aplicar el modelo de la nube electrónica para explicar algunas propiedades del enlace metálico.
- Aplicar la teoría de bandas para explicar el enlace metálico justificando la existencia de semiconductores.
- Conocer las fuerzas intermoleculares y explicar cómo afectan a las propiedades de determinados compuestos químicos en casos concretos.
- Relacionar las propiedades de los metales con las características del enlace metálico.
- Comparar las fuerzas de van der Waals y el enlace de hidrógeno para justificar la variación en las propiedades de dos sustancias.
- Explicar la importancia de las fuerzas intermoleculares en la existencia de los diferentes estados de agregación.

- Justificar propiedades de sustancias conocidas a partir de sus características de enlace.

Práctica de laboratorio

- ◆ Estudio comparativo entre los puntos de fusión del agua y del naftaleno.

Materiales y Recursos Didácticos

Lecturas

- ¿Por qué los lagos se congelan desde la superficie hasta el fondo? CHANG. *Química General* (7ª edición), 429.
- “Superconductores de alta temperatura, Edebé (2009), 87.
- “La importancia del puente de hidrógeno”. CAMPBELL. *Bioquímica* (4ª edición), 41.

Recursos web

- http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/enlaces/enlaces1.htm
- <http://iesdmjac.educa.aragon.es/PortalFQ/EnlacedeH/Hbonding.html>
- <http://www.lourdesluengo.es/animaciones/unidad1/agua.swf>

Bloque III.- Transformaciones energéticas en las reacciones químicas



U.D. 5.- Termodinámica

El estudio del comportamiento de la materia cuando experimenta un intercambio de energía con el entorno lo realiza la Termodinámica, mientras que la Termoquímica es la rama de la Termodinámica que estudia los intercambios de energía de los sistemas materiales que experimentan una reacción química. La información que ambas nos proporcionan es esencial para poder comprender los procesos, tanto físicos como químicos, que experimentan los sistemas.

Ciertos conceptos incluidos en la unidad “Termodinámica” ya han sido introducidos en 1º de Bachillerato al estudiar las transformaciones calor-trabajo pero el enfoque de esta unidad es diferente, se tratarán únicamente los procesos químicos. En ellos, además de producirse una transformación de reactivos en productos, se experimenta una variación de energía. Cabe destacar este hecho fundamental ya que tiene un papel fundamental en la mejora del bienestar e impulso del desarrollo industrial. Esta unidad girará en torno al Primer Principio de la Termodinámica.

Objetivos específicos

- Comprender que toda reacción química conlleva un intercambio de energía con el entorno.

- Entender los criterios de signos de la IUPAC en la termodinámica.
- 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.
- Comparar las diferencias existentes entre los estados inicial y final de un sistema termodinámico en términos energéticos.
- Distinguir entre reacciones químicas endotérmicas y exotérmicas comparando sus diagramas entálpicos.
- Conocer el significado de la condición estándar y su aplicación al cálculo de las funciones de estado.
- Entender el primer principio de la termodinámica como una expresión del principio de conservación de la energía.
- Conocer como se analiza termodinámicamente un proceso mediante un calorímetro para la determinación de la variación de la energía interna o de su entalpía.
- Relacionar la estequiometría de una reacción química con la energía intercambiada en la misma y aplicar correctamente la ley de Hess.
- Utilizar con autonomía las distintas magnitudes termodinámicas, así como las leyes que las relacionan: primer principio de la termodinámica y la ley de Hess como una particularización.
- Analizar las reacciones de los combustibles y la metabolización de alimentos como reacciones químicas de interés energético.

Contenidos

- Fundamentos de la termodinámica.
 - Sistemas termodinámicos.
 - Estado de un sistema.
 - Variables termodinámicas.
- Primer Principio de la Termodinámica.
 - Energía interna.
 - Transformaciones termodinámicas.
- Concepto de entalpía.
 - Variaciones de entalpía en los cambios físicos y químicos.
 - Diagramas entálpicos.
- Entalpía de formación estándar.
- Ley de Hess.
- Entalpía de enlace.

- Valor energético de los combustibles y los alimentos.

Criterios de Evaluación

- Aplicar correctamente los criterios de signos de la IUPAC en la Termodinámica.
- Diferenciar entre los sistemas termoquímicos y las transformaciones que pueden sufrir.
- Aplicar el primer principio de la termodinámica en el cálculo de energías de formación o energías de reacción.
- Definir las magnitudes energía interna (U) y entalpía (H) estableciendo la relación entre ambas mediante el primer principio de la termodinámica.
- Extraer y utilizar la información disponible en una ecuación termoquímica para la resolución de ejercicios y problemas de Termoquímica.
- Aplicar los conceptos de entalpía de formación y entalpía de enlace en el cálculo de la variación de entalpía de una reacción química.
- Realizar cálculos estequiométricos que impliquen la energía del proceso.
- Expresar los procesos en forma de ecuaciones termoquímicas y diagramas entálpicos interpretándolos correctamente.
- Calcular la variación de entalpía de un proceso aplicando la ley de Hess.
- Determinar experimentalmente la variación de entalpía de un proceso.
- Observar e interpretar los flujos de energía en fenómenos tales como el estudio de las reacciones de los combustibles fósiles o los alimentos en el proceso de metabolización.
- Valorar las aplicaciones de la termoquímica en la tecnología y la sociedad

Práctica de laboratorio

- ◆ Determinación del calor de reacción entre el ácido clorhídrico y el hidróxido sódico (Práctica obligatoria PAU).

Materiales y Recursos Didácticos

Lecturas

- “Grasas, hidratos de carbono y almacenamiento de energía”. PETRUCCI. *Química General* (8ª Edición), 254-255.
- “Generando frío y calor a partir de reacciones químicas”, Edebé (2009), 141.

“La energía y los combustibles”, Santillana (2009), 155-156.

Recursos web

- http://www.cneq.unam.mx/cursos_diplomados/diplomados/basico/educien0607/porta/equipo2/documents/Calorytemperatura.swf?POPUP_ENABLED=true
- <http://www.educaplus.org/play-41-Variaci%C3%83%C2%B3n-de-la-Entalp%C3%83%C2%ADa.html>.
- <http://www.educaplus.org/play-243-Calorimetr%C3%83%C2%ADa.html?PHPSESSID=9f2044679e6acfd8891fc4a690e284ff>.
- http://www.youtube.com/watch?v=5vPfBtALa_M&feature=player_embedded

U.D. 6.-Entropía y energía libre

La unidad “Entropía y energía libre” va un paso más allá en el estudio termodinámico; se introducirá el Segundo Principio de la termodinámica. Así, mediante razonamientos termodinámicos se puede llegar a decidir si una reacción es posible o no, en qué condiciones se puede realizar y hasta qué punto avanzará, pero siempre teniendo en cuenta que el tiempo no es una variable termodinámica.

Objetivos específicos

- Comprender el avance de la ciencia como resultado del método de trabajo científico.
- Conocer el segundo principio de la termodinámica y sus consecuencias para determinar la espontaneidad de un proceso.
- Entender los aspectos fundamentales del segundo principio de la termodinámica, y asociarlos al concepto de entropía o grado de desorden de un sistema.
- Comprender el alcance del Primer y del Segundo Principio de la Termodinámica y utilizar de forma adecuada las funciones de estado: energía interna, entalpía, entropía y energía libre de Gibbs.
- Conocer y saber utilizar los factores de los que depende la espontaneidad de una reacción química.
- Interpretar las variables energéticas de un proceso termodinámico para predecir su espontaneidad.
- Ser capaz de evaluar la espontaneidad de un proceso a partir de las magnitudes que definen el sistema que lo va a experimentar.

Contenidos

- Desorden y entropía.
- Variación de entropía de una reacción química.
 - Entropía de las sustancias.
 - Tercer principio de la termodinámica
 - Entropía de reacción.
 - Variación de entropía del entorno.
- El Segundo Principio de la Termodinámica.
- El concepto de energía libre de Gibbs.
 - Energía libre de formación estándar.
 - Variación de energía libre de los procesos.
 - Criterio de Gibbs de espontaneidad de un proceso físico o químico.
 - Variación de energía libre en condiciones no estándar.

Criterios de Evaluación

- Enunciar y explicar el segundo principio de la termodinámica.
- Manejar con soltura el concepto de entropía y evaluar su variación en procesos sencillos.
- Aplicar el segundo principio de la termodinámica a la predicción de la evolución de los sistemas.
- Conocer la relación existente entre la entropía, el desorden y el estado físico del sistema.
- Evaluar la espontaneidad de un proceso a partir de magnitudes propias del sistema. Discutir la espontaneidad en distintas condiciones.
- Relacionar la variación de entalpía y de entropía, así como la temperatura del sistema con la energía libre de Gibbs y, por tanto, con la espontaneidad.

Materiales y Recursos Didácticos

Lecturas

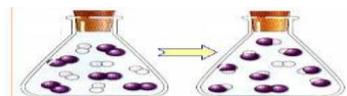
- “Entropía: las ventajas de estar desorganizado”. LENHNINGER. *Principios de Bioquímica* (4ª edición), 24-25.
- “Aproximación al concepto de entropía”, Edelvives (2009), 130).
- “Entropía y vida”. BROWN-LEMAY. *Química: La ciencia Central* (9ª Edición), 747.

Recursos web

- <http://www.educaplus.org/play-76-Energ%C3%ADa-libre-de-Gibbs.html>

- http://www.selectividad.tv/S_Q_2_1_6_S_energia_de_gibbs_y_espontaneidad_de_una_reaccion.html^o

Bloque IV.- El equilibrio químico



U.D. 7.-Equilibrio químico homogéneo

La unidad “*Equilibrio químico homogéneo*” presenta un concepto totalmente nuevo. A los estudiantes les resulta difícil entender el equilibrio como un sistema dinámico en el que las concentraciones de las sustancias cambian.

Con el fin de acercar al alumnado al problema del equilibrio químico es conveniente plantearles casos reales como, por ejemplo, la necesidad de las industrias de conocer si una reacción concreta va a tener lugar con un rendimiento lo suficientemente alto como para ser técnicamente viable y económicamente rentable, antes de llevarla a cabo. Para ello es imprescindible conocer cómo se pueden modificar los factores que influyen en dicho equilibrio, de forma que mediante la correcta elección de las condiciones experimentales se vea aumentado el rendimiento. Se hará especial incidencia, como ejemplo, en el proceso Haber-Bosch de obtención del amoníaco.

Objetivos específicos

- Distinguir entre procesos que tienen lugar en un único sentido y los procesos que conducen a un equilibrio dinámico, sean físicos o químicos.
- Comprender el equilibrio químico como un sistema dinámico.
- Interpretar diagramas concentración-tiempo para procesos reversibles.
- Conocer el significado de la constante de equilibrio termodinámica, K_{eq} , y su utilidad en el estudio del equilibrio químico.
- Saber expresar la constante de equilibrio en función de las concentraciones, K_c , y de las presiones parciales, K_p , y saber relacionarlas.
- Adquirir concepto de grado de disociación y relacionarlo con las constantes de equilibrio.
- Saber interpretar microscópicamente el estado de equilibrio de un sistema químico.
- Conocer el concepto de cociente de reacción y utilizarlo para determinar si un sistema está, o no, en equilibrio químico y hacia dónde evolucionará.
- Analizar el significado de lo que supone perturbar un sistema en equilibrio químico y establecer un criterio general de evolución (Principio de Le-Châtelier).
- Valorar la importancia que tienen los sistemas en equilibrio en el estudio y resolución de los problemas químicos industriales y de la vida cotidiana.

- Utilizar las leyes de la estequiometría al estudio de la evolución de un sistema en equilibrio y aplicarlas al cálculo de la constante de equilibrio.

Contenidos

- ¿Se producen siempre las reacciones de forma completa?
 - Reacciones químicas reversibles.
 - Equilibrio dinámico.
- La constante de equilibrio.
 - Ley de acción de masas.
 - Constante de equilibrio termodinámica.
 - Magnitud de la constante de equilibrio.
 - Otras expresiones de la constante de equilibrio: K_p y K_c .
 - Relación entre K_p y K_c .
 - Grado de disociación.
- Interpretación molecular del equilibrio químico.
- El cociente de reacción, Q : predicción del sentido de la reacción.
- Modificación de las condiciones de equilibrio. Principio de Le Châtelier.
 - Efecto sobre el equilibrio de la modificación de la cantidad de las especies reaccionantes.
 - Efecto sobre el equilibrio de las modificaciones de la presión o el volumen.
 - Efecto de la temperatura sobre el equilibrio.
- Cálculos en problemas de equilibrio.
- El proceso de Haber-Bosch para la obtención de amoníaco

Criterios de Evaluación

- Establecer las características generales que definen un sistema en equilibrio químico.
- Dibujar diagramas concentración-tiempo para procesos reversibles y darles interpretación.
- Obtener las diferentes expresiones de la constante de equilibrio y saber relacionarlas.
- Aplicar correctamente la ley de acción de masas a equilibrios sencillos y relacionar el grado de disociación con las constantes de equilibrio K_c y K_p en sistemas homogéneos.
- Determinar las constantes de equilibrio K_c y K_p y realizar cálculos relacionados.
- Predecir la dirección de una reacción a partir del cociente de reacción.

- Explicar cómo evolucionará un sistema en equilibrio que sufre una alteración aplicando el principio de Le Châtelier y, en su caso, calcular la nueva composición.
- Predecir las condiciones óptimas para obtener una sustancia determinada en una reacción reversible y aplicarlo al proceso de Haber-Bosch de síntesis del amoníaco.
- Aplicar la estequiometría de la reacción a una mezcla en equilibrio.
- Resolver ejercicios y problemas que relacionen todos los conceptos fundamentales estudiados para el equilibrio.

Práctica de laboratorio

- ◆ Efecto de algunos cambios sobre el equilibrio químico (Práctica obligatoria PAU).

Materiales y Recursos Didácticos

Lecturas

- “Características de los sistemas en equilibrio”, Ecir (2009), 249-250.
- “El principio de LeChâtelier”, Ecir (2009), 266.
- “El proceso Haber”. CHANG. *Química General* (7ª edición), 590-591.
- “Equilibrios en el organismo”, Anaya (2009), 240.

Recursos web

- http://www.skool.es/content/ks4/chemistry/09_reversible_reactions/index.html
- <http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/lechv17.swf>
- http://www.skool.es/content/ks4/chemistry/12_ammonia_and_the_haber_process/index.html
- <http://quimicasegundobach.wikispaces.com/file/view/problemasequilibrio.swf>

U.D. 8.-Equilibrio químico heterogéneo. Reacciones de precipitación

Esta unidad continúa con el concepto de equilibrio químico como eje central pero se refiere únicamente a los equilibrios heterogéneos en los que es básica la comprensión del término “solubilidad”. Estos equilibrios están presentes en muchos fenómenos de modelado de relieve (tanto la erosión como la formación de estructuras tipo estalactitas y estalagmitas) o reacciones a nivel bioquímico (formación de

estructuras óseas, dientes...). Relacionar los conceptos de la unidad con fenómenos conocidos por los estudiantes ayudará a la comprensión de la unidad.

Objetivos específicos

- Conocer los conceptos de: soluto, disolvente, disolución, disolución saturada y solubilidad.
- Comprender el concepto de solubilidad y expresar correctamente su valor en distintas unidades.
- Identificar los factores que influyen en solubilidad de los compuestos iónicos y razonar su influencia.
- Conocer las reglas de solubilidad de los principales compuestos iónicos.
- Predecir la posible precipitación de determinadas sustancias al mezclar dos disoluciones, a partir del cociente de reacción.
- Conocer la forma de perturbar el equilibrio de precipitación, con el consiguiente aumento o disminución de solubilidad.
- Resolver problemas de precipitación, cálculo de solubilidad y determinación del producto de solubilidad.
- Valorar la importancia práctica de los procesos de precipitación de compuestos iónicos en agua.
- Explicar diferentes hechos relacionados con el equilibrio de precipitación, como la formación del esqueleto o la formación de estalactitas y estalagmitas.

Contenidos

- Equilibrio heterogéneo.
- Solubilidad y precipitación.
 - Constante del producto de solubilidad, K_{ps} .
 - Condiciones para la formación de un precipitado. Relación entre Q y K_{ps} .
 - Relación entre la solubilidad y el producto de solubilidad.
- Alteraciones de los equilibrios de solubilidad.
 - Temperatura.
 - Efecto del ión común.
 - Efecto de la formación de iones complejos.
 - Efecto del pH.
- Aplicaciones de las reacciones de precipitación.
 - Precipitación fraccionada. Análisis cualitativo de cationes.
 - Reacciones a nivel bioquímico.
 - Modelado de relieve.

Criterios de Evaluación

- Describir el equilibrio de solubilidad de un compuesto y expresarlo mediante su correspondiente ecuación y su producto de solubilidad
- Describir brevemente los factores que influyen en la solubilidad de los compuestos iónicos.
- Calcular la solubilidad de diferentes sales y expresarla en las unidades más habituales.
- Clasificar determinados compuestos iónicos como solubles o insolubles.
- Predecir si se producirá la precipitación de una determinada especie en función de su K_{ps} , mediante el cociente de reacción, Q .
- Comprender la influencia del efecto ión común sobre la solubilidad de los compuestos iónicos.
- Llevar a cabo cálculos específicos sobre el equilibrio de solubilidad de sustancias poco solubles.
- Interpretar correctamente la evolución de un equilibrio de solubilidad tras verse alterado por la temperatura, un ión común, formación de complejos o cambios de pH.
- Utilizar la precipitación fraccionada como técnica de análisis.
- Relacionar los equilibrios de precipitación con el modelado de relieve (estalagmitas y estalagmitas) y reacciones a nivel bioquímico (cáscara de huevo, esqueleto, dientes...).

Práctica de laboratorio

- ◆ Determinación cualitativa de los cationes Ag^+ , Pb^+ , Hg_2^{2+} (SM, 2009, p.267).

Materiales y Recursos Didácticos

Lecturas

- “El equilibrio de precipitación y la higiene dental”, Ecir (2009), 337.
- “Creación de una caverna de piedra caliza” SILBERBERG. *Química General* (2ª Edición), 848.
- “¿Cómo se forma el cascarón del huevo?”. CHANG. *Química General* (7ª edición), 689.

Recursos web

- http://www.dlt.ncssm.edu/core/Chapter5-Moles-Molarity-Reaction_Types/Chapter5-Animations/DoubleDisp_Reaction-Precipitation.html (“Lluvia de oro”).

Bloque V.-Ácidos y Bases



U.D. 9.-Reacciones de transferencia de protones

En la unidad “*Reacciones de transferencia de protones*” se estudian los ácidos y las bases, sustancias ya introducidas en 1º de Bachillerato. A partir de una primera caracterización de acuerdo con una serie de propiedades, se desarrollarán diversos modelos explicativos para justificar las mismas.

Las reacciones entre ácidos y bases tienen un gran interés químico. En nuestro propio cuerpo los ácidos grasos tienen carácter básico y los aminoácidos pueden ser ácidos, básicos o incluso anfóteros. Además, bastantes reacciones bioquímicas que transcurren catalizadas por enzimas solo son viables cuando la acidez del medio se mantiene dentro de ciertos márgenes.

Objetivos específicos

- Conocer la diferencia entre electrolitos iónicos y moleculares.
- Caracterizan los ácidos y bases según las teorías de Arrhenius, Brønsted-Lowry y Lewis, y conocer las limitaciones de cada una.
- Diferenciar ácidos y bases aplicando las diferentes teorías.
- Entender el concepto de par ácido-base conjugado y el de sustancias anfóteras.
- Evaluar cualitativamente y cuantitativamente la fortaleza de ácidos y bases.
- Aplicar las leyes del equilibrio químico a la autoionización del agua, a la determinación de las constantes de ionización de ácidos y bases.
- Identificar el agua como una sustancia ácida y básica.
- Entender el concepto de pH y pOH, en relación con la autoionización del agua, y saber utilizarlos adecuadamente.
- Diferenciar entre ácidos fuertes y débiles y entre bases fuertes y débiles.
- Relacionar la fortaleza de los ácidos y bases con las constantes K_a y K_b .

Contenidos

- Electrolitos iónicos y moleculares.
 - Electrolitos iónicos.
 - Electrolitos moleculares.
 - Independencia de los iones en disolución.
- Ácidos y bases.
 - Ácidos y álcalis.
 - Bases.
- La teoría de Arrhenius.

- La teoría de Brönsted y Lowry.
 - Ácidos y bases conjugados.
 - Anfóteros.
 - Ácidos y bases de Arrhenius frente a ácidos y bases de Brönsted –Lowry.
- La autoionización del agua.
 - Criterio de neutralidad.
 - La escala de pH de Sörensen.
- La fuerza relativa de los ácidos y las bases.
- Ácidos y bases de Lewis.

Criterios de Evaluación

- Ejemplificar el concepto de electrolito iónico o molecular.
- Aplica los conceptos de ácido-base de Arrhenius y Brönsted-Lowry en el reconocimiento de sustancias que puedan actuar como tales.
- Aplicar la teoría de Lewis para justificar el carácter ácido y básico de determinadas especies.
- Comparar las definiciones de ácido y base según las distintas teorías, justificando las ampliaciones que suponen cada una con respecto a las otras.
- Identificar pares ácido-base conjugado según la teoría de Brönsted-Lowry.
- Explicar qué es una sustancia anfótera y conocer sustancias ejemplo.
- Interpretar y predecir cuantitativamente los comportamientos de sustancias químicas sencillas, ácidas y básicas en medio acuoso, y pronosticar el resultado que tendría lugar en el caso de verificarse una reacción ácido-base.
- Realizar cálculos de constantes de ionización a partir de las concentraciones de las especies implicadas, y viceversa.
- Relacionar la fortaleza de un ácido o una base con el valor de su constante de ionización.

Materiales y Recursos Didácticos

Lecturas

- “*Primeras teorías del comportamiento de los ácidos y las bases*”, Ecir (2009), 279-280.
- “*Comportamiento anfótero de los aminoácidos*”. BROWN-LEMAY. *Química La ciencia Central* (9ª Edición), 649.

Recursos web

- <http://www.educaplus.org/play-18-Ionizaci%C3%B3n.html>

- <http://www.educaplus.org/play-68-Escala-de-pH.html>
- <http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/acid13.swf>

U.D. 10.-Equilibrios iónicos en disolución acuosa

En este capítulo se dará un paso hacia la comprensión de estas complejas disoluciones examinando en primer término otras aplicaciones de los equilibrios ácido-base. Hay que tener en cuenta que si hay unas sustancias y procesos que estén presentes en el entorno más próximo de los estudiantes, estos son los ácidos y las bases. Los alimentos que tomamos, los fármacos o los productos que se utilizan para la higiene personal incluyen entre sus elementos sustancias ácidas o básicas. Pero la química va más allá de facilitar nuestra vida cotidiana; así, algunos ácidos y bases están entre las sustancias de mayor producción industrial con diversas utilidades.

Objetivos específicos

- Aplicar la ley del equilibrio químico para calcular las concentraciones de las especies presentes en un equilibrio ácido-base, y saber relacionar las constantes de acidez y de basicidad de cualquier par ácido-base conjugado.
- Razonar los distintos tipos de hidrólisis según las características de las sales que se disuelven y reconocer los electrolitos.
- Reconocer disoluciones amortiguadoras, conocer su funcionamiento y entender su importancia biológica e industrial.
- Comprender y saber estimar los procesos de hidrólisis de sales, de las disoluciones reguladoras y su influencia en el pH.
- Entender el fundamento de los indicadores para la determinación del pH de una disolución y saber elegir el indicador adecuado para cada una conociendo su intervalo de viraje.
- Conocer en qué consiste una volumetría de neutralización y saber diferenciar en la misma el punto de equivalencia del punto final de la misma, en el caso de utilizar un indicador colorimétrico.
- Ser capaz de valorar, sobre el papel y en el laboratorio, la concentración de una disolución de ácido o de base siendo capaz de interpretar su curva de valoración.
- Tomar conciencia del control del pH en los seres vivos y en la industria.
- Interpretar el problema de la lluvia ácida como una consecuencia de las reacciones ácido-base.

Contenidos

- Cálculo del pH de disoluciones de ácidos y bases.

- Ácidos fuertes y bases fuertes.
- Ácidos débiles y bases débiles.
- Estudio de la acidez de las disoluciones de sales.
 - Relación entre la K_a de un ácido y la K_b de su base conjugada.
 - Cálculo del pH de disoluciones de sales. Hidrólisis.
- Disoluciones amortiguadoras.
- Indicadores de pH.
- Reacciones de neutralización. Valoraciones ácido-base.
 - Curva de valoración de un ácido fuerte con una base fuerte.
 - Curva de valoración de un ácido débil con una base fuerte.
 - Punto final y punto de equivalencia de una volumetría.
- Ácidos y bases de especial interés.
 - Interés industrial.
 - En la vida cotidiana.
- La lluvia ácida y sus efectos sobre el medio ambiente.

Criterios de Evaluación

- Calcular el pH y pOH de ácidos y bases débiles a partir de la concentración del ácido o la base y su constante de ionización y viceversa.
- Determinar el carácter ácido, básico o neutro de distintas disoluciones acuosas de sales y reconocer los electrolitos presentes.
- Realizar cálculos estequiométricos en reacciones de neutralización sencillas
- Calcular la concentración de una disolución desconocida, y elige el indicador adecuado en la detección del punto final.
- Realizar la valoración de una disolución de un ácido o de una base eligiendo el indicador adecuado.
- Explicar la curva de valoración de una volumetría ácido-base.
- Indicar ejemplos, identificar disoluciones amortiguadoras y explicar su funcionamiento.
- Valorar y conocer la importancia de los ácidos y bases en su vertiente industrial medioambiental, en la salud humana y en la vida cotidiana
- Enumerar los principales efectos de la lluvia ácida sobre medio ambiente, explicar su formación.
- Utilizar los instrumentos materiales y reactivos químicos empleados en las reacciones químicas ácido-base, cumpliendo las normas de empleo y de seguridad de trabajo en el laboratorio.

Práctica de laboratorio

- ◆ Determinación del contenido de ácido acético en un vinagre comercial (Práctica Obligatoria PAU).

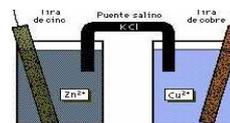
Materiales y Recursos Didácticos

Lecturas

- “Antiácidos y balance del pH en el estomago”. CHANG. *Química General* (7ª edición), 638-639.
- “Aplicaciones domésticas de los ácidos y de las bases”, Teide (2000), 115.
- “La lluvia ácida” PETRUCCI. *Química General* (8ª Edición), 700-701.

Recursos web

- <http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/buffer12.swf>
- <http://www.antoniobatista.es/Documentos/2%C2%BA%20BCH/ACIDO-BASE/INDICADORES.swf>
- <http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/acidbasepH/pHbuffer20.swf>
- http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/stoichiometry/a_b_phtitr.html
- <http://www.conevyt.org.mx/actividades/acidos/inicio.swf>



Bloque VI.-Introducción a la electroquímica

U.D. 11.-Reacciones de transferencia de electrones

Las reacciones de tipo oxido-reducción están presentes en nuestra vida cotidiana, no solo en diversos procesos de nuestro entorno, al vivir en un planeta con una atmósfera oxidante, sino que además son las que sustentan complicados procesos bioquímicos que hacen funcionar los organismos vivos. Asimismo, cuentan con numerosas aplicaciones para la sociedad e industria: antioxidantes, procesos de revelado, sistemas de calefacción, pilas y baterías...

Los fenómenos de óxido-reducción ya ha sido introducidos en cursos anteriores de forma general mediante las reacciones de combustión, pero todo lo relativo al ajuste y estequiometría de este tipo de procesos es nuevo y de especial dificultad para los estudiantes por lo que se tratará de dar una visión cercana, aplicada a procesos conocidos.

Objetivos específicos

- Reconocer e interpretar reacciones de transferencia de electrones.
- Definir y comprender la evolución del concepto de oxidación-reducción hasta el electrónico actual.
- Definir los términos oxidación y reducción, dando una evolución histórica del significado otorgado a estos términos.
- Entender el concepto de número de oxidación, así como su variación en los procesos redox, y saber calcularlo.
- Comprender que todo proceso de oxidación va asociado a uno de reducción, y viceversa.
- Ajustar reacciones redox por el método ión-electrón en medio ácido-neutro y en medio básico.
- Realizar cálculos estequiométricos asociados a distintos tipos de procesos redox.
- Realizar, sobre papel y en el laboratorio, valoraciones redox.
- Comprender los principales conceptos en las reacciones de oxidación-reducción y relacionarlos con numerosos procesos que ocurren en nuestra vida diaria.

Contenidos

- Reacciones de oxidación-reducción.
 - Evolución del concepto de oxidación-reducción.
 - Número de oxidación.
 - La oxidación y la reducción como procesos complementarios.
 - Oxidantes y reductores. Pares redox.
 - Reglas para asignar números de oxidación. Diferencia entre carga eléctrica y valencia.
- Ajuste de reacciones redox (en medio ácido y en medio básico).
 - Método del número de oxidación.
 - Método del ion-electrón.
- Estequiometría de los procesos redox.
 - Tipos de procesos redox.
 - Valoraciones redox.
 - Indicadores redox.
- Procesos redox de la vida diaria y su importancia.

Criterios de Evaluación

- Identificar las reacciones de oxidación-reducción como reacciones de transferencia de electrones.
- Identificar reacciones de oxidación y de reducción en procesos que puedan tener diversas aplicaciones en la sociedad.
- Identificar los elementos que se oxidan o se reducen en una reacción química.
- Asignar correctamente el número de oxidación a cada elemento.
- Reconocer carácter oxidante y reductor de ciertas sustancias, identificando especie oxidante y reductora en un par redox.
- Ajustar la estequiometría de las reacciones redox tanto en medio ácido como en medio básico.
- Escribir la ecuación molecular a partir de la iónica.
- Hacer cálculos estequiométricos en procesos redox.
- Valorar una cantidad de sustancia por medio de un proceso redox.
- Explicar el procedimiento de las valoraciones redox y sus aplicaciones.

Práctica de laboratorio

- ◆ Valoración redox. Permanganimetría. (Práctica obligatoria PAU).

Materiales y Recursos Didácticos

Lecturas

- “Evolución histórica de los términos oxidación y reducción”, Ecir (2009), 348-349.
- “Reacciones redox en el lanzamiento de cohetes”, Teide (2000), 234.
- “Metalurgia del hierro”, Ecir (2009), 359.
- “Química del revelado fotográfico” (<http://quimica.laguia2000.com/general/quimica-del-revelado-fotografico>).

Recursos Web

- <http://www.educaplus.org/play-86-Reacciones-redox.html>
- <http://group.chem.iastate.edu/Greenbowe/sections/projectfolder/flashfiles/redoxNew/redox.swf>

U.D. 12.-La energía eléctrica y los procesos químicos

La unidad La energía eléctrica es una de las formas de energía de mayor importancia práctica para la vida contemporánea. La electroquímica estudia la

conversión entre la energía eléctrica y la energía química. Los procesos electroquímicos son reacciones redox donde la energía libreada por una reacción espontánea se transforma en electricidad o la electricidad se utiliza para inducir una reacción química.

En esta unidad se explican los fundamentos y las aplicaciones de las pilas y las celdas electrolíticas, la termodinámica de las reacciones electroquímicas y la prevención de la corrosión por medios electroquímicos. En este sentido, los alumnos encuentran dificultades a la hora de diferenciar la terminología y funcionamiento de una pila galvánica y una celda electrolítica, por lo que es imprescindible que aprendan a realizar esquemas-dibujos de ambos dispositivos, poniendo de manifiesto sus diferencias.

Objetivos específicos

- Valorar la relación existente entre proceso redox, corriente eléctrica y sus aplicaciones tecnológicas; por ejemplo, las pilas.
- Conocer la estructura y funcionamiento de una pila galvánica y en concreto la pila Daniell.
- Comprender el papel que juega el puente salino en una pila electroquímica.
- Comprender los conceptos de potencial y potencial normal de una pila, asimilando los de potencial de electrodo y de electrodo de referencia.
- Manejar correctamente las tablas de potenciales normales de reducción para predecir la espontaneidad de un proceso redox.
- Predecir la espontaneidad de un proceso redox utilizando el criterio termodinámico.
- Diferenciar las pilas galvánicas con cubas electrolíticas diferenciando los procesos que tienen lugar en cada una de ellas.
- Interpretar los procesos que ocurren en el ánodo y en el cátodo tanto en una pila como en una celda electrolítica.
- Aplicar las leyes de Faraday para relacionar cuantitativamente la energía eléctrica y las cantidades de sustancia que se obtienen en los procesos electrolíticos.
- Entender por qué se produce la corrosión y saber cómo prevenirla.

Contenidos

- La energía eléctrica y los procesos químicos.
- Pilas voltaicas.
 - Elementos de una celda electroquímica. Puente salino.
 - Montaje y funcionamiento de la pila Daniell.
 - Polaridad de los electrodos.
 - Fuerza electromotriz, *fem*, de una pila.

- Notación estándar de las pilas.
- Potenciales estándar de electrodo.
- Serie de potenciales estándar de reducción. Poder oxidante y poder reductor.
- Potencial estándar de una pila.
- Ecuación de Nernst.
- Espontaneidad de la reacción redox.
 - Criterio termodinámico de espontaneidad. Relación entre ΔG y E_{pila} .
- Electrolisis.
 - Electrolisis de sustancias fundidas y disueltas.
 - Inversión de la reacción que ocurre en una pila.
 - Diferencias y analogías entre una cuba electrolítica y una pila voltaica.
 - Leyes de Faraday. Estequiometría de la electrolisis.
- Corrosión de metales.
 - Corrosión del hierro.
 - Prevención de la corrosión.

Criterios de Evaluación

- Explicar aplicaciones industriales procesos redox (pilas, baterías, metalurgia...).
- Conocer todos los elementos que intervienen en una pila electroquímica y ejemplificarlos con la pila Daniell.
- Valorar la importancia del puente salino en una pila electroquímica.
- Explicar funcionamiento de pila diferenciando ánodo, cátodo y procesos que tienen lugar, utilizando la notación simplificada, y calcular su fuerza electromotriz.
- Deducir poder oxidante o reductor de un par redox en función posición en serie electroquímica.
- Aplicar el criterio termodinámico de espontaneidad para predecir si un determinado proceso redox va a tener lugar utilizando la tabla de potenciales de reducción estándar.
- Comparar la pila galvánica y la cuba electrolítica en términos de espontaneidad y transformaciones energéticas.
- Explicar electrolisis, diferenciando ánodo, cátodo y procesos que tienen lugar analizando las características de una cuba electrolítica.
- Relacionar cuantitativamente las características de la corriente que circula por una cuba electrolítica y las sustancias que se depositan aplicando las leyes de Faraday.

- Describir el proceso de corrosión y explicar cómo prevenirlo.

Práctica de laboratorio

- ◆ Pila Daniell y Celda electrolítica (Oxford, 2009, p. 294-295).

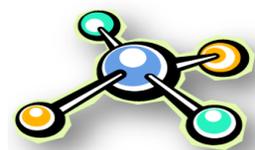
Materiales y Recursos Didácticos

Lecturas

- “Un modelo explicativo para la diferencia de potencial entre los electrodos de una pila”, Ecir (2009), 363.
- “Aplicaciones de la electrolisis”, Ecir (2009), 379.
- “Pilas eléctricas y acumuladores o baterías de mayor uso”, Editex (2009), 308-309.
- “Misterio químico: El agua contaminada”. CHANG. *Química General* (7ª edición), 808-809.

■ Recursos Web

- <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/3/Usrn/lentiscal/1-cdquimica-tic/FlashQ/Redox/01celulagalvanica-daniell.swf>
- <http://www.wainet.ne.jp/~yuasa/flash/EngZnCuH2SO4.swf>
- http://www.antoniobatista.es/Documentos/2%C2%BA%20BCH/REDOX/electrol_terminologia%288%29.swf
- http://www.digital-text.com/muestra_capitulos/f33e.html



Bloque VII.-Química orgánica

U.D. 13.-La química del carbono

Esta unidad pretende ser introductoria a la química orgánica. En ella se estudian conceptos como el de grupo funcional y serie homóloga, así como el de isomería, haciendo un breve repaso de la formulación orgánica que debiera ser conocida por los estudiantes.

Por otro lado, en correspondencia con el bloque del enlace químico, se relacionarán las fuerzas intermoleculares con las propiedades físicas de algunos de los compuestos orgánicos más importantes como son los hidrocarburos, alcoholes, éteres y ácidos carboxílicos.

Objetivos específicos

- Comprender la importancia del carbono en todos los aspectos de la vida.

- Ser consciente del carácter singular del carbono en cuanto a su comportamiento químico y explicar el gran número y variedad de sustancias orgánicas.
- Aplicar la hibridación para entender los enlaces de los compuestos de carbono.
- Conocer los grupos funcionales de las moléculas orgánicas y las principales familias de compuestos orgánicos.
- Utilizar correctamente las reglas de formulación y de nomenclatura de los compuestos químicos orgánicos según la IUPAC.
- Comprender la relación existente entre las propiedades de los compuestos y las fuerzas intermoleculares.
- Reconocer que distintos compuestos químicos pueden presentar la misma fórmula molecular.
- Distinguir los tipos fundamentales de isomería estructural: de cadena, de posición y de función.
- Identificar los casos de estereoisomería, diferenciando entre estereoisomería geométrica y estereoisomería óptica.

Contenidos

- El Carbono.
 - Estructura electrónica.
 - Hibridación y enlace.
 - Versatilidad del carbono.
- Revisión de la nomenclatura y formulación de las principales funciones orgánicas.
 - Hidrocarburos.
 - Compuestos halogenados.
 - Compuestos oxigenados.
 - Compuestos nitrogenados.
- Relación entre las fuerzas intermoleculares y las propiedades físicas de los principales compuestos orgánicos (hidrocarburos, alcoholes, ácidos y ésteres).
 - Puntos de fusión y ebullición.
 - Densidad y solubilidad.
- Isomería.
 - Isomería estructural (isómeros de cadena, posición y función).
 - Isomería espacial o estereoisomería (isómeros geométricos y ópticos o enantiómeros).
 - Importancia de la isomería.

Criterios de Evaluación

- Relacionar la química orgánica con aspectos de la vida cotidiana.
- Entender la especial naturaleza del átomo de carbono, que hace que pueda formar millones de sustancias diferentes.
- Aplicar la teoría de la hibridación de Pauling a la geometría de los compuestos.
- Formular y nombrar compuestos orgánicos en base a las normas de formulación de la IUPAC.
- Establecer relaciones entre las propiedades físicas de los compuestos orgánicos.
- Distinguir entre los diferentes tipos de isomería.
- Ilustrar la existencia de isomería con ejemplos.
- Formular isómeros de compuestos dados.

Práctica de laboratorio

- ◆ “Construcción de moléculas orgánicas usando modelos moleculares”

Materiales y Recursos Didácticos

Lecturas

- “Aproximación histórica a la química orgánica”, Ecir (2009), 442.
- “Importancia de la estereoisomería en farmacia”. VOLLHARDT. *Química Orgánica* (3ª Edición), 196.
- “Colorantes naturales y sintéticos”. PETRUCCI. *Química General* (8ª Edición), 1108-1109.

Recursos Web

- <http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/essentialchemistry/flash/hybrv18.swf>
- <http://www.alonsoformula.com/>
- <http://www.100ciaquimica.net/fororg/index.htm>
- http://www.educaplus.org/moleculas3d/alcanos_lin.html

Otros

Modelos moleculares

U.D. 14.-Reacciones orgánicas

Las reacciones de los compuestos de carbono transcurren de manera muy diferente que en química inorgánica pues suelen verificarse de forma lenta y según mecanismos bastante complejos. Desempeñan un papel trascendental los desplazamientos de carga eléctrica debidos a la presencia de algunos átomos o grupos atómicos en las moléculas. Estos desplazamientos, efectos electrónicos, explican la existencia de diversos tipos de reacciones cuyo estudio se aborda en esta unidad.

Aunque para muchos alumnos resulta muy novedosa, una vez que entienden la reactividad como una consecuencia de la estructura del compuesto y de la existencia en su composición de un tipo de función orgánica u otra, es más fácil que aprendan a relacionar que un determinado tipo de compuesto experimenta un tipo de reacción concreta, generando unos productos específicos.

Objetivos específicos

- Distinguir entre reactivos nucleófilos y electrófilos.
- Comprender los efectos inductivo y mesómero.
- Razonar tipo de reactividad de grupos orgánicos atendiendo a su naturaleza nucleófila o electrófila y a su posible efecto inductivo o resonante.
- Conocer y clasificar los principales tipos de reacciones orgánicas así como algunos de los mecanismos de reacción más usuales que siguen dichas reacciones.
- Identificar las reacciones más importantes de los distintos grupos funcionales.
- Predecir los compuestos que se obtiene de las distintas reacciones.
- Comprender el carácter excepcional del benceno en cuanto a estabilidad y reactividad.
- Entender por qué se pueden formar varios productos en distinta cantidad en una misma reacción química.

Contenidos

- Reactividad de los compuestos orgánicos.
 - Reactivos nucleófilos y electrófilos.
 - Efectos inductivo y mesómero (resonante).
- Tipos de reacciones orgánicas.
 - Reacciones de adición.
 - De hidrógeno.
 - De agua.
 - De un hidrácido (HX).

- Producto mayoritario. Regla de Markovnikov.
- De un halógeno. Detección de sustancias insaturadas.
- Diferencia entre el benceno y los demás compuestos insaturados.
- Reacciones de eliminación.
 - Deshidrohalogenación de haluros de alquilo.
 - Deshidratación de alcoholes.
 - Producto mayoritario. Regla de Saytzev.
- Reacciones de sustitución.
 - Formación de un derivado halogenado a partir de un alcohol.
 - Formación de un derivado del benceno (sulfonación, alquilación, nitración, acilación y halogenación).
- Reacciones de isomerización.
- Reacciones ácido-base.
- Reacciones de condensación.
 - Formación de ésteres.
 - Formación de aminas.
- Reacciones de saponificación.
- Reacciones redox.
- Reacciones de combustión.

Criterios de Evaluación

- Evaluar la nucleofilia o electrofilia de una molécula conociendo su grupo funcional.
- Reconocer e identificar los grupos funcionales de un compuesto y establecer si tendrá efecto inductivo o mesómero.
- Reconocer los diferentes tipos de reacciones orgánicas características de un grupo funcional.
- Escribir los productos de una reacción orgánica conociendo los reactivos.
- Explicar la especial estabilidad del benceno con respecto las reacciones de adición a dobles y triples enlaces.
- Predecir si se formará más de un producto en una reacción y saber cuál será el mayoritario.

Práctica de laboratorio

- ◆ Preparación de un jabón (Everest, 2009, p. 345).

Materiales y Recursos Didácticos

Lecturas

- “Estabilización aromática”. BROWN-LEMAY. *Química La Ciencia Central* (9ª Edición), 1001.
- “El éxtasis”, Ecir (2009), 513.
- “Recapitulación de reactividad química: rutas de síntesis”. Ecir (2009), 514.

Recursos Web

- <http://www.uhu.es/quimiorg/reactiviweb.html>

U.D. 15.-Polímeros y macromoléculas

Los átomos de carbono poseen una capacidad especial para unirse entre sí y formar cadenas, que pueden llegar a ser muy largas. Tanto es así, que se conocen compuestos de carbono cuyas moléculas contienen miles e incluso decenas de miles de átomos. Las moléculas de tales dimensiones se denominan macromoléculas y son muy abundantes en la naturaleza. Muchas de las macromoléculas se forman por unión sucesiva de unidades pequeñas, monómeros, dando lugar a los polímeros.

Es importante en esta unidad que los estudiantes se den cuenta de que no todas las macromoléculas son polímeros ya que en un polímero siempre hay una unidad recurrente que se repite un número muy elevado de veces, no siendo esto así en algunas macromoléculas como, por ejemplo, las proteínas. Es una unidad en la que puede integrarse fácilmente lo cotidiano resultando así más motivador para el estudiante.

Objetivos específicos

- Distinguir los conceptos de monómero, polímero y macromolécula.
- Conocer distintas clasificaciones de los polímeros atendiendo a diferentes aspectos.
- Diferenciar la polimerización por adición de la polimerización por condensación.
- Clasificar algunos polímeros artificiales y naturales habitualmente utilizados conociendo el tipo de polimerización como, por ejemplo, el teflón o el kévlar.
- Conocer las aplicaciones más importantes de los polímeros vistos.
- Valorar la importancia de los polímeros en la vida moderna desde el punto de vista industrial, social y medioambiental.
- Diferenciar los monómeros y el enlace en las macromoléculas orgánicas: polisacáridos, proteínas y ácidos nucleicos.

- Entender la importancia de la química orgánica en el desarrollo de la industria farmacéutica.
- Conocer los problemas medioambientales que sus aplicaciones pueden generar.

Contenidos

- Monómeros y polímeros.
- Clasificación de los polímeros.
 - Por el grado de polimerización.
 - Atendiendo a su cadena carbonada.
 - Según su composición.
 - Según su comportamiento ante el calor.
 - Desde el punto de vista de su importancia industrial.
- El proceso de polimerización y polímeros de interés.
 - Reacciones de adición.
 - Polietileno (PE).
 - Polipropileno (PP).
 - Policloruro de vinilo (PVC).
 - Teflón.
 - Cauchos naturales y sintéticos.
 - Reacciones de condensación.
 - Poliamidas.
 - Kevlar.
 - Polietilentereftalato (PET).
- Macromoléculas de interés biológico.
 - Polisacáridos.
 - Proteínas.
 - Ácidos nucleicos.
- Química orgánica y la industria farmacéutica.
- Problemas medioambientales y reciclaje de residuos.

Criterios de Evaluación

- Clasificar polímeros naturales y artificiales por tipo de polimerización (adición o condensación).
- Comprender el proceso de polimerización.
- Conocer el interés económico, biológico e industrial que tienen los polímeros.

- Conocer los problemas que la obtención, utilización y reciclaje de polímeros puede ocasionar.
- Conocer los procesos de obtención de los polímeros artificiales más importantes, sus monómeros y sus aplicaciones en la vida cotidiana.
- Describir algún proceso de polimerización que se desarrolle a escala industrial.
- 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.
- Diferenciar el significado de los términos: monómero, polímero y macromolécula.
- Enumerar diferentes tipos de polímeros sintéticos que pueden usarse para determinadas aplicaciones.
- Identificar el enlace químico y las fuerzas intermoleculares presentes en los glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
- Identificar los dos tipos de reacciones de polimerización: adición y condensación
- Justificación del interés económico e industrial de los polímeros artificiales según su estructura.
- Valorar el interés económico, biológico e industrial de los polímeros, así como los problemas que su obtención y utilización pueden ocasionar (fabricación de pesticidas).
- Valorar el papel de la química en nuestra sociedad y la necesidad de avanzar hacia la sostenibilidad.
- Valorar la importancia industrial y biológica de estos compuestos así como sus aplicaciones y las repercusiones que su uso genera

Materiales y Recursos Didácticos

Lecturas

- *“Polímeros naturales y sintéticos”*, Santillana (1997), 289.
- *“Plásticos y medio ambiente”*, McGraw-Hill (2009), 345.
- *“Empleo de polímeros en la limpieza de mareas negras”*. VOLLHARDT. *Química Orgánica* (3ª Edición), 519.
- *“Medicamentos y química orgánica”*, McGraw-Hill (2009), 326.
- *“La síntesis de medicamentos”*, Santillana (2009), 352- 353.
- *“Síntesis de medicamentos. Repercusiones de la industria química orgánica”*. Everest (2009), 381-383.

Recursos Web

- <http://pioneros.puj.edu.co/media/polimeros.swf>
- http://fresno.pntic.mec.es/~fgutie6/quimica2/ArchivosHTML/Teo_10.htm

10.-Bibliografía y recursos didácticos

a) Libros de texto

- ANDRÉS, ANTÓN y BARRIO. *Química: 2º Bachillerato*. Editex, 2009.
- ARSUAGA, GARZÓN y ZUBIARRE. *Química: 2º Bachillerato*. Anaya, 2009.
- BÁRCENA, DEL BARRIO, CAAMAÑO y SÁNCHEZ. *Química: 2º Bachillerato*. SM, 2009.
- CAAMAÑO y OBACH. *Química: Bachillerato. Ciencias de la naturaleza y de la salud*. Teide, 2000.
- ENCISO, LORENTE, SENDRA y QUÍLEZ. *Afinidad Química: 2º Bachillerato*. Ecir, 2009.
- FERNÁNDEZ y FIDALGO. *Química: 2º Bachillerato*. Everest, 2009.
- FONTANET RODRÍGUEZ. *Química: Bachillerato*. Vicens Vives, 2009.
- GRUPO EDEBÉ. *Química: 2º Bachillerato*. Edebé, 2009.
- GUARDIA VILLARROEL, MENÉNDEZ HURTAO y DE PRADA P. DE AZPEITIA. *Química: 2º Bachillerato*. Santillana, 2009.
- MARTÍN, POZAS, RODRÍGUEZ y RUIZ. *Química: 2º Bachillerato*. McGraw Hill, 2009.
- PEÑA TRESANCOS y VIDAL FERNÁNDEZ. *Química: 2º Bachillerato*. Oxford, 2009.

b) Bibliografía complementaria

- ARIAS, MULERO y GUERRA. *Cuestiones curiosas de química*. Alianza Editorial, 1998.
- ASIMOV. *Breve historia de la química*. Alianza Editorial.
- AUSUBEL, D.P. *Educational psychology: a cognitive view*. 1968.
- AUSUBEL, D.P. *The psychology of meaningful verbal learning*. 1963.
- BROWN, LEMAY y BURSTEN. *Química: La Ciencia Central*. Pearson, 9ª Edición.

- CASELLES POMARES. *Principios de Química*. UNED.
- Cerraga López, J. *Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica*. Díaz de Santos, 2004.
- CHANG y COLLEGE. *Química*. McGraw Hill, 7ª Edición.
- FERNÁNDEZ URÍA, E. *Estructura y didáctica de las ciencias*. Servicio de publicaciones del Ministerio de Educación, 1979.
- K. CAMPBELL y P. FARREL. *Bioquímica. Ciencias e Ingenierías*, 4ª Edición.
- LEHNINGER. *Principios de Bioquímica*. Omega, 4ª Edición.
- MOREIRA, M.A. *Aprendizaje significativo: un concepto subyacente*.
- NOVAK, J.D. *Teoría y Práctica de la educación*. Alianza Editorial, 1985
- NOVAK, J.D. y GOWIN, D.B. *Aprendiendo a aprender*. Ediciones Martínez Roca, 1988.
- PETRUCCI, HARWOOD y HERRING. *Química General*. Pearson. 8ª Edición.
- PRATS y DEL AMO. *Trabajos prácticos de Física y Química*. Akal.
- RAMÍREZ, GIL y MARTÍNEZ. *La resolución de problemas de Física y de Química como investigación*. C.I.D.E., 1994
- SILBERBERG. *Química: La Naturaleza molecular del cambio y la materia*. McGraw Hill, 2ª Edición.
- Vázquez Salas, C. *Equipación de un laboratorio escolar. Innovación y experiencias educativas*, 2009.
- VOLLHARDT y SCHORE. *Química Orgánica: Estructura y función*. Omega, 3ª Edición
- WITTHEN. *General Chemistry*. 7ª Edición

d) Normativa

- Ley Orgánica de Educación 2/2006, del 3 de mayo.
- RD 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas. (BOE 6/11/2007). Corrección de errores. (BOE 7/11/2007).
- Decreto 75/2008, de 6 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato (BOPA 22/08/2008). Modificación. (BOPA 29/03/2011).

- 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.
- Resolución de 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 para todos los centros docentes (26/11/2011).

e) Recursos de Internet

- <http://www.alonsoformula.com>
- <http://www.100ciaquimica.net>
- <http://www.educaplus.com>
- <http://www.mhhe.com/>
- <http://www.dlt.ncssm.edu/>
- <http://www.selectividad.tv/index.php>
- <http://fresno.pntic.mec.es/~fgutie6/quimica2/index.htm>
- <http://blog.educastur.es/eureka/>
- <http://www.aula21.net/primer/paginaspersonales.htm>
- <http://www.conevyt.org.mx/actividades/acidoinicio.swf>
- <http://www.antoniobatista.es/>
- http://fisicayquimicaenflash.es/modelos_atomicos/modelos0.htm
- <http://www.youtube.com>

3.-Propuesta de innovación.

Introducción

La innovación educativa es un concepto complejo; puede entenderse como un conjunto de ideas, procesos y estrategias mediante las cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas educativas vigentes. La innovación no es una actividad puntual sino un largo proceso en el que se modifican los métodos tradicionales en el aula y, por tanto, los procesos de enseñanza-aprendizaje. (Cañal de León, 2002)

En la actualidad, la LOE. tiene entre sus principios el fomento y la promoción de la investigación, la experimentación y *la innovación educativa*, e incluso se considera a la investigación e innovación como uno de los factores que favorecen la calidad, junto con la cualificación y formación del profesorado, su trabajo en equipo, la dotación de recursos educativos, el fomento de la lectura y el uso de bibliotecas, la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión, la función directiva, la orientación educativa y profesional, la inspección educativa y la evaluación (Ramos Sánchez). Con ello, se puede considerar que la educación ha mejorado, en cuestión de innovación educativa, desde la LOGSE y se busca que se siga en esta nueva línea ya que, en la LOE, la calidad del sistema educativo va ligado a la innovación.

La propuesta de innovación que se hace en el presente trabajo se basa en la utilización de un **wiki de aula** como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Diagnóstico inicial:

a)Contexto

El centro de referencia de la innovación es el mismo que el de la Programación didáctica: el **IES “Doctor Fleming” de Oviedo**². Este es un instituto situado en un entorno urbano, ubicado en el centro de la ciudad y cercano a otros centros educativos de carácter público y de niveles diferentes. Tiene adscritos tres colegios de Educación Primaria del concejo de Oviedo (dos de la zona centro) y dos colegios públicos del concejo de Morcín y de Riosa. Por tanto, el alumnado es, en general, de familias de clase media con formación académica de nivel medio o universitario. Por otro lado, también hay estudiantes procedentes de entornos rurales y un pequeño porcentaje de inmigrantes, no muy numeroso para estos tiempos, pero sí heterogéneo.

En el **curso actual**, el centro cuenta, según datos proporcionados por el centro, con **1124 estudiantes** que se distribuyen entre la ESO, el Bachillerato, los Ciclos Formativos y los PCPI.

Esta propuesta de innovación, en concreto, afecta al **departamento de “Física y Química”** del que forman parte cinco docentes. Más concretamente, se propone para el grupo de **2º de Bachillerato (Ciencias y Tecnología) en la materia de Química**.

² El contexto se ha explicado detalladamente en el apartado correspondiente de la programación.

Se trata de un grupo de 26 alumnos, de los cuales ninguno es repetidor en la materia y tan sólo uno tiene pendiente la materia de “Física y Química” de 1º. Aún así, es un grupo muy heterogéneo tanto en cuanto a resultados académicos en la materia como en intereses ya que muchos cursan Química por “obligación” para poder estudiar realizar estudios posteriores para los que se exige esta modalidad de Bachillerato. Por otro lado, hay otro grupo de estudiantes a los que, por el contrario, les gusta la materia y tienen afán por conseguir buenos resultados.

b) Ámbitos de mejora detectados.

Los *ámbitos educativos* afectados por la innovación que aquí se proponen son varios de los que se puede destacar:

- **Docencia.**- con esta propuesta se pretende conseguir una *metodología* activa que haga hincapié en el aprendizaje cooperativo y la autonomía de los estudiantes para conseguir un aprendizaje significativo. Se pretende asimismo mejorar la competencia digital de los estudiantes de último curso ya que necesitarán adquirir este tipo de competencias para sus estudios superiores.
- **Evaluación.**- la participación en la wiki de aula formará parte de la evaluación de la materia.
- **Participación y convivencia.**- en un grupo heterogéneo esta innovación puede servir como punto de partida para la mejora de este ámbito que repercute de manera directa o indirecta en el rendimiento académico de los estudiantes.

Justificación y objetivos de la innovación.

El Espacio Europeo de Educación Superior (EESS), basado en la declaración de Bolonia, proyecta una filosofía educativa más centrada en el estudiante, que le dote de competencias de cara a su vida personal y profesional. Entre ellas, surge el ***Aprendizaje Cooperativo*** como una competencia básica a lo largo del itinerario formativo. Esto lleva a la necesidad de explorar metodologías más participativas que las tradicionales centradas en el estudiante que aprende y no en el profesor que enseña. El aprendizaje cooperativo en grupo se puede visualizar como un proceso circular o en espiral, por el cual el estudiante va construyendo paso a paso un aprendizaje significativo que abarca tanto aspectos puramente de contenido o de habilidades, como aspectos que podríamos denominar de crecimiento personal relacionados con actitudes y valores. Por tanto, el aprendizaje cooperativo refuerza el aprendizaje significativo. Se relaciona además con un nuevo paradigma que surge de la importancia que adquiere hoy la interacción social en relación con el procesamiento de información. Por otra parte, el Aprendizaje Cooperativo no se contrapone al Aprendizaje Individual, ni al Competitivo. Todo lo contrario, el AC incluye necesariamente elementos del aprendizaje individual y puede incluir, si así se desea, elementos del aprendizaje competitivo.

En relación con lo anterior, es importante la adquisición, ya desde la ESO, de la competencia digital en un entorno caracterizado por la revolución de las denominadas

nuevas tecnologías. Por eso, la utilización de una **wiki de aula** se propone aquí como una manera de integrar los aspectos anteriormente citados.

Un wiki es un sitio web en cuya construcción pueden participar tanto el docente como los estudiantes en la creación de una página web de manera colaborativa. En concreto, un wiki usado con fines educativos en el aula se presenta como un nuevo modelo de trabajo basado en el aprendizaje cooperativo que ayuda, a la vez, en la mejora de la competencia digital. Estos sitios web tienen un gran potencial educativo:

- La facilidad en el manejo permite que el estudiante se centre en el contenido y no en la tecnología.
- Abre nuevos espacios de comunicación entre el docente y los estudiantes.
- Favorece el aprendizaje cooperativo.
- Fomenta el aprendizaje significativo.
- Puede resultar motivador.

Al observar el Cono de la Experiencia (Dale, 1969) se comprueba que gran parte del aprendizaje proviene de lo que se hace, “*learn by doing*” (aprender haciendo), y sólo una parte muy pequeña proviene de lo que escuchamos o leemos. En este sentido, los wiki de aula están en pleno auge dentro de las herramientas virtuales para la comunicación y la educación. La construcción del conocimiento se produce a través de la interacción de distintas fuentes de información. Los estudiantes son parte activa en la construcción de la web y cuentan, así, con una nueva vía de comunicación entre ellos y/o con el docente.



Las wikis son un componente esencial de la web 2.0, la generación emergente de herramientas y aplicaciones web, que tienen el potencial de complementar, mejorar y añadir nuevas dimensiones colaborativas al aula. Son fáciles de usar y permiten centrarse en el contenido más que en la tecnología.

Objetivos de la innovación

El objetivo principal de esta innovación es “*favorecer el aprendizaje cooperativo para facilitar la incorporación al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior*”.

Se establecen, igualmente, unos objetivos secundarios:

- *Mejorar la competencia digital de los estudiantes.*
- *Obtener y compartir recursos digitales para la materia tanto por parte del docente como de los estudiantes.*

- *Abrir una nueva vía de comunicación entre los propios estudiantes y/o estos y el docente.*
- *Integrar diferentes tipos de medios: texto, imagen, audio, vídeo, enlaces, presentaciones, aplicaciones de la web 2.0, etc.*
- *Organizar diferentes recursos por unidades didácticas.*

Marco teórico de referencia de esa innovación.

Hoy en día se considera que hemos pasado por una cuarta revolución, la revolución tecnológica, y que vivimos en “La sociedad de la información”. Una sociedad donde todos puedan crear, acceder, utilizar y compartir información y el conocimiento, para hacer que las personas, las comunidades y los pueblos puedan desarrollar su pleno potencial y mejorar la calidad de sus vidas de manera sostenible (ITU,2003).

Las generaciones recientes han nacido y crecido completamente rodeadas por un entorno TIC. La aproximación que esta generación tiene hacia ellas es diferente a la de sus padres, llegados más tarde al entorno tecnológico. Estas diferencias se manifiestan en aspectos de muy diversa índole: desde los hábitos de ortografía y utilización de códigos en SMS y otras formas de comunicación, hasta la tendencia a compartir y difundir información. Además, el desarrollo actual de la innovación digital nos ha llevado a un contexto en el que parece inevitable redefinir y replantearse una serie de cosas, entre las cuales se encuentra la enseñanza y el aprendizaje. Las nuevas tecnologías ofrecen nuevas posibilidades:

- Ampliación de la oferta informativa.
- Creación de entornos más flexibles para el aprendizaje.
- Eliminación de las barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes.
- Incremento de las modalidades comunicativas.
- Potenciación de los escenarios y entornos interactivos.
- Favorecer tanto el aprendizaje independiente y el autoaprendizaje como el colaborativo y en grupo.
- Romper los clásicos escenarios formativos, limitados a las instituciones escolares.
- Ofrecer nuevas posibilidades para la orientación y la tutorización de los estudiantes.

Una wiki es una de las herramientas de la Web 2.0 que puede dar un nuevo significado a los términos *aprendizaje colaborativo* y *aprendizaje significativo*. Los distintos servidores de wikis ofrecen la posibilidad de crear una wiki a cualquier persona de manera gratuita y sencilla.

La palabra wiki procede del idioma hawaiano y significa rápido. Una wiki es aparentemente una página web más, la diferencia estriba en que permite a quienes la

usan editarlas en cualquier momento sin la necesidad de ser especialista en nuevas tecnologías. En una wiki se refleja una visión de la web que rompe las tradicionales barreras entre lectores y autores de recursos de internet. A partir de aquí, resulta difícil hablar de las wikis como si se tratara de una sola cosa. Se aplica este término a una serie de sistemas, características, proyectos y teorías diversas, y entre los expertos no hay acuerdo sobre lo que es en esencia una wiki. Sin embargo hay una serie de rasgos generales que toda wiki comparte (del Moral Villalba, 2007):

- **Edición abierta.** La rapidez inherente a toda wiki proviene del hecho de que los procesos de lectura y edición están combinados. También puede ponerse **una edición semiabierta** en la que todo el mundo podrá participar, leer, etc. pero sólo los participantes pueden editar.
- **No es necesario formarse en el lengua HTML** ya que las wikis usan editores visuales del texto.
- El **contenido está permanentemente en construcción y el anonimato es bastante frecuente.** Al estar la edición abierta, una página puede tener múltiples colaboradores, por tanto las nociones de autoría y propiedad quedan radicalmente modificadas.
- Las wikis **se organizan por el contenido y el contexto**, alrededor de las ideas y conceptos que van surgiendo y suelen estar en un estado de permanente flujo.
- **Edición Mashup.** Este concepto es la esencia de un espacio wiki se refiere a la combinación de contenidos procedentes de varias fuentes sin que se puedan detectar las ‘costuras’.

Una wiki siempre está abierta a colaboraciones ya que su finalidad es la elaboración de manera cooperativa. Va cambiando y desarrollándose a lo largo del tiempo quedando registrados estos cambios en un historial que puede consultarse en cualquier momento para ver quién y cuándo editó algo. Esto lo hace más efectiva en términos educativos que cualquier otro sitio web que pueda parecerse por la facilidad para rastrear las diferentes aportaciones.

Los proyectos colaborativos al elaborar una wiki educativa proporcionan un importante componente motivador a los estudiantes que pueden modificar, comentar y crear contenidos de la web. Al mismo tiempo, una wiki de aula puede servir como reservorio de materiales, de recursos didácticos que bien por falta de tiempo, o por falta de recursos en el Centro, no se utilizan en el aula.

Por tanto, una wiki puede tener múltiples usos a nivel educativo. Por ejemplo:

- Esquemas de la materia.
- Contenidos de la materia como ayuda al estudio.
- Introducción de conceptos.
- Desarrollo de proyectos.
- Compartir lo aprendido.

- Evaluación individual.
- Organización de la clase.
- Vía de comunicación para dudas, discusiones, etc. tanto entre los estudiantes como con el docente.

Las grandes posibilidades de una wiki educativa se deben a una serie de ventajas características:

- **Facilidad y sencillez** en la edición. Hace desaparecer los obstáculos formales y, por tanto, se puede dedicar más tiempo a desarrollar bien los contenidos.
- Cualquier contribución puede ser **revisada por los demás** conforme se va construyendo. Esto permite ver en todo momento cómo va progresando el trabajo, se pueden hacer sugerencias o reconducir el trabajo. Además, las contribuciones quedan visibles en el historial y pueden ser rastreadas por estudiantes y docente y así no sólo ver y/o evaluar el resultado final.
- La **autoría es compartida** por el grupo. Esto fomenta, principalmente, el aprendizaje cooperativo, refuerza el grupo con todo lo que ello conlleva.
- En todas las páginas de la wiki se pueden abrir **foros de discusión**, preguntas, etc. Esto es muy útil a la hora de solventar las dudas de los estudiantes, bien entre ellos mismos, favoreciendo el aprendizaje cooperativo, o bien el docente. Además, también existe la posibilidad de que el docente plantee preguntas que sus estudiantes deban contestar, debatir...

Desarrollo de la innovación:

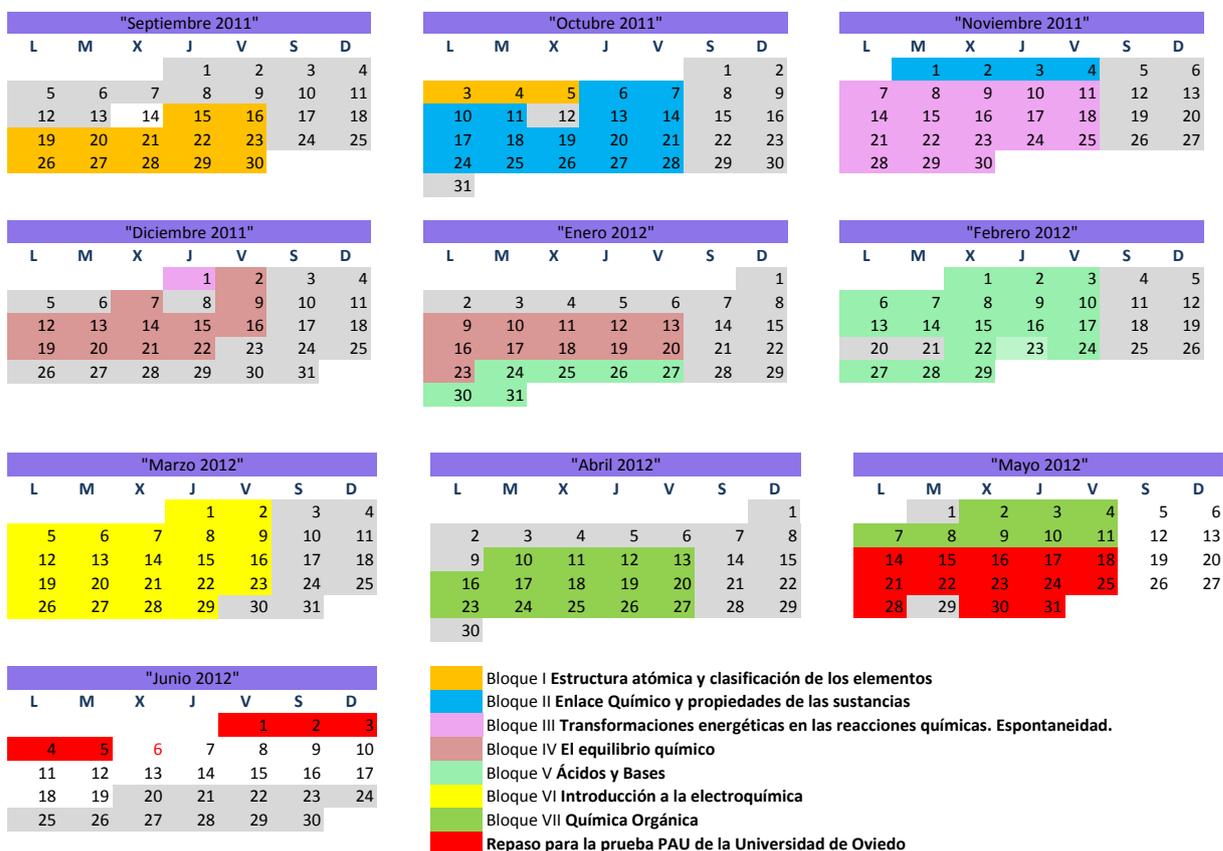
Aquí se propone como innovación la **elaboración de una wiki de aula**, <http://wikimica2bachillerato.wikispaces.com/> con triple finalidad:

- Crear un sitio web con **recursos didácticos** clasificados para los estudiantes.
- Abrir una **vía de comunicación para resolución de dudas, debates**, etc. entre los estudiantes y/o con el docente.
- Facilitar el **intercambio** de recursos e información.



a) Plan de actividades y cronograma

La wiki se irá elaborando por unidades didácticas según se vayan impartiendo en el aula. Al terminar la materia, la wiki seguirá activa, para aquellos estudiantes que lo deseen con el fin de repasar y solventar dudas de cara a la prueba PAU de la Universidad de Oviedo (6 de junio de 2012).



Para cada unidad y, en general, la elaboración de la wiki se utilizará para:

- Realizar un **resumen** de los contenidos más importantes de la unidad con **recursos** de la web y los materiales utilizados en el aula que serán útiles para el estudio así como el esquema general. Los estudiantes podrán proporcionar los recursos que encuentren o elaboren para compartirlos con sus compañeros.
- Se subirán **ejercicios de la PAU resueltos** así como, en el periodo de preparación de PAU, exámenes completos.
- En toda página de la wiki se cuenta con la posibilidad de hacer **comentarios** o abrir un **foro de debate**. El docente procurará abrir, con una pregunta, un debate, como mínimo, en cada unidad para que los estudiantes participen, comenten y argumenten. Con esto y los comentarios, además, podrán plantear sus dudas que pueden ser resueltas o bien por el docente o por sus compañeros.

El docente, gracias a la herramienta “cambios recientes” de la que dispone la wiki, podrá saber quién y cuándo realizó modificaciones en las páginas. Además, podrá ver abiertamente los foros de discusión o los comentarios que los estudiantes dejan en las páginas.

b) Agentes implicados

Para el buen funcionamiento de la innovación propuesta se requiere la participación del **docente** y de los **estudiantes** de la materia de química de 2º de Bachillerato. Si fuera posible, sería enriquecedor para el proyecto la participación de todo el departamento de Física y Química así como los dos grupos que cursan la materia en este curso.

c) Materiales de apoyo y recursos necesarios

El material necesario para llevar a cabo esta propuesta es la propia wiki de aula que se puede crear en cualquier servidor gratuito o “*granjas de wikis*”. Por otra parte, para la participación en ello se necesita tener ordenador con conexión a internet que, debido al contexto sociocultural del centro para el que se propone, no es problema. De no ser así, el centro cuenta con ordenadores a disposición del alumnado.

Evaluación y seguimiento de la innovación

Para terminar, la evaluación del trabajo de los estudiantes en una wiki dentro de la evaluación general de la asignatura se valorará en el 10% establecido en los criterios de calificación de la programación didáctica. Esta evaluación puede organizarse entorno a los siguientes criterios:

- Esfuerzo colaborativo.
- Participación.
- Originalidad y calidad del contenido de las contribuciones.
- Ortografía, gramática, puntuación...

Por otro lado, la propia innovación, como todo proceso abierto, no sería completa sin someterla a estudio. Por ello, ha de someterse a evaluación. Ha de analizarse si con esta innovación se alcanzan los objetivos establecidos y se mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula. De no ser así, se deben detectar las dificultades o los aspectos negativos del proceso para poder ir subsanándolos. Para ello se utilizarán:

- Los propios **resultados de los estudiantes** en la materia son un indicador del éxito o fracaso de la innovación ya que se pretende mejorar su proceso de aprendizaje.
- Un **registro de dificultades e incidencias** para poder subsanar los aspectos negativos del proceso se llevará un.
- Un **cuestionario** acerca de la innovación en el que los estudiantes evaluarán la utilidad de esta en su aprendizaje de la materia.

Se dice que una innovación ha sido un éxito cuando “*se convierte en la nueva normalidad del día a día*”.

Referencias

Cabero Almenara, J. (2006). *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Madrid: McGraw-Hill.

Cañal de León, P. (2002). *La innovación educativa*. Madrid: Akal.

Dale, E. (1969). *Audiovisual methods in teaching*.

del Moral Villalba, M. (2007). Una herramienta emergente de la Web 2.0: la wiki. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática* , 73-82.

del Moral Villalta, M. (2007). Una herramienta emergente de la Web 2.0: la wiki. Reflexión sobre sus usos educativos. *Revista iberoamericana de educación matemática* , 73-82.

INTECO, I. N. (2009). *Estudio sobre hábitos seguros en el uso de las TIC por niños y adolescentes y e-confianza de sus padres*.

Lamb, B. (2004). Wide Open Spaces: Wikis, Ready or not. *Educause Review* , 36-48.

Lobato, C. (1998). *El trabajo en grupo: aprendizaje cooperativo en la secundaria*. Leioa: Publicaciones de la Universidad del País Vasco.

Mattison, D. (2003). Quickwiki, Swiki, Twiki, Zwiki and the Plone Wars. Wiki as PIM and Collaborative Content Tool. *Searcher: The Magazine for Database Professionals* .

Ramos Sánchez, J. L. (s.f.). Reformas, investigación, innovación y calidad educativa. *Revista Iberoamericana de Educación* .

Richardson, W. (2006). Blogs, Wikis, Podcast and Other Powefull Web Tools for Classrooms. *Corwin Press* .

Telecomunicaciones, U. I. (2003).