



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

**REFLEXIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA
MATERIA *QUÍMICA* DE 2º DE BACHILLERATO
DESDE LA APROXIMACIÓN AL PROYECTO:
*“RUMBO A LA PAU”***

Autora: Sandra Martínez Arias

Director: Francisco Manuel Gago Rodríguez

Fecha: 11 de Junio de 2012

Nº de Tribunal

4

Autorización del directora/a. Firma

**REFLEXIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA
MATERIA QUÍMICA DE 2º DE BACHILLERATO
DESDE LA APROXIMACIÓN AL PROYECTO:
*“RUMBO A LA PAU”***

Autora: Sandra Martínez Arias

Director: Francisco Manuel Gago Rodríguez

Fecha: 11 de Junio de 2012

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	2
I. EL PRACTICUM, REFLEXIÓN CRÍTICA	3
1. Primeras impresiones	3
• Sobre el centro	3
• Sobre el alumnado	5
2. Mi participación en el centro	7
3. Relación de las asignaturas del Máster con el Practicum	7
4. El Departamento de Física y Química del IES “Pérez de Ayala”	10
5. La <i>Química</i> de 2º de Bachillerato	10
• La clase de 2º A de Bachillerato	11
• Introducción a la Propuesta de Innovación	11
6. Tras la experiencia	12
II. PROGRAMACIÓN DOCENTE PARA LA MATERIA DE QUÍMICA DE 2º DE BACHILLERATO	13
1. Contextualización	13
• Contexto geográfico y cultural	13
• Oferta Educativa del centro	14
• Horario del centro	14
• Distribución del alumnado	15
• Fundamentos de la enseñanza de la materia	15
2. Marco curricular	16
3. Objetivos	16
• Objetivos generales	16
• Objetivos de la materia	18
4. Secuenciación y temporalización de los contenidos	19
5. Metodología	22
• Consideraciones generales	22
• Metodología dentro del aula	22
• Metodología en el laboratorio	23
• Atención a la diversidad	24
6. Evaluación	24
• Criterios de evaluación	24
• Criterios de calificación	28
• Procedimientos de recuperación	29
• Educación en valores	30
7. Recursos y materiales didácticos	30
8. Unidades Didácticas	32
* <i>Bloque I “ Estructura de la Materia ”</i>	32
* <i>Bloque II “ El Enlace Químico ”</i>	36
* <i>Bloque III “ Termodinámica y Cinética Química ”</i>	39
* <i>Bloque IV “ Equilibrio y Transformaciones Químicas ”</i>	44

* Bloque V “ <i>Electroquímica</i> ”	50
* Bloque VI “ <i>Química Orgánica</i> ”	54
	59
III. PROPUESTA DE INNOVACIÓN	
1. Diagnóstico inicial	59
• Contenido de la innovación	60
2. Justificación y objetivos de la innovación	60
3. Marco teórico referencia de esa innovación	61
• El blog	61
• Creación del blog	62
4. Desarrollo de la innovación	63
• Plan de actividades	63
• Agentes implicados	64
• Material de apoyo	64
• Cronogramas	65
5. Evaluación y seguimiento de la innovación	67
6. Conclusión y posibles mejoras	68
BIBLIOGRAFÍA	70

*“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una
oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”*
(Albert Einstein)

Este trabajo ha sido posible gracias a una serie de personas que me han ayudado y guiado, de un modo u otro a lo largo de su realización.

En primer lugar quiero agradecer a mi tutor, el Dr. Francisco Gago, el interés manifestado desde el comienzo del Practicum. Desde sus visitas al IES, donde se mostró muy comunicativo e interesado tanto ante las dudas o preguntas que tuviera como en colaborar con mi tutora del centro, así como a lo largo de todo el desarrollo y elaboración de este Trabajo Fin de Máster.

A Dña Carmen González, mi tutora del IES *Pérez de Ayala* quiero agradecerle haber conseguido, con su entusiasmo y motivación por la enseñanza, que me reafirme en que esto es lo que quiero para mi futuro. También le agradezco la confianza depositada en mí a lo largo de todo el periodo de prácticas y la libertad que me dio a la hora de participar en todas las actividades que se desarrollaron durante mi estancia en el centro.

A D. Juan José Menéndez, profesor de *Aprendizaje y didáctica de la enseñanza*, por habernos guiado en la realización de la Programación Didáctica, dándonos consejos y revisándonosla.

Al resto de profesorado del Máster, al profesorado y el alumnado del Instituto, a mis compañeros del Máster y mi familia, por haber hecho de una manera u otra de este, un año en el que viví una experiencia nueva que creo y espero marcará mi futuro laboral.

INTRODUCCIÓN

El presente documento es el Trabajo fin de Máster del Máster Universitario de Formación del Profesorado de ESO, Bachillerato y Formación Profesional de la Universidad de Oviedo, curso 2011-2012, realizado por la alumna Sandra Martínez Arias, Licenciada en Química por la Universidad de Oviedo (curso 2010-2011), tutorada por el profesor del Departamento de Ciencias de la Educación, el Dr. D. Francisco Manuel Gago Rodríguez.

El TFM se realiza con el fin de ver de manera global como ha sido la experiencia vivida a lo largo del Máster por el alumnado del mismo.

El trabajo se estructura en tres partes claramente diferenciadas.

- Primero se presentará una **reflexión** tanto del periodo de prácticas como de todas las materias estudiadas a lo largo del primer cuatrimestre en el Máster y su aportación y relación con lo posteriormente observado en la experiencia real del *Practicum*.
- La segunda parte consiste en una **Programación Didáctica** para una asignatura que podría impartir, *Química*, y un curso, en este caso, 2º de Bachillerato. Esta programación como es de esperar sigue los preceptos establecidos en la legislación vigente, incluyendo el contexto social y geográfico del centro, la metodología de trabajo, la temporalización de los contenidos, los recursos empleados etc. Y para cada Unidad Didáctica sus objetivos, contenidos y criterios de evaluación. En esta parte del trabajo, cuando se introduce la metodología de trabajo que se llevará a cabo a lo largo del curso se ofrecerá una posible **propuesta de innovación** para esa asignatura y ese curso.
- Sobre el desarrollo de esta innovación se centrará la tercera parte del trabajo: por qué llevarla a cabo, qué carencia o necesidad observada en el aula pretende cubrir, y, a partir de ahí, qué mejora o qué cambios se pretenden conseguir, desarrollando las ideas principales: cómo puede ser, cómo va a ser la participación del alumnado en la misma, cómo se va a lograr la consecución de ciertos objetivos propuestos para la misma, cómo se va a evaluar etc.

I. EL PRACTICUM, REFLEXIÓN CRÍTICA

El Prácticum comenzó el día 11 de enero de 2012, prolongándose a lo largo de todo el segundo cuatrimestre escolar, hasta el 28 de Marzo. El centro en el que realicé las prácticas fue el IES *Pérez de Ayala*, situado en Oviedo. Era el centro que yo había seleccionado como mi primera opción, por lo que me sentí muy conforme con esa adjudicación. Las razones fundamentales que me llevaron a elegir este centro eran lo bien que me habían hablado de la tutora de *Física y Química* personas cercanas y la comodidad de desplazamiento desde mi casa. La profesora del Departamento de Física y Química que desarrolló el papel de tutora de mis prácticas fue Dña Carmen González González. El tutor de la Universidad y por tanto tutor de este Trabajo Fin de Máster que se me asignó fue el Dr. D. Francisco Manuel Gago Rodríguez, que es a su vez profesor de *Lengua Castellana y Literatura* en el IES *Astures* de Lugones, por lo que está muy en contacto con la vida del instituto y de esa manera pudo ayudarme de una manera más cercana con algunas de mi dudas y preocupaciones a lo largo del Practicum.

El análisis del Prácticum lo voy a hacer desde distintos enfoques. Primero hablaré un poco de cómo fue el día a día en el instituto (primeras impresiones, las instalaciones, los profesores, los alumnos...). Para pasar a hablar un poco de la relación que veo entre cada asignatura vista a lo largo del Máster y sus aplicaciones en el Practicum: a Continuación me centraré en el Departamento de Química (integrantes, reuniones, ambiente...), para acabar describiendo un poco las características del grupo para el que posteriormente voy a realizar la Programación Didáctica y la Propuesta de Innovación.

1. PRIMERAS IMPRESIONES

➤ Sobre el centro

El IES *Pérez de Ayala* está situado en el noreste de Oviedo, entre Ventanielles y Guillén Lafuerza y fronterizo con Cerdeño. Respecto a **la parte física del centro**, es un instituto muy grande y sobre todo muy largo. Está dividido en dos zonas. Una se llama la zona A y la otra, es por tanto, la zona B. La zona A está muy nueva y arreglada. Da bastante buena impresión y es lo primero que ves al entrar al instituto. La zona B no está reformada y es por tanto más antigua, estando en general algo deslucida y un poco descuidada. Pese a que el edificio cuenta con dos ascensores, estos no están comunicados entre sí, por lo que también mi primera valoración es que no es parece

idóneo para la gente con problemas de movilidad ya que se vuelve complicado el desplazamiento de unas clases a otras.

Dentro de las instalaciones en las que los miembros del Departamento de Física y Química pasan más tiempo cabe dedicar unas líneas a los laboratorios de Física y Química.

- El de Física está situado en el edificio B del instituto. Es una estancia muy amplia, algo fría, dividida en mesas para trabajar en grupo. Posee un encerado y una pizarra blanca móvil tanto para escribir, como para proyectar sobre ella. El laboratorio está bastante bien equipado del material básico y está muy ordenado.
- El de Química está situado justo enfrente del de Física. Sin embargo al contrario del anterior, es bastante pequeño, impidiendo clases con más de 20 alumnos. Esto no suele resultar un problema grave ya que un día a la semana prefijado desde el inicio de curso, dos de las profesoras, la perteneciente a ese curso y otra que tenga esa hora libre, acuden a la clase produciéndose un “*desdoble*” funcional: una parte de la clase se quedará trabajando actividades en el aula mientras que el otro grupo realiza la práctica y viceversa. Esto resulta beneficioso, ya que trabajar con pocos alumnos en el laboratorio da muy buenos resultados, tiene un carácter más individualizado y se logra de esta manera que cada alumno alcance los resultados esperados.

Es importante mencionar que ninguno de los dos laboratorios cuenta con las medidas de seguridad que serían necesarias y deseables para un laboratorio. Es difícil de esta manera tratar de inculcar a los alumnos la importancia de las normas de seguridad en el laboratorio cuando en el que estamos trabajando no las cumple. Es cierto que no se llevarán a cabo prácticas que supongan un peligro para los alumnos o su salud, pero aún así creo que es importante fomentar la práctica de la Física y Química de una manera siempre segura.

Además de estas instalaciones, el centro consta de un gimnasio, una cafetería recientemente abierta, un salón de actos algo pequeño, y una biblioteca.

Puesto que mi tutora era la encargada de la biblioteca y pasé bastante tiempo de mis horas libres y de guardia en ella me gustaría también dedicar unas líneas a su organización. La biblioteca está situada en la planta baja del edificio A. Está bastante nueva y cuidada desde que el año pasado se hicieran cambios y mejoras en ella. Cada mañana los periódicos se dejan allí para que los alumnos puedan leerlos, y además tiene varios ejemplares de las últimas novelas que salen al mercado. Sin embargo en lo que a libros de Física y Química se refiere no está muy bien dotada, teniendo, por ejemplo, textos de problemas de PAU, muy útiles para los estudiantes, sólo hasta el año 2004.

Respecto a **al personal del centro** he de decir que el trato con la gente que me relacioné a lo largo del Practicum fue extraordinaria, del primer día al último. A nuestra

llegada el día de la presentación fuimos recibidos por la Jefa de Estudios, Dña. Delfina Ruiz, que nos enseñó el centro y nos proyectó una presentación como introducción al mismo. A continuación tuvimos una reunión todos juntos en la biblioteca con el Directo, D. Ildefonso Menéndez, donde, siempre desde una gran cercanía y sencillez por su parte nos explicó un poco el funcionamiento del mismo y nos proporcionó un lápiz de memoria a cada uno con toda la información necesaria de nuestro Departamento de referencia, así como con los Documentos Institucionales generales del instituto, información que encontramos de gran ayuda a lo largo del desarrollo de las prácticas.

Percibí el ambiente del instituto en general muy agradable. Los profesores son muy atentos y por lo que he visto se preocupan mucho por el alumnado. Tanto los Jefes de Estudios como el Director son personas muy cercanas y abiertas al diálogo tanto con el resto del Claustro como con las familias y los propios alumnos.

No puedo hablar sobre cada caso concreto, pero mi impresión de los docentes encargados de los alumnos del Prácticum que conocí a lo largo de mi estancia, fue muy buena. Vi profesores motivados y preocupados porque nos sintiéramos implicados e involucrados en las actividades que se desarrollaban en el centro. En el caso de mi tutora no pude tener más suerte, puesto que desde el comienzo de las prácticas me dejó libertad para participar en todos sus proyectos, para opinar y ayudar en sus clases, aconsejándome y guiándome y posteriormente dejándome muchas horas para que yo impartiera una Unidad Didáctica tanto en la ESO como en Bachillerato. Además al ser la encargada de la biblioteca tuve el placer de ayudarla a organizar un par de exposiciones, colaborando en la decoración, realizando fotos de las mismas, ordenando materiales, etc. es decir, participando como una profesora más.

➤ **Sobre el alumnado**

Durante mi periodo de prácticas tuve la suerte de trabajar tanto en la ESO como en Bachillerato con grupos muy “*distintos*” de alumnos. Creo que eso me ayudó a valorar la realidad de un centro, y la heterogeneidad que se puede encontrar dentro de cada grupo de alumnos.

En la ESO es donde más se notan esas diferencias. Mi tutora imparte clase en un grupo de 3º de ESO que tiene 14 alumnos (constituyen la clase ordinaria a la que hay que añadir los alumnos del Programa de Diversificación hasta un total de 25 alumnos). Pese a ser este un grupo de alumnos pequeño con el que en principio se podría trabajar muy bien y realizar bastantes actividades en el aula, no muestran ningún interés por la asignatura y además tienen en general un comportamiento muy disruptivo. De los 14 alumnos, tres han sido expulsados en varias ocasiones. Además durante las clases intentan que la profesora se desvíe de las explicaciones con preguntas inapropiadas y hablando entre ellos de cosas totalmente ajenas a la materia. Por el contrario en este grupo hay un par de alumnos realmente interesados en la materia, que pese a la dificultad que les supone alcanzar los objetivos mínimos, sí realizan las actividades propuestas para casa y se muestran voluntariosos en las clases. Sin embargo, el grupo

cada vez ejerce más presión sobre estos dos alumnos para que tomen el mismo camino que ellos. La profesora ha conseguido a lo largo del primer trimestre que el comportamiento mejore pero aun así hay que llamarles la atención sobre normas de conducta básica como puede ser no estirarse en clase, sentarse correctamente, no lanzarse objetos etc. por lo que resulta muy difícil que las clases se desarrollen con normalidad. Poco a poco esto va creando un desgaste en la profesora que empezó con una actitud muy positiva hacia esa clase y ya se muestra algo apática. Por eso considero, que cuando se habla de aumentar la ratio por clase a 35 alumnos, muchas veces no se está pensando lo que podría suponer en determinados grupos, como en este en concreto, donde resultaría completamente imposible dar clase. Sobre el papel es fácil pensar que cinco alumnos más no van a suponer un gran cambio en la clase, pero en el terreno eso no siempre va a ser así, ya que cada alumno, y cada grupo clase tiene unas características concretas que han de estar siempre presentes a la hora de tomar este tipo de decisiones.

El otro grupo en el que pude impartir clase fue 4º de ESO. Este grupo es totalmente distinto al anterior. La clase está formada por 23 alumnos. Son alumnos del Programa Bilingüe mezclados con otros que no lo son y cursan *Física y Química* y *Biología y Geología* como optativas. Era una clase ideal. Con ideal me refiero a que tenían un comportamiento ejemplar y desde el principio mi relación con ellos fue muy cercana. Perteneían a la tutoría de mi profesora por lo que pasábamos más horas con ellos, y el trato con su tutora era de total confianza, contándole todos sus problemas, planes para el próximo año, etc. En esta clase fue donde mi profesora y yo decidimos que impartiera la primera Unidad Didáctica ya que como he dicho además del buen comportamiento general, era una clase con alumnos muy trabajadores, motivados y dispuestos siempre a ayudar y colaborar en las actividades del aula y en las propuestas para casa.

En Bachillerato tuve la suerte de ver también dos grupos muy distintos tanto en número, como en el interés de cada uno por la química.

El 2º B de Bachillerato estaba formada por 27 alumnos. Habían elegido la opción Bio-Sanitaria y estaban bastante motivados por la *Química*. Prestaban mucha atención a las explicaciones y solían hacer los ejercicios propuestos. En general les gustaban todas las asignaturas experimentales. Sin embargo el grupo de 2º A que había elegido *Química* como optativa, y que estaba formado solo por 11 alumnos, no parecía tan interesado y no mostraban la misma disposición, aunque había tres alumnos que siempre realizaban las tareas y además sacaban muy buenas notas en los exámenes. A pesar de que en principio mostraban menos interés que el grupo B, estos últimos eran más curiosos, formulando durante el desarrollo de las clases preguntas muy interesantes y preocupándose por los temas de *Química y Sociedad* y *Química y Tecnología* más que el otro grupo.

2. MI PARTICIPACIÓN EN EL CENTRO

Desde el primer día la Jefa de Estudios nos informó de la importancia que tenía dentro de la labor docente ver más allá del simple hecho de dar clase. Ser profesor es mucho más. Ser profesor es preparar las clases, hacer guardias, recibir a familias, corregir exámenes y acudir a las reuniones correspondientes, entre otras cosas. Todas estas tareas fueron, primero observadas y luego realizadas a lo largo de mi periodo de prácticas. Preparé clases, hice guardias, corregí exámenes y acudí a todas las reuniones posibles a lo largo del cuatrimestre. Asistí a una reunión de Comisión de Coordinación Pedagógica (CCP), a una reunión de Claustro, a Reuniones de Equipos Docentes (RED) y a una Sesión de Evaluación. En estas reuniones se podía ver desde dentro cómo se alineaban los profesores, los que apoyaban las medidas que adoptaban y la posición del Director actual y un pequeño grupo que no estaba de acuerdo con estas medidas y que hacía un poco el papel opositor dentro del Claustro. No tuve el placer de asistir a una reunión con familias, ya que esto se consideró algo de carácter más confidencial. Sin embargo, en la medida de lo posible mi tutora me informaba siempre un poco de qué había tratado con las familias de los alumnos para que yo también fuera partícipe de ello.

Además de todo esto tuve la suerte de colaborar en una exposición que organizó mi tutora, como encargada de la biblioteca porque es una docente motivada y con mucha ilusión por su profesión, cosa que no dejó de contagiarme en todo momento. La actividad se llamó “*El Pasado Recobrado*” y consistió en una exposición en la que profesores, alumnos y personal del instituto llevasen recuerdos antiguos que tuvieran en su casa. El objetivo de la exposición era que los alumnos valorarían la importancia de las cosas que forman parte de nuestra historia y que conocieran algunas que no habían visto nunca. La exposición fue todo un éxito. Los profesores colaboraron muchísimo y al finalizar el trimestre, la última semana se cerró la biblioteca para hacer visitas guiadas, con la ayuda de las profesoras de Historia por la exposición y de esa manera que todos los cursos pudieran verla.

3. RELACIÓN DE LAS ASIGNATURAS DEL MÁSTER CON EL PRACTICUM

Las prácticas en el instituto han constituido una oportunidad ideal para realizar una reflexión crítica sobre las relaciones teoría-práctica. Como resultado de ese proceso de reflexión personal a continuación iré desglosando las distintas asignaturas que cursamos a lo largo del Máster, indicando razonadamente su grado de conexión con mi experiencia práctica.

- La asignatura **Procesos y Contextos Educativos (PCE)**. Sin duda es un poco la columna vertebral de las asignaturas del Máster aunque según mi experiencia algunos de sus contenidos no debieran ser tan extensos quedando otros demasiado aminorados. Independientemente de que si

fuera una asignatura impartida por un solo docente todo estaría más claro y mejor organizado. Por ejemplo, en algunas ocasiones hemos tenido Tutorías Grupales (TUG) antes de haber tenido ninguna Sesión Expositiva, la primera parte, dedicada a Organización, se da muy pronto y aunque es cierto que es útil que a la llegada al centro sepamos que es un PCE o una PGA, yo apenas me acordaba de lo visto aquellas primeras semanas... Las partes de PAT y PAD me parecieron más interesantes y aunque bien es cierto que en el centro, al menos en el que yo estuve, se les da bastante importancia, creo que otra vez alguna actividad por ejemplo de realizar un PAT, nos queda un poco grande y no corresponde a la realidad de lo que se hace en los centros, ya que este documento lo elabora el Departamento de Orientación (DOE). Algo parecido ocurre en el caso del PAD, que llevando una colaboración del docente, también lleva un soporte importante del DOE del centro. Por otro lado el último bloque de Interacción, Comunicación y Convivencia en el aula que me parece muestra más la realidad de un aula, y a lo que realmente vamos a enfrentarnos, tiene muy pocas horas por lo que se explica muy por alto.

- La asignatura de **Sociedad Familia y Educación (SFE)** está muy bien desarrollada dentro del Máster. Sin embargo, pese al énfasis puesto en las clases teóricas sobre contenidos y aspectos que han de ser muy importantes en el contexto educativo, la realidad de los centros muestra que poco o nada se habla de derechos humanos en las aulas y en las actividades que se realizan; asimismo el papel de la familia en los centros es escasa y decreciente al avanzar los alumnos en los tramos educativos. Quizá por ello considero que esta asignatura tiene las horas necesarias y la relevancia que le corresponde dentro del Máster por su indiscutible sentido concienciador sobre la labor de integración social y familiar que han de tener los centros educativos.
- La asignatura de *Desarrollo y Diseño del Currículum (DDC)* cuenta con muy pocas horas. La realidad es que esa asignatura me ha ayudado escasamente a realizar mi programación para este Trabajo Fin de Máster, cuando creo debería haber sido una de sus funciones nucleares. Considero que debería de tener más horas y más peso dentro de las asignaturas del Máster ya que en el fondo una de las actividades profesionales en las que se sintetizan los diversos aspectos de nuestra profesión es la planificación docente, cuya materialización más evidente es la Programación Didáctica.
- La asignatura de *Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad (ADP)* ha resultado muy interesante. Sin embargo creo que hay en ella demasiados

ejemplos referidos a niños pequeños y no adolescentes, (algo que pasa prácticamente en todas las asignaturas vistas en el Máster). Por otra parte se echa de menos un perfil algo más práctico, ya que al llegar a las aulas y enfrentarte con la realidad de tener un alumno con algún problema carecemos de un protocolo básico de actuación. Quizá esta asignatura debería prepararnos un poco más en ese sentido.

- La asignatura de **TIC** pese a considerarla muy importante no tiene casi peso dentro de las asignaturas del Máster y aun así tuvimos una carga de trabajo importante dentro de la misma. Cuando durante las prácticas tuve la charla con el Coordinador de TICs del instituto, cierto es que todas las aplicaciones que mencionó me sonaban de oírlas en clase de *TIC*, pero muchas no sabría llevarlas a la práctica. Creo que en esta clase podría hacerse algo más práctico, porque lo que realmente aprendimos fue a hacer fue un blog.
- **Innovación e investigación docente** es una asignatura interesante pero un poco fuera de nuestro alcance. Con esto me refiero a que sin tener la experiencia de muchos años de docencia es muy difícil, o al menos así lo veo, tener grandes ideas sobre innovaciones. Aún así es importante ir familiarizándose sobre las bases de la innovación para que estas nos permitan, llegado el caso, intentar, utilizando protocolos sencillos y básicos, realizar pequeñas mejoras allí donde diagnostiquemos necesidades o carencias. La realidad es que en pocos centros se están llevando a cabo innovaciones, pero sin duda es algo en lo que trabajar. La parte de investigación me pareció muy interesante y otra puerta abierta en la que trabajar: la investigación educativa.
- **Inglés** fue la optativa elegida por mí. No fue muy útil de cara al Practicum pero sí se realizaron trabajos de exposiciones que resultaron muy útiles y se nos habló de cómo se imparten las clases dentro de los Programas Bilingües, que dada la implantación casi generalizada de los mismos parece cuando menos útil.
- Las dos asignaturas que encontré más interesantes y posiblemente que más me ayudaron de cara tanto al Prácticum como a una futura preparación para la labor docente fueron las de la especialidad: **Complementos y Aprendizaje**. En *Complementos* vimos un poco la relación entre la Física y la Química y la Tecnología, Sociedad y Medioambiente que es un área importante en el que hay que trabajar al impartir la asignatura de *Física y Química*. También se hizo hincapié en la Historia de la Ciencia y en el papel de la mujer a lo largo de la misma.

Con todo este material como base se pueden obtener bastantes ideas de cara a dar clase y de realizar innovaciones. Además se nos hizo salir a explicar un tema de Química y otro de Física al resto de los compañeros lo que fue de gran ayuda de cara al Practicum. En la asignatura de *Aprendizaje* se nos proveyó de mucho material y ayuda para realizar la programación del Trabajo Fin de Máster, que sin duda fue muy importante. También se nos proporcionó mucha información de cara a las futuras oposiciones. La realización de trabajos estuvo muy relacionados en ambas asignaturas con lo que podría suponer nuestro futuro trabajo como personal docente.

4. EL DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y QUÍMICA DEL IES PÉREZ DE AYALA

El *Departamento de Física y Química* está formado por la Coordinadora, Dña. María Covadonga Armas, y otras dos profesoras, Dña. Vicenta Arbesú y Dña. Carmen González, mi tutora.

Desde el principio tuve una gran acogida en el Departamento y todas las profesoras se mostraron muy atentas conmigo los primeros días cuando me veían más perdida. Me ofrecieron siempre toda la información de la que disponían en el departamento como si fuera una más y siempre estuvieron muy dispuestas a resolverme todas las dudas que me iban surgiendo relacionadas con el funcionamiento de las clases, las guardías, las tutorías, sobre el trabajo dentro del Departamento etc.

El despacho del Departamento era compartido con el de Tecnología y Música, aunque generalmente estábamos solo los miembros de Física y Química, ya que los profesores tanto de Música como de Tecnología disponen de aula-materia. Disponían de una amplia colección de libros de todos los cursos, vídeos, guías didácticas etc. que me prestaron muy amablemente tanto para preparar las clases como posteriormente para la realización de la Programación Didáctica para este Trabajo Fin de Máster.

La reunión de departamento se llevaba a cabo los martes a quinta hora, y salvo alguna excepción eventual, como que una de las profesoras tuviera que ir al médico, o tuviera un examen, se realizaba siempre puntualmente. Primero la coordinadora informaba al resto de profesoras de las novedades (aspectos relacionados con algún asunto tratado en la última CCP, alguna actividad extraescolar, algo de carácter económico del departamento etc.) y luego les preguntaba al resto de profesoras si ellas tenían algo que añadir o querían que mediante ella se comunicara algo en la siguiente sesión de CCP. Posteriormente se ponían al día de cómo iban con el desarrollo de las Programaciones Didácticas, tratando siempre que en los cursos en los que impartieran clase dos profesoras distintas o incluso las tres (como ocurre en 3º de ESO) al haber 5 grupos, fueran más o menos todas al mismo ritmo. Sin embargo he de destacar que cada

profesora ponía su propio examen y realizaba las actividades que creía de su conveniencia, siempre bajo consulta con el resto.

5. LA QUÍMICA DE 2º DE BACHILLERATO

Tras un tiempo en el IES y pensando en el posterior Trabajo Fin de Máster que ahora estoy desarrollando, elegí como asignatura, dentro de las posibles materias que puedo impartir, la *Química* de 2º de Bachillerato para mi Programación Didáctica. ¿Por qué? Formalmente la *Química* es una ciencia presente en todos los ámbitos de nuestra sociedad, con múltiples aplicaciones en otras áreas científicas, como la tecnología de los materiales, la Medicina, el medio ambiente, las industrias alimentaria y farmacéutica etc. La *Química* de 2º de Bachillerato proporcionará a los alumnos un conocimiento, tanto teórico como de investigación, para que comprendan la naturaleza de la misma y puedan intervenir sobre ella. En este nivel se pretende que los alumnos conozcan y utilicen métodos habituales de la actividad científica, mediante las experiencias de laboratorio que se desarrollarán a lo largo del curso. Con estas prácticas también fomentaremos el trabajo en equipo y la realización de contenidos estudiados bajo un aspecto teórico de una manera más práctica.

➤ La clase de 2º A de Bachillerato

La clase que elegí para contextualizar mi Programación Didáctica y mi pertinente innovación es la clase de 2º A de Bachillerato. Esta clase, como ya expliqué anteriormente consta de tan solo 11 alumnos, que cursan la *Química* como optativa, por lo que en principio se presupone su interés hacia ella. Además al ser un grupo tan pequeño es más fácil trabajar con ellos y poder realizar más actividades dentro del aula. Aunque he de decir que de los 11 solo 3 mostraban un alto interés por la materia, mientras que al resto le resultaba más bien indiferente. Era un grupo en el que se podía trabajar muy bien, con gente muy válida y que tenían una gran confianza con la profesora.

➤ Introducción a la propuesta de innovación

Como ya he dicho estamos programando un curso de 2º de Bachillerato. Una innovación en este nivel es bastante difícil tanto de concebir, como de realizar. El curriculum de esta asignatura es muy amplio, y sobre todo a lo largo de todo el curso se va a ir sintiendo la presión de la omnipresente prueba PAU. Mi razonamiento fue: ¿Por qué no dejar de ver la PAU como un problema y transformarlo en una forma de trabajar innovando? Mi propuesta parte de que en la asignatura de *Química* tenemos 15 Unidades Didácticas. Como hemos dicho en el aula tenemos 11 alumnos, lo que nos da bastante margen de tiempo y personas para trabajar.

Yo propongo que cada alumno elabore una hoja de ejercicios por Unidad Didáctica, con problemas de pruebas PAU para el resto de sus compañeros. Esto por supuesto llevará una carga en la nota final y estará siempre supervisado por el profesor. Además esa semana esa persona será encargada de resolver las dudas de sus compañeros a través de un blog que se abrirá a principio de curso para la clase en el portal blogger. Además de todo esto, la persona encargada de la Unidad Didáctica correspondiente tendrá que preparar una explicación para la práctica de laboratorio correspondiente a ese tema que le será entregada con anterioridad por parte de la profesora. De esta manera estarán trabajando en su autonomía al realizar las hojas de ejercicios. También se fomentará la participación y el trabajo en grupo, además del uso de las TIC a través del blog y por último el aprender a hablar en público y ser capaz de compartir los conocimientos mediante la explicación de la práctica de laboratorio. Por todo esto me parece una innovación bastante completa. Al tener 15 Unidades Didácticas y solo 11 alumnos, será la profesora la encargada de llevar a cabo las 2 primeras permitiendo así que los alumnos vean un poco el funcionamiento y lo que se les está pidiendo mediante los ejemplos, y también será la profesora la encargada de cerrar el curso realizando las dos últimas hojas de ejercicios, lo que por otro lado vendrá bien a los alumnos ya que estaremos cerca del final de curso y la prueba PAU y no sería justo que hubiera alumnos a esas alturas de curso con tanto trabajo a realizar.

6. TRAS LA EXPERIENCIA

¿Qué me ha aportado este Máster? Es comprensible entender que todos comenzamos este Máster sintiendo un poco la “obligación” de tener que realizarlo para poder optar a un futuro trabajo como docentes. Sin embargo, para mi sorpresa me ha aportado bastantes más conocimientos y experiencias de lo que esperaba. Al venir de un ámbito no muy relacionado con la Pedagogía y la educación, supuso un cambio bastante radical la llegada a esta Facultad. No obstante, valoro mucho todo lo que he aprendido a lo largo de este curso, no solo a nivel de contenidos, sino a nivel humano, sobre todo en relación con el periodo de prácticas. Este Máster ha servido para reafirmar mis convicciones de querer dedicarme al mundo de la docencia, no viéndolo ya como una posible opción más, sino como la profesión que quiero desempeñar.

II. PROGRAMACIÓN DOCENTE PARA LA MATERIA *QUÍMICA DE 2º DE BACHILLERATO* (MODALIDAD *CIENCIAS Y TECNOLOGÍA*)

1. CONTEXTUALIZACIÓN

A. Contexto geográfico y sociocultural

El IES «Pérez de Ayala» está situado en el noroeste de la ciudad de Oviedo, entre el barrio de Ventanielles y el de Guillén Lafuerza, ambos en la periferia de la ciudad, limítrofes con Cerdeño. Su ubicación condiciona fuertemente las características de la población residente. En estos momentos el centro se encuentra al lado de antiguas viviendas sociales, de las nuevas viviendas del Cuartel de la Guardia Civil y es colindante, por el sur, con una urbanización recién construida de 1000 viviendas y, por el Oeste, con el futuro Hospital General de Asturias y otra urbanización de otras 1000 viviendas. Estos hechos hacen prever un previsible aumento del alumnado en los próximos cursos.



Este área de Oviedo, conocida como *barrio de Ventanielles* (topónimo que significa tierra de vientos, paisaje en ventana o lugar de ventanas) constituía uno de los arrabales extramuros de la ciudad de Oviedo, tal como consta en la merced que el 8 de abril de 1214 se otorgó a favor de los vecinos de Ventanielles.

El núcleo primitivo del barrio se encontraba en lo alto de la loma sobre la que se sitúa la Cadellada, pero en el siglo XIX, el establecimiento de la Fábrica de Armas de la Vega convierte esta zona en el primer *barrio realmente obrero e industrial de la ciudad*.

La necesidad de viviendas tras la Guerra Civil convirtió al barrio en un área de expansión, configurándose con una estructura de "colonias" y "polígonos". La apertura de la autopista "Y", en 1976, terminó por dividir el barrio en dos partes al seccionar la Colonia de Guillén Lafuerza.

La creación del Instituto en el Barrio de Ventanielles fue el resultado de un convenio que firmó el Arzobispado con el Ministerio de Educación en el año 1959. En virtud de este acuerdo comenzaron a funcionar en el mes de septiembre de ese año dos filiales (femenina y masculina). La Sección Femenina dependía del Instituto Femenino (hoy IES «*Aramo*»), y tenía sus aulas en el piso bajo de la calle Río Narcea, número 1, trasladándose posteriormente al bajo de la calle Río Eo, número 14. La Sección Masculina, dependiente del Instituto Masculino (hoy IES «*Alfonso II*»), tuvo sus aulas en el antiguo Laboratorio Municipal, junto al Postigo.

En **1965** se construyen los edificios que hoy constituyen los bloques A y B. En el año **1969** las reformas del sistema educativo convirtieron las filiales en **Instituto Nacional de Bachillerato Mixto**, al comprar el Ministerio los edificios y terrenos. Finalmente, se le da el nombre de "*Pérez de Ayala*". Actualmente, como consecuencia de la aplicación de la **LOGSE**, es un **Instituto de Enseñanza Secundaria**.

Desde 2004 el IES «*Pérez de Ayala*» participa en el **Proyecto Bilingüe** (convenio del Ministerio de Educación y Ciencia y el **British Council**), como continuador del trabajo que se realiza en el Colegio Público de Ventanielles en la docencia bilingüe, en Castellano e Inglés.

B. Oferta educativa del centro

El instituto oferta a sus 858 alumnos los siguientes estudios:

- ESO y Programa de Diversificación.
- PCPI de "*Auxiliar de peluquería*".
- Bachillerato, de las modalidades:
 - Ciencias y Tecnología
 - Humanidades y Ciencias Sociales.
- * Opción de realizar el Bachillerato Nocturno de ambas especialidades.
- Formación Profesional de la familia Profesional "Estética e Imagen Personal".
 - Grado Medio de Peluquería
 - Grado Medio y Grado Superior de Estética.

C. Horario del centro

El horario general del centro va desde las 8.30 am a las 22.15 pm. Además del horario diurno en el que se imparten la ESO y el Bachillerato, y algún curso de Formación Profesional, que va desde las 8.30 h a las 14.45 h, cuenta con un horario vespertino para otros cursos de FP y un PCPI, y para clases de refuerzo (programa PROA), que se imparten de 16.00 a 18.00 horas y con un horario nocturno en el que se imparte Bachillerato, siendo este de 17.00 a 21.30 horas.

D. Distribución del alumnado

La distribución del alumnado en los grupos se realiza utilizando la información aportada desde las **Juntas de Evaluación de junio y septiembre**, y, siempre que es posible, siguiendo criterios de homogeneidad entre sí. Esto quiere decir, tratando de repartir de manera equitativa el número por ejemplo de repetidores en las aulas. También tratando de que estas queden con un número parecido de alumnado.

E. Fundamento de la enseñanza de la materia

Según se indica en el BOPA de 22 de agosto de 2008 (Decreto 75/2008) la materia *Química* de 2º de Bachillerato es una materia de modalidad del Bachillerato de Ciencias y Tecnología que amplía la formación científica de los estudiantes y sigue proporcionando una **herramienta para la comprensión del mundo que les rodea**, 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 ciencias medioambientales, la bioquímica, la nanotecnología etc. Ya en etapas previas los estudiantes han tenido ocasión de empezar a comprender su importancia, junto al resto de las ciencias, en la concepción y la evolución de los seres humanos.

El desarrollo de esta materia debe contribuir a una profundización en la familiarización con la naturaleza de la **actividad científica y tecnológica** y a la apropiación de las competencias que dicha actividad conlleva, en particular en el campo de la química. Dentro de esta familiarización las **prácticas de laboratorio** juegan un papel relevante y primordial como parte de la actividad científica, teniendo en cuenta los problemas planteados, su interés, 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.

En el desarrollo de esta disciplina se debe seguir prestando atención a las relaciones **ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente**, en particular a las aplicaciones de la química, así como a su **presencia en la vida cotidiana**, de modo que contribuya a una formación crítica para los estudiantes del papel que la química desarrolla en nuestro entorno, y a su valoración desde un punto de vista ético compatible con el desarrollo sostenible, tanto como elemento de progreso, como por los posibles efectos negativos de algunos de sus desarrollos.

Por último, el estudio de la Química pretende una **profundización** en los aprendizajes realizados en etapas anteriores, poniendo el acento en su carácter **orientador y preparatorio de estudios posteriores**. Asimismo, su estudio contribuye a la valoración del papel de la Química en su contribución a la solución de los problemas y grandes retos a los que se enfrenta la humanidad hoy en día.

2. MARCO LEGAL Y CURRICULAR

Normativa de carácter general

- Ley Orgánica 2 /2006 de 3 de mayo de Educación (LOE).
- Real Decreto 83 /1996 de 26 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los I.E.S.
- Resolución del 6 de agosto de 2001, modificada por la resolución del 5 de agosto de 2004 por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los institutos.
- En ambos casos se exceptuaran aquellos apartados que se opongán a lo establecido en la LOE y en el decreto 76/2007 del 20 de junio.
- Decreto 76/2007 del 20 de junio por el que se regula la participación de la comunidad educativa y los órganos de gobierno de los centros docentes públicos en el Principado de Asturias.
- Circular de inicio de curso 2011-2012.

Normativa específica para el Bachillerato

- Real Decreto 1667/2007 del 2 de noviembre por el que se establece la estructura del Bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Decreto 75/2008 del 6 de agosto por el que se establece el currículo de Bachillerato en el Principado de Asturias.
- Circular del 17 de abril de 2012 de la Dirección General de Políticas Educativas y Ordenación Académica sobre la evaluación final de Bachillerato.

3. OBJETIVOS

A. *Objetivos generales de la Etapa*

De acuerdo con el Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del Bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas, la etapa contribuirá a desarrollar en el alumnado las capacidades que les permitan:

- ✓ 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.
- ✓ 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.
- ✓ 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.
- ✓ Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- ✓ Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su comunidad autónoma.
- ✓ Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.
- ✓ Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- ✓ 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.
- ✓ Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
- ✓ 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.
- ✓ Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.
- ✓ Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.

- ✓ Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.
- ✓ Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.

A estos **objetivos** generales se podrían añadir otros más **específicos** tales como:

- ✓ Afianzar el trabajo realizado a lo largo de las etapas anteriores en lo referente al trabajo en profundidad de las competencias básicas desde un punto de vista más general.
- ✓ Comprender la importancia de la interrelación entre los distintos ámbitos de aprendizaje existentes, no considerándolos compartimentos estancos, y valorando las posibles oportunidades de trabajar conjuntamente en algunas situaciones que así lo requieran.
- ✓ Aprender a trabajar con una mayor independencia, transformando poco a poco la figura del docente en un mero consejero y guía en la adquisición de los conocimientos.

B. Química. Objetivos de la materia

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

- ✓ Adquirir y poder 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 puede generar y cómo puede contribuir al logro de la sostenibilidad y de estilos de vida saludables.
- ✓ Reconocer los principales retos a los que se enfrenta la investigación de este campo de la ciencia en la actualidad.

A estos **objetivos** generales se podrían añadir otros más **específicos** tales como:

- ✓ Valorar el papel de la mujer en la ciencia y la investigación otorgándole la misma relevancia e importancia que al papel del hombre en la misma.
- ✓ Utilizar correctamente las herramientas que nos proporcionan las matemáticas para plantear y resolver cuestiones en el ámbito de la química.
- ✓ Adquirir los suficientes conocimientos, destrezas y habilidades en el campo de la química, que permitan ser la llave para realizar unos estudios posteriores relacionados con la misma.
- ✓ Comprender la relación existente entre todas las materias experimentales, y su interrelación en muchos campos. Química relacionada con física, biología y matemáticas.

4. SECUENCIACIÓN Y TEMPORALIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS

La materia de *Química* se va a impartir a lo largo de los tres trimestres que conforman el curso. Podemos diseñar la siguiente distribución temporal por Unidades Didácticas teniendo en cuenta la Circular de Inicio de Curso 2011-2012 (de 26 de agosto de 2011) que nos marcará el calendario lectivo a partir del cual poder determinar el número de horas del que se dispone para el desarrollo de la materia, junto con la circular de 17 de abril de 2012, para la aplicación del calendario de finalización del 2º curso de Bachillerato que supone, en la práctica, que la docencia terminará antes que para el resto de cursos, es decir, que se dispone de menos horas lectivas de las establecidas en la normativa general.

En consecuencia, como la materia de *Química* en 2º de Bachillerato tiene una carga lectiva de 4 horas semanales y la duración del curso escolar para este nivel es de unas 30 semanas, se dispone de menos de 120 horas para su desarrollo. La temporalización de los contenidos está pensada para 116 horas, dejando algunas horas disponibles, para posibles actividades extraescolares o imprevistos que puedan surgir a lo largo del curso. Las horas para las pruebas escritas están incluidas dentro de las horas previstas para cada bloque.

No obstante, es preciso señalar que los contenidos comunes se desarrollarán de manera transversal a lo largo de todas las Unidades Didácticas, que inciden fundamentalmente en los ámbitos procedimentales y actitudinales, consistiendo en:

- 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 de 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 ambientales y sociales.
- Valoración y crítica de mensajes, estereotipos y prejuicios que supongan algún tipo de discriminación.

	TEMPORALIZACIÓN	SESIONES
Contenidos comunes	BLOQUE I	12
	Estructura atómica	6
	Clasificación periódica de los elementos	6
	BLOQUE II	17
	Enlace covalente. Enlaces intermoleculares	9
	Enlace iónico y metálico	8
	BLOQUE III	18
	Termodinámica	9
	Cinética química	9
	BLOQUE IV	39
	Equilibrio químico	16
	Equilibrios heterogéneos: precipitación	6
	Reacciones de transferencia de protones: Reacciones ácido- base.	9
	Volumetrías ácido- base. Concepto de pH	10
	BLOQUE V	14
	Reacciones de transferencia de electrones: Reacciones de oxidación- reducción.	6
	Introducción a la electroquímica. Pilas	8
	BLOQUE VI	14
	Introducción a la química del carbono	6
	Reactividad de los compuestos de carbono	6
Macromoléculas	4	
	116	

Dentro de los contenidos propios de la materia, y según la distribución horaria a lo largo de cada trimestre, **la temporalización de las Unidades Didácticas** en los trimestres quedará así:

- ⇒ Primer trimestre: **BLOQUE I**, **BLOQUE II** y **BLOQUE III (Termodinámica)**
- ⇒ Segundo trimestre: **BLOQUE III (Cinética química)** y **BLOQUE IV**
- ⇒ Tercer trimestre : **BLOQUE V** y **BLOQUE VI**

La carga lectiva del tercer trimestre será menor ya que este es más corto debido a la proximidad de la prueba PAU. Los alumnos de 2º de Bachillerato acabarán las clases en mayo.

5. METODOLOGÍA

Consideraciones generales

La metodología que se pretende llevar a cabo para la materia de Química en el segundo curso de Bachillerato parte de una base, es decir, se han tenido varias ponderaciones:

- El alumnado ha alcanzado un nivel de desarrollo intelectual que le va a permitir abordar tareas que exigirán una **mayor independencia y autonomía** y un mayor grado de **abstracción en el razonamiento** que el visto en cursos anteriores.
- Estaremos siempre trabajando en base a unas **actividades de aula** y unos **ejercicios propuestos** que nos proporcionen una verificación en el grado de **consecución de los objetivos** propuestos para cada unidad didáctica.
- 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.
- A lo largo del 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. De esta manera estaremos haciendo un guiño a los contenidos comunes que deben tratarse a lo largo de todo el curso. Para promover el **diálogo, el debate y la argumentación razonada** sobre estas cuestiones referidas a la relación entre ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente deben emplearse informaciones bien documentadas de fuentes diversas.

A. Metodología dentro del aula

Empezaremos cada Unidad Didáctica con una **introducción histórica** relacionada con la unidad didáctica en cuestión, recordando siempre lo importante que es el proceso histórico en el progreso y la evolución de la ciencia.

A continuación se recordarán los conceptos relacionados con la Unidad Didáctica que ya hayan sido estudiados en cursos anteriores, practicando así el **aprendizaje significativo** a través de una **metodología activa**. Se pueden lanzar una serie de preguntas para resolver todos juntos en clase.

Una vez situados en el tema en cuestión se hablará de la importancia de estudiar el mismo. Es muy importante ser capaz de relacionar todas las unidades didácticas con ejemplos prácticos de **la vida cotidiana y de la industria**. Esto proporcionará a los estudiantes una motivación extra. Por ejemplo en el caso de la *química orgánica* hablaremos entre otros temas de la industria de los medicamentos. En el tema de *cinética química* se hablará del uso de catalizadores tanto en reacciones de importancia biológica como su papel en la industria para aumentar el rendimiento de muchas reacciones de interés económico. En el tema de *ácidos y bases* se hablará de un problema medioambiental, la lluvia ácida.

Posteriormente en cada unidad didáctica se irán intercalando las **explicaciones de los conceptos** de la unidad con la **propuesta y resolución de actividades en el aula**. Estos ejercicios, siempre que el tiempo lo permita, serán resueltos por los propios estudiantes.

Al final de cada unidad didáctica se dedicará al menos una sesión a la **resolución de problemas PAU** sobre el tema que se está trabajando, siendo uno de los alumnos del aula el que prepare la serie de ejercicios anteriormente a esta sesión con la supervisión del docente.

En cada bloque se realizará una **lectura** relacionada con el tema transversal de la química, la **tecnología y la sociedad**. En otras ocasiones se procederá al visionado de algún documental que relacione la química con algún aspecto de la vida cotidiana que resulte interesante o relevante para la unidad didáctica con la que estemos trabajando.

B. Metodología en el laboratorio

A lo largo de este curso se pretende que los estudiantes alcancen no solo un mayor nivel en sus capacidades de **manipulación del material básico de laboratorio** sino que profundicen en el significado real de lo que el método científico conlleva y la **importancia del papel de la investigación** para el desarrollo de las sociedades actuales.

Es importante que los estudiantes se enfrenten a una investigación “*real*” por sencilla que esta pueda ser, para que comprendan su auténtica importancia.

Esta parte más real de las prácticas se hará patente en unidades didácticas como “*ácidos y bases*” y “*redox*” donde utilizaremos para el desarrollo de las mismas materias primas totalmente cotidianas como son una botella de vinagre y otra de agua oxigenada. A través de la experimentación en el laboratorio comprobaremos como pueden calcularse algunos de los parámetros que aparecen en las etiquetas de las, centrándose no solo en la parte más práctica, sino en que los estudiantes sean capaces de llevar a cabo unos cálculos encadenados a partir de los resultados experimentales, que les lleven al resultado final buscado.

C. Atención a la diversidad

Al estar programando un curso de *Química* dirigido a alumnos de 2º de Bachillerato, que en principio tienen como meta en su gran mayoría entrar en la Universidad, la atención a la diversidad es uno de los aspectos más complejos y difíciles de trabajar de manera satisfactoria. Generalmente en este nivel estaremos impartiendo clase a 25 ó 30 alumnos con edades comprendidas entre los 17 y los 19 años, que han adquirido distintos métodos de aprendizaje a lo largo de su enseñanza, y además tenemos un amplio currículum que impartir.

Aun con todo esto, es necesario tener presente tanto en nuestra metodología, como en la propia evaluación las diferencias que podemos encontrar dentro de la clase. El apartado desde donde se podría realizar la atención a la diversidad siempre que así se requiera es sobre todo desde la metodología. Cuando proceda, se utilizarán métodos de enseñanza aprendizaje variados, tales como ayuda individualizada, sesiones de profundización, actividades individuales y/o en pequeño grupo y métodos didácticos audiovisuales o informáticos.

6. EVALUACIÓN

A. Criterios de evaluación

En el Decreto de currículum se establecen una serie de criterios de evaluación que vienen además acompañados de una descripción para cada uno. Son los siguientes:

➤ ***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 subrayar la conveniencia 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 alumno 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 alumno o la alumna muestra predisposición para la cooperación y el trabajo en equipo, manifestando actitudes y comportamientos democráticos, igualitarios y favorables a la convivencia.

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

Se trata de comprobar si el alumnado conoce las 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 mecanocuántico. 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 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.

➤ *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.

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.

También 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.

➤ *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, 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 medio ambiente.

En particular, han de conocer las consecuencias del uso de combustibles fósiles en el incremento del efecto invernadero y el cambio climático que está teniendo lugar, 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.).

➤ *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 microscópicamente cuándo un sistema se encuentra 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.

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

Este criterio pretende averiguar si los estudiantes clasifican las sustancias o sus disoluciones como ácidas, básicas o neutras aplicando la teoría de Brönsted, 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 describirá las consecuencias que provocan la lluvia ácida y los vertidos industriales en suelos, acuíferos y aire, proponiendo razonadamente algunas medidas para evitarlas.

➤ *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 semirreacciones 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.

➤ *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.).

➤ *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 alumno o la alumna 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 nuestras sociedades y su necesaria contribución a las soluciones para avanzar hacia la sostenibilidad.

B. Criterios de calificación

A principio de curso se les dará a los alumnos un dossier donde tengan anotado los porcentajes que valdrá cada examen que se realice a lo largo del curso, así como las fechas estimadas en que se realizarán los mismos.

A mediados de la segunda evaluación y casi al finalizar el curso se llevarán a cabo dos exámenes globales que valdrán el 30% de la nota final total. Además de los exámenes realizados en clase, que serán prácticamente los porcentajes más representativos de la evaluación, un 50 %, y que se realizarán dos por trimestre generalmente coincidiendo con la finalización de cada bloque, un 10 % corresponderá a la tarea individual de cada alumno de realizar una serie de ejercicios de PAU sobre una unidad para el resto de los compañeros de la clase. Asimismo un 5 % de la nota final corresponderá a la explicación que los mismos realicen sobre una práctica de laboratorio al resto de los alumnos, promoviendo así desde esta etapa que los alumnos se enfrenten

a hablar en público y haciendo que tengan un mayor acercamiento a la realidad del laboratorio. Otro 5 % restante se reservará para los problemas que se realicen en el encerado, la asistencia a clase y la participación activa en la misma. Con todo esto, los criterios de evaluación quedarían de la siguiente manera a la hora de poner las calificaciones al finalizar el curso.

Método de calificación	%
○ Exámenes por bloques	50
○ Exámenes globales	30
○ Hoja de ejercicios PAU	10
○ Práctica de laboratorio	5
○ Otros (asistencia, trabajo en clase...)	5

Todas las calificaciones se llevarán a cabo del 1 al 10, teniendo que obtenerse al finalizar el curso con todas las notas sumadas un valor igual o superior al 5.

Si algún alumno no supera alguno de los bloques a lo largo del curso se le realizará un examen de recuperación de esos contenidos con los mínimos, en el que la calificación máxima obtenida será de 5. Estos exámenes de recuperación estarán fijados también desde el inicio de curso.

C. Procedimientos de recuperación

- *Alumnos de 2º de Bachillerato con Física y Química de 1º de Bachillerato pendiente.*

Durante el curso, dentro del Departamento se dispondrá de una hora lectiva para la recuperación de la materia pendiente de 1º de Bachillerato, en la que el Jefe de Departamento se encargará de:

- ⇒ Informar de los contenidos que en la programación de 1º de Bachillerato aparecen como mínimos.
- ⇒ Trabajar en clase dichos contenidos con sus ejercicios correspondientes.
- ⇒ Entregar a los alumnos ejercicios que deberán ser devueltos para su corrección.
- ⇒ Efectuar una prueba escrita de contenidos mínimos cada cuatrimestre.
- ⇒ Realizar una prueba final para aquellos alumnos que no hayan superado la materia mediante las pruebas parciales. En esta prueba cada alumno se examinará de los contenidos no superados durante el curso.

La calificación final de la materia se obtendrá promediando las calificaciones de las series de ejercicios con las pruebas escritas.

- **Las primeras supondrán un 40% de la calificación**
- **Las segundas el 60% restante.**

▪ ***Alumnos a los que no se les puede aplicar la evaluación continua***

Los alumnos de 2º de Bachillerato a los que no se les pueda aplicar los criterios de evaluación previstos en esta programación por tener más de un 15% de ausencias en el período evaluativo, deberán realizar un examen sobre los contenidos impartidos en ese período evaluativo (90% nota). Además deben entregar todas las prácticas y todos los trabajos que el docente hubiera propuesto en dicho período (10% nota).

▪ ***Prueba extraordinaria***

La prueba extraordinaria de junio será una prueba escrita que abarcará los mínimos de la materia. Se obtendrá el aprobado con una calificación final igual a 5.

D. Educación en valores

Es importante y necesario tener en cuenta a lo largo del curso el **desarrollo de actitudes y valores** en la consecución de todas las finalidades del bachillerato. El aprendizaje y trabajo de la química conlleva la necesidad de consolidar la madurez personal, social y moral, y de actuar de forma responsable y autónoma. Desde la realización de trabajos en grupo, debates y el análisis de la historia del conocimiento científico se favorece la aparición de **actitudes de solidaridad, tolerancia, aceptación y respeto** hacia las creencias y valores de los demás.

- A lo largo del curso se tratarán sobre todo temas:
- De carácter medioambiental
- Sobre producción y consumo de energía
- Referentes a la salud

7. RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS

Cada alumno dispondrá del **libro de texto, aprobado por el Departamento**, comunicado al inicio del curso, y por el que el docente se guiará a lo largo del curso. Así mismo se proporcionará a los alumnos un **cuadernillo de prácticas** elaborado por la profesora en el que han de incluirse todas las prácticas propuestas para la prueba PAU y algunas más de carácter propio.

Otros recursos didácticos que serán utilizados de una manera u otra a lo largo del curso por el docente y que servirán de soporte para las actividades tanto propuestas dentro del aula como para el trabajo personal de cada alumno, así como para resolver

posibles dudas que puedan ir surgiendo a lo largo del desarrollo de las distintas Unidades Didácticas, son los siguientes:

A. Libros

- *Química 2º Bachillerato*. Santillana, 2009.
- *Química 2º Bachillerato*. Edebé, 2009.
- *Química 2º Bachillerato*. SM, 2009.
- *Química “La ciencia central”*. Brown, LeMay, Bursten. 9ª Edición.
- *Química Orgánica*. Volhard.
- *Seguridad en los laboratorios de química*. PANREAC.

B. Páginas web

- University of Leeds, Department of Chemistry “*Delight of Chemistry*”.
- StudySphere, “*The Sphere for Learning*”. Página web en inglés que da acceso a una gran variedad de recursos online tanto para padres y alumnos como para docentes.

C. Artículos

- “*El botiquín de casa: una forma de aprender química*”. (Soledad Esteban Santos). Revista Eureka (2004) Vol. 1, Nº 3, pp 224-232.
- “*Ciencia para todos. Nuestro Sistema educativo adolece de vocación científica*”. (Daniel Vila).
- “*¿Y si los químicos dejaran de trabajar?...Una página de ciencia ficción*”. (Armand Lattes). Estados generales de la Química.

D. Videos

- *Nutrición y cáncer*. Video en el que se habla de la importancia de una buena alimentación desde el punto de vista de sus componentes y relacionándolo con el cáncer: <http://www.youtube.com/watch?v=cQmWvAiecPc>.
- *100 greatest discoveries in Chemistry / Grandes descubrimientos de Química*. Documental en el que se abordan algunos de los logros más importantes en el campo de la química, haciéndose patente su relación con la tecnología, la sociedad y el medio ambiente:
<http://www.youtube.com/watch?v=jQ7NO9LFUvo>.
- *La Química y la vida*. Documental que trata la relación tan grande que existe entre la química y la vida cotidiana:
<http://www.youtube.com/watch?v=eEi0O7aFyy0>.

E. Actividades complementarias y extraescolares

A lo largo del curso se organizarán algunas actividades extraescolares que en este nivel serán básicamente charlas.

Se llevará a los alumnos interesados a la *Jornada de puertas abiertas* de la Facultad de Química. Durante esta visita además de enseñarles las instalaciones asistirán a la demostración de algunas prácticas curiosas.

Así mismo y siempre que sea posible se realizarán charlas en el salón de actos del centro, e incluso si se dispusiera de tiempo se podría llevar a los estudiantes a la sala de conferencias de La Nueva España siempre que hubiera alguna charla de carácter científico que resultará interesante y estuviera relacionada con los contenidos previstos para el curso.

8. UNIDADES DIDÁCTICAS

BLOQUE I

ESTRUCTURA DE LA MATERIA

Errores conceptuales y dificultades de aprendizaje

- Falta de clarificación del significado de “onda” y de “partícula” a la hora de explicar las propiedades del electrón y de los fotones.
- En ocasiones se asocia el principio de incertidumbre a una falta de precisión de los instrumentos.
- El orbital atómico se relaciona con una región del espacio que el electrón puede ocupar.
- Constitución del átomo: un núcleo y orbitales que pueden estar ocupados o no por electrones.
- Confusión entre órbita de Bohr y orbital atómico.
- Dificultad a la hora de explicar el tipo de interacción existente entre las partículas del átomo.
- Dificultad de aceptación racional de la química cuántica debido a un tratamiento en los libros de texto demasiado sofisticado que no facilita el cambio conceptual.
- Dificultad de tratamiento y de comprensión cualitativas de los conceptos de la mecánica cuántica.

Recursos didácticos

- Química y sociedad: “ *Breve relación cronológica del descubrimiento de los elementos naturales*” (Edebé. 2009)
- Artículo: “*Hace cien años que fue bautizado el electrón*” (José A. Pérez Bustamante)

- Artículo “*Química y creatividad: del Helio a la femtoquímica; Mendeléiev: las tablas de la Ley de la Química*” (Julio Casado Linarejos)
- Sección de un libro virtual de Química general dedicado a los conceptos relacionados con el átomo y su modelo más sencillo. En inglés. (<http://antoine.frostburg.edu/chem/senese/101/atoms/index.shtm>)
- Página web interactiva del Ministerio de Educación donde se puede consultar la estructura electrónica de los elementos de la Tabla Periódica. (http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/atomo/celectron.htm)

Prácticas de laboratorio

Con el objetivo de observar espectros continuos y espectros de rayas se puede llevar a la práctica la siguiente experiencia en el laboratorio:

- Espectros atómicos

UNIDAD DIDÁCTICA 1: Estructura atómica

Desde la Antigüedad el hombre ha buscado los componentes más pequeños (esto es, indivisibles) de la materia. Así, por ejemplo, el primero en hablar del átomo como la partícula más pequeña que formaba todos los materiales fue Dalton. Posteriormente se han ido proponiendo diferentes modelos científicos, que no son más que aproximaciones a una realidad física que intenta explicar una teoría formulada. Como se va a ver a largo de La unidad, no existe ningún modelo totalmente infalible; y así, según se van observando nuevos fenómenos, los modelos se van modificando o abandonando.

Objetivos

- Conocer los orígenes y evolución de las teorías atómicas.
- Explicar el paso del modelo atómico de Bohr al modelo cuántico.
- Justificar la importancia de la mecánica cuántica en el desarrollo de la química moderna.
- Conocer, comprender e interpretar las limitaciones que tienen las distintas teorías.
- Reconocer la discontinuidad que existe en la energía, al igual que la existente en la materia.
- Adquirir el conocimiento de lo que representan: orbitales atómicos, niveles de energía y números cuánticos.
- Interpretar la información que se puede obtener de los espectros atómicos.
- Aprender a manejar un aparato físico-matemático sencillo para obtener ecuaciones útiles en este campo.

Contenidos

- ¿Es el átomo indivisible?
- ¿Qué son los tubos de descarga?
 - * Descubrimiento de la 1ª partícula elemental.
 - * Rayos canales.
- Radiactividad.
- ¿Cómo se distribuye la materia en el átomo?
 - * Modelo de Thomson.
- Descubrimiento del núcleo.
 - * Interpretación del experimento.
 - * Un nuevo modelo atómico.
- ¿Qué es un espectro?
 - * Tipos de espectros.
 - * Sistematización de las rayas del espectro.
- Hipótesis de Planck.
- Nuevos modelos atómicos
 - * Modelo de Bohr.
 - * La necesidad de introducir nuevos números cuánticos.
- El núcleo atómico.
- El efecto fotoeléctrico.
 - * Interpretación.
- Principio de dualidad onda- corpúsculo.
- Principio de incertidumbre de Heisenberg
- Modelo atómico actual.
 - * **Ecuación de Schrödinger. (Contenido de ampliación)**
 - * ¿Cómo son los orbitales atómicos?
- Configuraciones electrónicas.
 - * Átomos polielectrónicos.
 - * Configuración electrónica: reglas de construcción.

Criterios de evaluación

- Deducir configuraciones electrónicas dando valores de Z y de A.
- Explicar cualquier modelo atómico y sus limitaciones.
- Explicar los conceptos clave del tema: Orbital atómico, efecto fotoeléctrico, radioactividad.
- Interpretar el espectro atómico del hidrógeno.

UNIDAD DIDÁCTICA 2: Clasificación periódica de los elementos

En el siglo XIX el número de elementos químicos conocido era ya tan elevado que se hizo necesario agruparlos sistemáticamente relacionando sus propiedades físicas y químicas. Así, los elementos de propiedades semejantes se disponen en grupos. De este modo van surgiendo diferentes ordenaciones periódicas: Berzelius, Döbereiner, Chancourtois, Newlands... hasta llegar a la de Mendeleiev, que es la base de la actual.

Objetivos

- Aplicar de una forma razonada el conocimiento del Sistema Periódico para deducir el comportamiento químico de los elementos y de sus compuestos
- Interpretar, con carácter general, las propiedades físicas y químicas y aplicaciones de los elementos de cada grupo del Sistema Periódico.

Contenidos

- La clasificación de los elementos químicos.
 - * Primeros intentos de clasificación.
 - * Tabla periódica de Mendeleiev.
- Nuevo criterio de orden: el número atómico.
- ¿Qué es el sistema periódico actual?
 - * Grupos.
 - * Periodos.
 - * Bloques.
- Propiedades periódicas.
 - * Radio atómico.
 - * Radio iónico.
 - * Energía o potencial de ionización.
 - * Afinidad electrónica.
 - * Electronegatividad.
 - * Carácter metálico y no metálico.

Criterios de evaluación

- Deducir configuraciones electrónicas dando valores de Z y de A.
- Explicar razonadamente cuestiones relacionadas con el sistema de períodos (descriptiva de grupos, propiedades periódicas, etc.).

BLOQUE II

EL ENLACE QUÍMICO

Errores conceptuales y dificultades de aprendizaje

- Representación de estructuras de Lewis con átomos que amplían el octeto.
- “Reducción funcional de variables” a la hora de predecir la polaridad de moléculas.
- Confusión entre ordenamiento de pares de electrones y geometría molecular.
- Las fuerzas intermoleculares se producen en el interior de la molécula.
- En los sólidos atómicos existen fuerzas intermoleculares muy intensas.
- La geometría de una molécula determina su polaridad.
- La polaridad de una molécula determina su geometría.
- Un no metal siempre forma un número de enlaces covalentes que es idéntico al número de electrones de valencia que posee.
- En un enlace covalente el par de electrones se halla siempre compartido por igual entre los dos átomos que forman el enlace.
- Asignación de propiedades macroscópicas a los átomos y a las moléculas.
- Dificultad de admitir y de comprender el concepto de vacío.
- Dificultad a la hora de señalar el tipo de fuerza que mantiene unidos a los átomos.
- Explicación reduccionista del enlace iónico como mera transferencia de electrones.
- Extrapolación del comportamiento macroscópico al mundo atómico y molecular.

Recursos didácticos

- Química y sociedad: “*Superconductores a alta temperatura*”.
- Página interactiva del Ministerio de Educación sobre los tipos de enlace químico y las diferentes sustancias a que dan lugar:
http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/enlaces/enlaces1.htm.
- Página dedicada a la explicación de la TEV. Contiene animaciones. En inglés: http://neon.chem.ox.ac.uk/vrchemistry/vsepr/intro/vsepr_splash.html.

Prácticas de laboratorio

Para el criterio “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)” se propone la siguiente práctica:

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

UNIDAD 3: Enlace covalente. Enlaces intermoleculares

¿Qué hace que un átomo se una a otro? ¿Por qué unos átomos se unen más fuertemente entre sí que otros? Las propiedades de las sustancias dependen de la unión entre átomos, iones o moléculas. El agua, el diamante, el oxígeno... son todas sustancias covalentes. ¿Qué hace variar tanto las propiedades de los compuestos formados entre no metales? Los misterios del enlace y de las propiedades de las sustancias se empezarán a trabajar en esta unidad, mediante el análisis del enlace covalente y de las fuerzas intermoleculares.

Objetivos

- Comprender el concepto de enlace como el resultado de la estabilidad energética de los átomos unidos por él.
- Recordar cómo se forman las estructuras moleculares según Lewis.
- Conocer las diferentes características del enlace y de las moléculas covalentes: energías, ángulos, distancias internucleares y polaridad.
- Conocer las teorías que se utilizan para explicar el enlace covalente aplicándolas a la resolución de moléculas concretas.
- Conocer las fuerzas intermoleculares e interpretar cómo afectarán a las propiedades macroscópicas de las sustancias.

Contenidos

- El enlace químico y sus clases.
 - * Energía y estabilidad.
- Enlace covalente.
 - * Modelo de Lewis: resonancia, forma geométrica de las moléculas.
 - * Teoría del enlace de valencia.
 - * Parámetros de enlace: energía de enlace, longitud de enlace, ángulo de enlace y polaridad de enlace.
 - * Modelo RPECV (repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia)
 - * Hibridación de orbitales atómicos.
 - * Estructura de las moléculas
- Fuerzas intermoleculares.
 - * Fuerzas de Van der Waals.

- * Enlace de hidrógeno.
- * Propiedades de las sustancias.

Criterios de evaluación

- Describir las características básicas del enlace covalente.
- Conocer diversos conceptos como: resonancia, energía de enlace, distancia internuclear, ángulo de enlace, polaridad de enlace y polaridad de molécula.
- Aplicar la TRPECV para explicar la forma de moléculas concretas.
- Explicar los conceptos de hibridación de orbitales y la formación de los enlaces simples, dobles o triples entre átomos de carbono utilizando orbitales híbridos.
- Conocer las propiedades de las sustancias covalentes.
- Conocer las fuerzas intermoleculares y explicar cómo afectan a las propiedades de las sustancias en casos concretos.
- Utilizar la regla del octeto y los diagramas de Lewis en moléculas sencillas.
- Justificar el enlace que presentan las sustancias covalentes, sus propiedades más características y cómo varían estas de una sustancia a otra.
- Analizar la polaridad de los enlaces de varias moléculas y la polaridad de éstas.
- Indicar el tipo de fuerzas intermoleculares, dadas diversas sustancias moleculares, presentes en ellas.

UNIDAD 4: Enlace iónico y metálico

Las propiedades de las sustancias dependen de la unión entre átomos, iones o moléculas, como ya se empezó a explicar en la unidad anterior. Es necesario comprender la naturaleza del enlace químico para descifrar los misterios de la materia y, por tanto, de la vida.

En esta unidad se describen el enlace iónico y el metálico.

Objetivos

- Conocer básicamente las características de los distintos tipos de enlace.
- Predecir por qué tipo de enlace se unirán los diferentes átomos entre sí, a partir de su estructura electrónica.
- Aprender a calcular energías reticulares mediante balances energéticos.
- Conocer y discutir propiedades de las sustancias iónicas y metálicas.
- Conocer las teorías que explican el enlace metálico, aplicándolas a la interpretación de las propiedades típicas de los metales.
- Conocer las nuevas aportaciones de la tecnología en este campo.

Contenidos

- El enlace iónico.
 - * Redes iónicas.
 - * Índice de coordinación.
 - * Energía de red. Ciclo de Born-Haber.
- El enlace metálico.
 - * Modelos del enlace metálico.
- Propiedades de las sustancias iónicas.
 - * Estabilidad térmica.
 - * Solubilidad.
 - * Conductividad eléctrica.
- Propiedades de los metales.
 - * Conductividad eléctrica.

Criterios de Evaluación

- Describir las características básicas del enlace iónico.
- Conocer diversos conceptos: retículo cristalino, índice de coordinación, tamaño y carga de los iones y energía de red.
- Discutir cualitativamente la variación de las energías de red en diferentes compuestos.
- Construir ciclos energéticos de tipo Born-Haber para el cálculo de energías de red.
- Conocer las propiedades de las sustancias iónicas.
- Calcular contribuciones iónicas en los compuestos covalentes.
- Saber razonar el porqué de las anomalías estructurales espaciales observadas en las moléculas utilizando alguna de las teorías estudiadas.
- Explicar las propiedades de las sustancias metálicas utilizando las teorías estudiadas.

BLOQUE III

TERMODINÁMICA Y CINÉTICA QUÍMICA

Errores conceptuales y dificultades de aprendizaje

- Persistencia de la asociación calor-temperatura en procesos químicos
- Admisión del principio de conservación de la energía (interconversión energía cinética ↔ potencial a nivel físico) pero incapacidad de entenderlo a nivel químico.
- conocimiento previo incorrecto (formado en el ámbito físico) persiste en el ámbito químico.

- Dificultad de manejar el concepto de energía interna.
- Dificultad a la hora de explicar la reacción química en función del modelo de las colisiones.
- Asociación de los conceptos grado de avance de una reacción y rapidez con la que se produce.
- Asociación del concepto de espontaneidad con reacción rápida.
- La presencia de un catalizador aumenta la cantidad de productos de reacción.
- Pensar que la presencia de un catalizador afecta de forma diferente a la reacción directa y a la reacción inversa.
- Suponer que la velocidad de reacción aumenta con el tiempo.
- Suponer que un aumento de la temperatura sólo favorece la velocidad de reacción directa, mientras que la reacción inversa disminuye

Recursos didácticos

- Química y sociedad: “*Generando frío y calor a partir de reacciones químicas*”.
“*Conservación química de los alimentos*”. (edebé, 2009)
- Ilustración del equilibrio químico mediante un programa escrito en Java. En inglés: <http://jersey.uoregon.edu/vlab/Thermodynamics/index.html>.
- Conjunto de animaciones sobre cinética química:
http://iesalcalde.serveftp.org/fisicayquimica/lecciones_interactivas_quimica/Q2/Cinetica.htm.

Prácticas de laboratorio

Para comprobar si los alumnos son capaces de diseñar y realizar una experiencia encaminada a determinar de forma cuantitativa calores de reacción se propone la siguiente práctica de laboratorio:

- Determinación experimental del calor de reacción entre el hidróxido sódico y el ácido clorhídrico.

UNIDAD 5: Termoquímica

Las variaciones energéticas que acompañan a las reacciones químicas son el objeto de la termoquímica (una rama de la termodinámica). La unidad también describe la entropía, una magnitud relacionada con el desorden. Los aspectos, energético y entrópico, son los responsables de la espontaneidad de los procesos químicos.

Objetivos

- Conocer los diferentes sistemas termodinámicos existentes.

- Conocer las funciones de estado más comunes y su utilidad.
- Interpretar correctamente el Primer Principio de la termodinámica y aplicarlo correctamente a las reacciones químicas.
- Definir el concepto de entalpía y relacionarla con la transferencia de calor de una reacción a presión constante.
- Diferenciar correctamente las ecuaciones endotérmicas de las exotérmicas así como las entalpías de formación y las entalpías de reacción.
- Aplicar la Ley de Hess al cálculo de entalpías de reacción en un proceso químico.
- Conocer y aplicar el concepto de entalpía de enlace.
- Conocer el concepto de entropía y su relación con el Segundo Principio de la Termodinámica.
- Estudiar cualitativamente la variación de entropía y de la energía libre de Gibbs en un proceso químico.
- Conocer y aplicar el criterio de espontaneidad de las reacciones químicas.
- Aplicar las energías libres de formación para el cálculo de la energía libre de una reacción.

Contenidos

- El lenguaje de la Termodinámica: sistemas, estados y funciones de estado.
- Primer principio de la Termodinámica.
- Expresión de la primera ley de la termodinámica.
 - * Trabajo.
 - * Calor.
 - * Energía interna.
- Convenio de signos.
- Reacciones químicas a presión constante.
 - * Concepto de entalpía.
 - * Ley de Hess.
- Concepto de entropía.
- Concepto de energía libre de Gibbs.
- Equilibrio y espontaneidad de las reacciones químicas.
- Las reacciones de combustión como fuente de energía.
- Los agentes contaminantes.
 - * CO, CO₂, NO_x, SO₂ y otros.
 - * El exceso de dióxido de carbono y el efecto invernadero.
(Contenido de ampliación)

Criterios de evaluación

- Conocer los conceptos involucrados en las ecuaciones termoquímicas.
- Saber interpretar y/o utilizar la estequiometría de la reacción y los convenios de signos asociados a las variaciones de calor y/o entalpía.
- Poder asociar los intercambios energéticos de una reacción química a la ruptura y formación de enlaces, interpretando lo que ocurre a nivel molecular.
- Conocer y aplicar la ley de Hess a la determinación teórica de entalpías de reacción, especialmente de combustión, utilizando datos numéricos referidos a entalpías de formación.
- Utilizar las entalpías de formación, hacer balances de materia y energía y determinar experimentalmente calores de reacción.
- Determinar el calor de combustión (entalpía de combustión) asociado a una determinada cantidad de combustible.
- Conocer y utilizar el concepto de entropía y predecir de forma cualitativa el signo de la variación de entropía en una reacción química dada.
- Determinar para una ecuación termoquímica dada el signo de la variación de energía libre, la tendencia a la espontaneidad de dicha reacción y predecir de forma cualitativa la influencia de la temperatura en la espontaneidad de la reacción.
- Conocer las consecuencias del uso de combustibles fósiles en el incremento del efecto invernadero y el cambio climático.

UNIDAD 6: Cinética química

En la unidad anterior se ha estudiado el efecto térmico que acompaña a una reacción química y cómo la termodinámica es capaz de predecir si un proceso va a tener lugar espontáneamente o no. Sin embargo, a través de ella no se puede deducir nada sobre la **rapidez** con la que transcurre una reacción; de esto, como se va a ver, se ocupa la cinética química.

Objetivos

- Interpretar teóricamente las transformaciones químicas y su aplicación a la vida real.
- Definir y utilizar correctamente el concepto de velocidad de reacción.
- Diferenciar el concepto de orden de reacción del de molecularidad.
- Diferenciar el orden total del orden parcial de una reacción.
- Conocer el proceso del mecanismo de reacción para casos sencillos. Comprender la importancia que tiene dentro del conjunto de las etapas la fase lenta o limitante.

- Conocer perfectamente los factores que intervienen en la velocidad de una reacción química, así como la importancia que tienen los catalizadores en la producción a escala industrial.

Contenidos

- Velocidad de reacción.
- ¿Qué factores influyen en la velocidad de reacción?
 - * La naturaleza de las sustancias reaccionantes.
 - * La concentración de los reactivos.
 - * La temperatura.
 - * Los catalizadores.
- Teoría de las colisiones y teoría del estado de transición.
- Ecuación de velocidad.
- ¿Cómo podemos determinar el orden de reacción?
- Ecuación de Arrhenius.
- Mecanismos de reacción.
- Catalizadores.
 - * Catálisis homogénea.
 - * Catálisis heterogénea.
 - * Catálisis enzimática. (Contenido de ampliación)
 - * Inhibidores. (Contenido de ampliación)

Criterios de evaluación

- Definir y aplicar correctamente el concepto de velocidad de reacción.
- Relacionar la energía de activación de una reacción con la velocidad de la misma mediante diagramas entálpicos.
- Expresar correctamente las ecuaciones cinéticas de las reacciones químicas
- Calcular el orden total de una reacción a partir de los órdenes parciales obtenidos de una tabla de experimentos, en los que se varían las concentraciones de las especies, con la velocidad de reacción.
- Saber definir y diferenciar los siguientes conceptos: mecanismo de reacción, orden de reacción, molecularidad, reacción global, reacción elemental, intermedios de reacción.
- Conocer y definir correctamente los factores que modifican la velocidad de una reacción química. Valorar la importancia de los catalizadores en los procesos industriales.

BLOQUE IV

EQUILIBRIO Y TRANSFORMACIONES QUÍMICAS

Errores conceptuales y dificultades de aprendizaje

- Incorrecta interpretación de la doble semiflecha.
- Confusiones debidas a la estequiometría.
- Errores en el estudio de equilibrios heterogéneos: dificultades masa-concentración.
- Dificultades con la constante de equilibrio.
- Errores acerca del efecto de los catalizadores sobre el equilibrio.
- Aplicación incorrecta del principio de Le Châtelier en situaciones donde no tiene aplicación o está limitado.
- Confusiones entre grado de avance y velocidad de reacción y otras de tipo cinético.
- Dificultad de transferencia de los principios del equilibrio químico a equilibrios ácido-base.
- Conocimiento de un escaso número de sustancias básicas y, en general, pobre conocimiento de sustancias ácidas o básicas de la vida diaria
- No existe relación del concepto de pH con la vida diaria.
- Dificultades de tipo matemático como por ejemplo convertir un valor de pH en $[H_3O^+]$ o K_a en pK_a o al realizar aproximaciones como $C_o-x \cong C_o$ en ejercicios de disoluciones no muy diluidas de ácidos (o bases débiles).
- Predicción incorrecta del pH del punto de equivalencia; papel del indicador y manejo de material volumétrico

Recursos didácticos

- Química y sociedad: “*Síntesis industrial del amoníaco*”. “*Ácidos y bases en la vida cotidiana*”. “*Equilibrios de solubilidad de interés práctico*” (Edebé, 2009).
- Ilustración del principio de Le Châtelier con una reacción específica. El equilibrio de transformación del ion cromato en ion dicromato:
(<http://www.carlton.srsd119.ca/chemical/equilibrium/dichromate/dichromate.htm>.)

Prácticas de laboratorio

Para valorar 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 se proponen tres prácticas:

- Influencia de la concentración sobre el desplazamiento del equilibrio: sistema tiocianato / hierro (III)
- Influencia de la temperatura en el desplazamiento del equilibrio: sistema dióxido de nitrógeno / tetraóxido de dinitrógeno.
- Reacciones de precipitación: formación de precipitados y desplazamiento del equilibrio en estas reacciones.

Para comprobar 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 si saben realizarlo experimentalmente, se propone las siguientes prácticas:

- Uso de indicadores comunes.
- Determinación del contenido de ácido acético en un vinagre comercial.

UNIDAD 7: Equilibrio químico

Aunque en algunas reacciones químicas los reactivos se pueden convertir totalmente en productos, en la mayoría de los casos, estas transcurren hasta alcanzar un **estado de equilibrio dinámico** entre la desaparición de reactivos en productos y la reacción inversa. Incluso el hecho de poder escribir una ecuación química no implica que esta pueda producirse.

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

Objetivos

- Estudiar el equilibrio a través del aspecto dinámico de las reacciones químicas.
- Caracterizar las constantes de equilibrio más importantes K_c y K_p . Relación entre ambas.
- Diferenciar y aplicar con buen criterio la utilización de las constantes K_c y K_p a equilibrios sencillos donde intervengan especies en estado líquido y gaseoso.

- Reconocer los factores que alteran el equilibrio y su importancia en procesos industriales de especial relevancia.
- Estudiar los equilibrios heterogéneos. Interpretar de forma cualitativa la importancia que tiene la Ley de Le Châtelier para desplazar un equilibrio químico.

Contenidos

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

Criterios de evaluación

- Conocer el aspecto dinámico de las reacciones químicas, diferenciando por tanto, el cociente de reacción de la constante de equilibrio.
- Interpretar la diferencia existente entre la magnitud que nos mide el cociente de reacción Q , y la constante de equilibrio, K .
- Conocer las características más importantes del equilibrio.
- Conocer y relacionar las distintas constantes por las que se caracteriza el equilibrio.
- Interpretar correctamente la ley de Le Châtelier en un equilibrio en el que se modifiquen las tres variables fundamentales: K , presión y concentración.

Unidad 8: Equilibrios heterogéneos. Reacciones de precipitación

La presente unidad describe un tipo de **equilibrios heterogéneos** muy importante: los equilibrios de **precipitación de sustancias poco solubles** (equilibrios

sólido-líquido). Su importancia en procesos químicos y biológicos es evidente y su conocimiento ha permitido múltiples aplicaciones como el análisis de cationes o la producción de sales por precipitación.

Objetivos

- Conocer el concepto de solubilidad y las unidades de concentración en que suele expresarse.
- Describir las características termodinámicas de las disoluciones de compuestos iónicos.
- Reconocer las condiciones en las que se produce el equilibrio de solubilidad y el significado de la constante de solubilidad o producto de solubilidad.
- Determinar el producto de solubilidad de una sustancia cualquiera a partir de la solubilidad de dicha sustancia.
- Comprender diferentes causas de las reacciones de precipitación y el concepto de ecuación iónica neta de una reacción de precipitación.
- Conocer algunas reglas que faciliten la predicción de las reacciones de precipitación.
- Enumerar los factores que afectan al equilibrio de solubilidad.

Contenidos

- Solubilidad de los compuestos iónicos.
 - * Factores que influyen en la solubilidad.
 - * Compuestos solubles e insolubles.
- Producto de solubilidad K_s .
 - * Producto iónico Q_s .
 - * Relación entre solubilidad y K_s .
- Obtención de precipitados.
 - * Precipitación fraccionada.
 - * Efecto del ion común.
- Disolución de precipitados.
 - * Formación de iones complejos. (Contenido de ampliación)

Criterios de evaluación

- Realizar cálculos de solubilidad de sustancias conociendo el producto de solubilidad, y viceversa.
- Resolver cuestiones y problemas sobre la posibilidad de formación de precipitados.
- Resolver cuestiones y problemas sobre el efecto del ion común.

- Resolver problemas y cuestiones sobre precipitación selectiva.
- Describir métodos de preparación de sales.
- Definir métodos de identificación de cationes.

Unidad 9: Reacciones de transferencia de protones

Reacciones ácido-base

Muchas sustancias de uso cotidiano son **ácidas o básicas** (jugo de limón, vinagre, lejía, etc.). Su importancia y conocimiento se remonta a muchos siglos atrás, cuando los antiguos alquimistas ya clasificaban las sustancias como ácidos y bases debido a características comunes. En esta unidad y continuando con el concepto de **equilibrio químico** que se introdujo en la unidad anterior, se empezará a hablar de los conceptos de ácido y base y el estudio de las **teorías ácido-base** a lo largo de la historia.

Objetivos

- Profundizar en conceptos adquiridos anteriormente y aplicar los conceptos de ácido y de base de Arrhenius para reconocer las sustancias que actúan como tales.
- Idem para la concepción con Brönsted.
- Proponer estrategias para determinar la fuerza de ácidos y de bases y para conocer la acidez o basicidad de una sustancia o de una disolución.

Contenidos

- Antecedentes históricos: primeras teorías ácido-base.
- La teoría de Arrhenius.
 - * Definición de ácido y base.
 - * La neutralización.
 - * Limitaciones de la teoría de Arrhenius.
- La teoría de Brönsted- Lowry.
 - * Definición de ácido y base.
 - * Ácidos y bases conjugados.
 - * Carácter anfótero.
 - * Fallos de la teoría de Brönsted-Lowry.
- Equilibrio iónico del agua.
 - * Constante de ionización del agua.
 - * Concentración de iones H^+ OH^- en agua pura.
 - * Concepto de pH.
- Fuerza relativa de los ácidos y las bases.

- * Estudio cualitativo de la fuerza de los ácidos y las bases.
- * Medida de la fuerza relativa de los ácidos.
- * Medida de la fuerza relativa de las bases.
- * Relación entre K_a y K_b .
- * Grado de disociación.
- * Efecto nivelador del agua.

Criterios de evaluación

- Conocer el concepto de ácido y de base de Brønsted y Lowry, y clasificar distintas sustancias según este criterio, asignando además sus especies conjugadas.
- Conocer el concepto de pH y de fortaleza de un ácido o de una base e identificar ácidos y bases fuertes y débiles.
- Realizar predicciones de posibles reacciones ácido-base en función de sus constantes de disociación.
- Escribir los distintos equilibrios y constantes de disociación de ácidos polipróticos comprendiendo la variación en la fortaleza de las especies involucradas

Unidad 10: Volumetrías ácido- base. Concepto de pH

En esta unidad se pretende culminar el estudio de los equilibrios ácido-base comenzado en la unidad anterior. Este broche final lo constituyen el **concepto de pH** y las **valoraciones ácido-base**. Además, la preocupación permanente por el medio ambiente que se perfila a lo largo de todo el currículo de Bachillerato tiene una gran relevancia a lo largo del desarrollo de esta unidad didáctica, en la que se hablará de la lluvia ácida.

Objetivos

- Profundizar en el concepto de pH y aplicarlo a procesos industriales, domésticos, biológicos, etc.
- Diseñar estrategias para interpretar reacciones de neutralización, valorando su interés científico e industrial.
- Relacionar lo estudiado en este tema con su incidencia en el medio ambiente; analizando causas positivas y factores que deben evitarse. Problema de la lluvia ácida.

Contenidos

- ¿Qué es un indicador?

- * Zona de viraje de un indicador
- ¿Qué ocurre cuando se disuelve una sal en agua?
 - * Hidrólisis de una sal que proviene de un ácido débil y de una base fuerte:
 CH_3COONa .
 - * Hidrólisis de una sal que procede de un ácido fuerte y de una sal débil:
 NH_4Cl .
 - * Hidrólisis de una sal que procede de un ácido fuerte y de una base fuerte:
 NaCl
 - * Hidrólisis de una sal que procede de un ácido débil y de una base débil:
 $\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$.
 - * Tratamiento cuantitativo de los procesos de hidrólisis.
- Disoluciones reguladoras o tampón. (Contenido de ampliación)
 - * ¿Cómo regulan el pH estas disoluciones?
 - * ¿Cómo calculamos el pH de una disolución reguladora?
- Volumetrías ácido-base.
 - * Valoración de un ácido fuerte con una base fuerte.
 - * Valoración de un ácido débil con una base fuerte.
 - * Valoración de un ácido débil con una base débil.
- El problema de la lluvia ácida.
 - * ¿Qué es la lluvia ácida?
 - * Consecuencias de la lluvia ácida.

Criterios de evaluación

- Justificar el pH de disoluciones acuosas de sales.
- Realizar problemas de hidrólisis de todos los tipos existentes
- Construir e interpretar gráficas de valoraciones ácido-base, identificar el punto de equivalencia y justificar el uso de indicadores.
- Analizar el efecto de la contaminación producida por ácidos; lluvia ácida.

BLOQUE 5

ELECTROQUÍMICA.

Errores conceptuales y dificultades de aprendizaje

- Asociación de estado de oxidación con carga eléctrica.
- Oxidación y reducción pueden ocurrir de forma independiente.
- Dificultad de asignación del ánodo y del cátodo: en cubas electrolíticas y en pilas.
- La corriente eléctrica siempre se produce por un movimiento de electrones.

- Dificultad de asignación del signo correspondiente tanto al ánodo como al cátodo.
- Errores de comprensión del significado del signo de los electrodos.
- Explicación del signo que le corresponde tanto al ánodo como al cátodo.
- Se desconoce o se le asignan propiedades incorrectas al puente salino.
- No se suele comprender el significado de la tabla de potenciales de reducción.
- Confusión del electrodo en el que ocurren tanto la oxidación como la reducción en pilas y las cubas electrolíticas.
- Consideración de la pila como un almacén de electrones.
- En general, dificultades asociadas con el lenguaje empleado, los símbolos utilizados y las representaciones realizadas.

Recursos didácticos

- Química y sociedad: “Pilas prácticas” (Edebé, 2009).
- Animaciones sobre las reacciones de oxidación- reducción:
http://iesalcalde.serveftp.org/fisicayquimica/lecciones_interactivas_quimica/Q2/ReaccionesRedox.htm.

Prácticas de laboratorio

Para conocer las valoraciones redox y valorar si los estudiantes son capaces de describir los elementos e interpretar los procesos que ocurren en las células electroquímicas y electrolíticas, se proponen las siguientes prácticas:

- Valoración redox (permanganimetría). Determinación del H_2O_2 en un agua oxigenada comercial.
- Construcción de una pila Daniell.
- Deposición electrolítica de un metal (cobre).

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

Mientras que todas las reacciones ácido-base se caracterizan porque se transfieren protones, en las reacciones redox o de oxidación–reducción lo que se transfieren son electrones. Estos procesos redox son importantes desde el punto de vista de su fomento (por ejemplo, obtención industrial de metales, pilas...) o porque se quieren evitar (fenómenos de corrosión).

Objetivos

- Comprender el concepto electrónico de oxidación y reducción.
- Comprender el concepto de agente oxidante y agente reductor.
- Comprender el concepto de semirreacción de oxidación y semirreacción de reducción.
- Asignar el número de oxidación correspondiente a cada elemento participante dentro de una reacción redox.
- Localizar en una reacción dada los pares redox participantes en la misma.
- Identificar en una reacción redox dada todos los términos anteriormente nombrados.
- Ajustar correctamente en medio ácido reacciones redox de distinta dificultad, por el método del ion- electrón.
- Explicar en qué consiste una volumetría redox. Entender el procedimiento a seguir para llevar a cabo una volumetría redox utilizando como agente oxidante el permanganato de potasio (permanganimetría).

Contenidos

- Introducción al concepto de oxidación-reducción.
 - * Oxidantes y reductores presentes en la vida cotidiana.
- Concepto electrónico de oxidación-reducción.
 - * ¿Cómo se calcula el número de oxidación de compuestos inorgánicos?
 - * ¿Cómo se calcula el número de oxidación de compuestos orgánicos? (Contenido de ampliación)
 - * Oxidantes y reductores.
 - * Pares redox.
- Ecuaciones de oxidación-reducción.
 - * Ajuste por el método del ión electrón.
 - * Cálculos estequiométricos.
- Valoraciones de oxidación-reducción.
 - * Permanganimetría

Criterios de evaluación

- Determinar el número de oxidación de un átomo en una sustancia.
- Reconocer si un determinado proceso es o no de oxidación-reducción.
- Identificar los elementos que se oxidan o se reducen en una reacción química.
- Ajustar la estequiometría de procesos redox utilizando el método del ion electrón.
- Valorar una cantidad de sustancia por medio de un proceso redox.

UNIDAD 12: Introducción a la electroquímica. Pilas

La electroquímica se ocupa de las relaciones existentes entre fenómenos eléctricos y reacciones con intercambio de electrones. En esta unidad se va a hacer una introducción a conceptos sencillos de la misma como son los potenciales redox estándar, los distintos tipos de pilas y sus múltiples aplicaciones en la vida diaria.

Objetivos

- Estudiar los principios de funcionamiento de diferentes tipos de pilas como fuentes de energía eléctrica, valorando en cada caso sus ventajas e inconvenientes.
- Comprender los fenómenos de electrólisis, regidos por las leyes de Faraday, y valorar su importancia industrial, así como los problemas medioambientales que conllevan.
- Proponer estrategias que permitan prevenir la corrosión de los metales.

Contenidos

- Pilas electroquímicas.
 - * Pila Daniell
- Potencial de una pila.
 - * Potencial normal.
 - * Tabla de potenciales de reducción.
 - * La ecuación de Nernst.
- Electrólisis.
 - * Introducción.
 - * Leyes de Faraday de la electrólisis.
 - * Aplicaciones industriales de la electrólisis.

Criterios de evaluación

- Conocer todos los elementos que intervienen en una pila electroquímica.
- Utilizar la tabla de potenciales de reducción estándar para predecir el comportamiento de una pila electroquímica.
- Utilizar la tabla de potenciales de reducción estándar para deducir la espontaneidad de un proceso redox.
- Analizar las características de una celda electrolítica.
- Relacionar cuantitativamente las características de la corriente que circula por una celda electrolítica y las sustancias que se depositan.

BLOQUE VI

QUÍMICA ORGÁNICA

Errores conceptuales y dificultades de aprendizaje

- Algunas de las dificultades de aprendizaje en química orgánica están relacionadas con las diferentes representaciones (fórmulas estructurales desarrolladas o semi-desarrolladas, fórmulas moleculares, diferentes representaciones tridimensionales, etc.) que suelen emplearse para los compuestos orgánicos.

- La complejidad con la que los alumnos perciben las estructuras orgánicas genera problemas a la hora de entender y aplicar los conceptos relacionados con **la isomería** y también dificulta la **identificación de los grupos funcionales** existentes en una estructura determinada, lo cual se explica por algunos autores por la imposibilidad de trabajar con múltiples elementos en la memoria a corto plazo. Esta dificultad propicia otras relacionadas con el **incorrecto entendimiento de la diferente reactividad de cada una de las funciones orgánicas**.

Recursos didácticos

- Química y sociedad: “La industria química orgánica. Medicamentos y biocombustibles” (Edebé, 2009).
- Sitio educativa del Banco de Datos de Proteínas. En inglés: http://www.rcsb.org/pdb/static.do?p=education_discussion/educational_resources/index.htm

Prácticas de laboratorio

En este bloque de química orgánica, además del empleo de modelos moleculares, podemos llevar a cabo en el laboratorio la siguiente práctica:

- **Adición de bromo y yodo a un doble enlace**

UNIDAD 13: Introducción a la química del carbono

La química orgánica supone un campo importantísimo dentro de la química. Y esto porque no solo explica los componentes básicos de los seres vivos, sino porque además es la base de miles de compuestos que se han hecho imprescindibles en la química industrial actual y en los materiales que nos rodean diariamente (fármacos, fibras textiles, plásticos, cosméticos, pinturas...).

Comenzando en esta unidad, y a lo largo de tres unidades didácticas, intentaremos comprender la singularidad de la química del carbono y conocer la obtención de compuestos importantes en la industria y la sociedad actual.

Objetivos

- Explicar, a partir de la particular estructura del átomo de carbono, su gran facilidad para formar compuestos y deducir consecuencias prácticas.
- Diseñar modelos interpretativos del porqué de los posibles tipos de enlace en los compuestos carbonados.
- Interpretar el fenómeno de la isomería en relación con la estructura molecular de los compuestos carbonados.
- Valorar el interés económico, biológico e industrial que tienen muchos compuestos del carbono.

Contenidos

- El átomo de carbono.
 - * Cadenas carbonadas.
 - * Enlaces simples.
 - * Enlaces dobles.
 - * Enlaces triples.
- Fórmulas desarrolladas.
- Isomería.
 - * Isomería plana
 - * Isomería espacial o estereoisomería.
- Hidrocarburos
 - * Alcanos Propiedades físicas y químicas.
 - * Hidrocarburos insaturados: alquenos y alquinos. Propiedades físicas y químicas.
 - * Cicloalcanos, cicloalquenos y cicloalquinos. Propiedades físicas y químicas.
 - * Aromáticos, arenos o bencénicos.

Criterios de evaluación

- Formular estructuralmente y en forma semidesarrollada ejemplos muy representativos de sustancias carbonadas.
- Resolver ejercicios y problemas de cálculos estequiométricos, analizando los resultados.
- Escribir los isómeros de un compuesto orgánico dado.

- Formular y nombra hidrocarburos saturados, tanto alifáticos como aromáticos.
- Formular y nombra hidrocarburos insaturados, tanto alifáticos como aromáticos.
- Describir las propiedades físicas más relevantes de los hidrocarburos.

UNIDAD 14: Reactividad de los compuestos de carbono

En esta unidad trataremos, una vez introduzcamos los distintos grupos funcionales, de ver las diferentes reacciones, de forma muy simplificada, sencilla y sin mecanismos, que pueden tener lugar entre ellos y la importancia de las mismas tanto a nivel industrial como biológico.

Objetivos

- Reconocer los principales grupos funcionales y nombrar compuestos orgánicos sencillos.
- Identificar compuestos orgánicos de especial interés socioeconómico: alcoholes y el problema del alcoholismo, derivados halogenados y plaguicidas, ácidos orgánicos clorados y herbicidas.
- Conocer las principales reacciones químicas presentes en los compuestos orgánicos.

Contenidos

- Reactividad de los compuestos orgánicos.
 - * Ruptura de enlaces.
 - * Efectos electrónicos.
 - * Tipos de reactivos.
- Tipos de reacciones orgánicas.
 - * Reacciones de sustitución.
 - * Reacciones de adición.
 - * Reacciones de eliminación.
- Compuestos oxigenados.
 - * Alcoholes y éteres. Propiedades físicas y químicas.
 - * Aldehídos y cetonas. Propiedades físicas y químicas.
 - * Ácidos carboxílicos y derivados. Propiedades físicas y químicas.
 - * Las grasas en la alimentación y la salud. Los jabones. (Contenido de ampliación)

- Compuestos nitrogenados.
 - * Aminas. Propiedades físicas y químicas.
 - * **Amidas. Propiedades físicas y químicas. (Contenido de ampliación)**
 - * **Nitrilos. Propiedades físicas y químicas. (Contenido de ampliación)**
 - * **Nitrocompuestos. (Contenido de ampliación)**

Criterios de evaluación

- Identificar en fórmulas diversas la presencia de posibles grupos funcionales
- Formular y nombrar los compuestos de carbono con funciones oxigenadas más importantes.
- Describir las propiedades físicas más relevantes de los compuestos oxigenados, relacionándolas con el tipo de enlace y las fuerzas intermoleculares.
- Formular y nombrar los compuestos de carbono con funciones nitrogenadas más importantes.
- Describir las propiedades físicas más relevantes de los compuestos nitrogenados, relacionándolas con el tipo de enlace y las fuerzas intermoleculares.
- Interpretar razonadamente los procesos que se siguen en diversas reacciones orgánicas.

UNIDAD 15: Macromoléculas. Polímeros y reacciones de polimerización

Estamos tan acostumbrados a usar materiales poliméricos que no nos acostumbraríamos a vivir sin polímeros. En realidad, forman parte hasta de nuestro organismo y de los seres vivos en general. Desde que a mediados del siglo pasado se obtuviera accidentalmente la nitrocelulosa, primer polímero sintético, parece que tampoco podemos evitar que los materiales que nos rodean sean de esta naturaleza. Cada día aparecen, en lo que parece una carrera sin fin, nuevos materiales poliméricos.

En esta unidad vamos a estudiar los constituyentes y las reacciones en que se forman los materiales poliméricos naturales y sintéticos, así como otras macromoléculas de interés biológico. Comprenderemos mejor los esfuerzos de los químicos por conseguir nuevos materiales que nos ayuden a mejorar nuestras condiciones de vida, al mismo tiempo que sean cada vez más seguros para el medio ambiente.

Objetivos

- Relacionar la fórmula de los polímeros con los monómeros que los forman.
- Conocer las reacciones de formación de polímeros.

- Valorar la importancia de los nuevos materiales poliméricos.

Contenidos

- Polímeros naturales y sintéticos.
 - * ¿Qué monómeros los forman?
 - * Relación entre su estructura química y sus propiedades.
- Polímeros
 - * De adición y condensación.
 - * Homopolímeros y copolímeros.
 - * Elastómeros, termoestables y termoplásticos.
- Polímeros de especial interés.
 - * Ejemplos.
 - * Aplicaciones más importantes.
- Macromoléculas de interés biológico.
 - * Los medicamentos y la industria farmacéutica.
- Polisacáridos. (Contenidos de ampliación)
 - * Monosacáridos y oligosacáridos.
 - * ¿Qué propiedades presentan los polisacáridos?
 - * ¿Cuál es la función que realizan los polisacáridos?
- Proteínas. (Contenidos de ampliación)
 - * Aminoácidos.
 - * Enlace peptídico. Estructura de las proteínas.
 - * ¿Cuál es la función que realizan las proteínas?
- Ácidos nucleicos. (Contenidos de ampliación)
 - * Nucleótidos.
 - * Estructura de los ácidos nucleicos.
 - * ¿Qué propiedades presentan los ácidos nucleicos?
 - * ¿Qué función realizan los ácidos nucleicos?

Criterios de evaluación

- Conocer las características más sobresalientes de macromoléculas de interés biológico.
- Relacionar la fórmula de un polímero con la de los monómeros que lo forman.
- Conocer la reacción química que permite la formación de un polímero.

III. PROPUESTA DE INNOVACIÓN

Como ya se ha especificado anteriormente en el apartado dedicado a la reflexión, la propuesta de innovación está dirigida al curso de 2º A de Bachillerato, contextualizado en la asignatura de Química y relacionado con la Prueba de Acceso a la Universidad (PAU).

1. DIAGNÓSTICO INICIAL

➤ Identificar los ámbitos de mejora detectados

Durante todo el curso de 2º de Bachillerato, desde el momento que comienza, tanto alumnos como profesores, sienten la presión de conseguir unos objetivos marcados por la PAU que tiene lugar al finalizar el curso.

Esta prueba marca en muchos sentidos el desarrollo del curso académico, tanto a en su metodología, como en la evaluación e incluso determinan la temporalización de los contenidos, ya que el curso escolar en 2º de Bachillerato finaliza antes que el resto de cursos, dado que esta prueba se realizará la primera semana de Junio.

En mi estancia en el instituto pude comprobar la gran importancia que tiene esta prueba a través de las explicaciones de la profesora, donde siempre había un apartado en el que se hablaba de la importancia de cada tema en cuestión en la PAU, de las típicas preguntas que pueden caer, de los objetivos a los que tienen que llegar los alumnos, etc. Incluso las prácticas de laboratorio se llevan a cabo según lo estipulado por la misma.

Todo esto crea un clima de cierta confusión en los alumnos que no están acostumbrados a la realización de ejercicios del tipo que suelen poner en estas pruebas. Además crea en ellos cierta ansiedad el pensar que tienen que realizar un examen que engloba los contenidos de todo el curso. Lo ven como algo lejano a ellos. Para los profesores también es difícil, sobre todo si no se ha conseguido llegar correctamente a los objetivos propuestos en niveles anteriores, que los alumnos en este nivel alcancen la autonomía y capacidad de abstracción para resolver los problemas de tipo PAU.

Por todo ello vi necesario que se aborde el tema de la PAU desde un punto de vista que permita a los alumnos sentirse parte y ser **protagonistas de su propio aprendizaje** en la realización de ejercicios de tipo PAU. Generalmente por lo que pude ver los docentes se limitaban a pasar hojas de ejercicios de PAU de cada Unidad Didáctica, pero muchas veces por cuestiones de tiempo sobre todo, se realizaban pocos de ellos en clase, y se les proporcionaba entonces a los alumnos las respuestas a los mismos. No me pareció una

manera muy correcta de hacerlo teniendo en cuenta que la prueba PAU supone un 40 % de la nota que los estudiantes obtienen, que sumada al 60 % de sus calificaciones a lo largo del Bachillerato constituyen la nota final.

➤ **Contenido de la innovación**

La innovación se desarrollará a lo largo de todo el curso, desarrollada por el Departamento de Física y Química y se llevará a cabo en el aula y también en la web, con la creación de un soporte digital para el grupo: un blog en *Blogger*. Por lo tanto los alumnos participarán tanto desde la clase como desde su propia casa.

2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN

La idea de realizar lo que podría llamarse como un **banco de problemas** de PAU para *Química* por parte de los alumnos se lleva a cabo en principio por las necesidades detectadas y anteriormente comentadas. Se elige esta modalidad de innovación porque creo que es fácil de desarrollar y accesible para el alumnado en este nivel. No necesita de grandes recursos, solo de acceso a internet, además el blog se creará conjuntamente por todos los alumnos del grupo. La idea de utilizar un blog como soporte es importante para que los alumnos se vayan acostumbrando al uso de las TICs, que muy probablemente serán de gran importancia para sus futuros estudios y trabajos, donde necesitarán tener un nivel de manejo de las mismas bastante elevado, ya sea como futuros ingenieros, secretarios, químicos, docentes etc. Por ello, aun siendo un elemento más de la innovación lo considero una parte fundamental de la misma.

Siendo además una clase con un número reducido de alumnos será fácil que el desarrollo de la innovación se realice correctamente en los periodos establecidos al inicio de curso, pudiendo realizar dentro de la misma por tanto, además de la hoja de ejercicios, la explicación de una práctica de laboratorio por parte de cada miembro de la innovación. Esto forma parte de la innovación ya que con ello los alumnos aprenden a hablar en público, teniendo seguramente una primera experiencia como oradores. También considero que para su futuro, ya de cara a la universidad donde con el Plan Bolonia se trabaja de manera muy dinámica en las clases, realizando muchos trabajos y exposiciones, les vendrá bien a los alumnos una primera toma de contacto.

El objetivo general de la innovación es **mejorar el método de preparación de la PAU en la asignatura de Química de 2º de Bachillerato.**

Objetivo que desgloso en una serie de objetivos específicos que lo concretan:

- ✚ Desarrollar en los alumnos de 2º de bachiller la autonomía necesaria para que puedan entender y realizar problemas de Química de tipo PAU.
- ✚ Aprender a hablar en público.
- ✚ Valorar la importancia del papel del docente poniéndose en su lugar a la hora de explicar.

- ✚ Fomentar el uso de las TICs como medio de comunicación activo entre los alumnos.
- ✚ Aprender a desarrollar una hoja de ejercicios coherente con los objetivos perseguidos por la misma.
- ✚ Enfrentarse de una manera correcta a las preguntas del resto de alumnos.
- ✚ Trabajar de una manera activa en el desarrollo del aprendizaje propio, siendo el profesor un asesor y guía en esta tarea.
- ✚ Estar preparado para cualquier ejercicio de *Química* que puedan preguntarnos en la prueba PAU.

3. MARCO TEÓRICO REFERENCIA DE ESA INNOVACIÓN

No hay, o al menos no he encontrado referencias a trabajos de innovación relacionados con este tema, lo cual en cierta manera me resulta extraño aunque pensándolo bien, tal vez sea bastante normal.

Resulta normal en el sentido de que muchas veces las innovaciones no van dirigidas a cursos de un nivel tan elevado como es 2º de Bachillerato, que tienen un currículum muy amplio que impartir, unos objetivos bastante ambiciosos que conseguir a lo largo del curso, y una prueba final que está todo el año presente.

Por otro lado me parece extraño que no se hayan trabajado innovaciones sobre este tema ya que es fácil ver que si conseguimos transformar la prueba PAU, que suele verse más como un problema o un incordio a lo largo del curso, en algo que haga la clase más dinámica y que ayude a los alumnos en su preparación, estaremos contribuyendo al buen desarrollo de la asignatura. Además es importante tener presente que la *Química* de 2º de Bachillerato es una materia optativa, por lo que suele pasar que tengamos clases con pocos alumnos, como en mi caso. Con un número reducido de alumnos siempre será más fácil innovar, ya que será fácil trabajar tanto en grupo como poder dar un trato más personalizado por parte del docente a cada alumno en todas las dudas que puedan ir surgiendo.

➤ El blog

¿Qué es un blog?, ¿Porqué emplear un blog como recurso para la innovación?, ¿Qué ventajas tiene?

Según la web *Weblogs*, un blog es una publicación online con historias publicadas con una periodicidad muy alta que son presentadas en orden cronológico inverso, es decir, lo último que se ha publicado es lo primero que aparece en la pantalla. Es muy habitual que dispongan de una lista de enlaces a otros blogs de temática similar, y suelen disponer de un sistema de comentarios que permiten a los lectores establecer una conversación con el autor y entre ellos acerca de lo publicado.

Por todo lo dicho en la definición y centrándome en la innovación, el blog permitirá que entre los alumnos se cree una web donde puedan publicarse preguntas que sean respondidas tanto por la persona que esa semana sea la encargada del blog como

por otros compañeros. Además permitirá colgar las hojas de ejercicios en formato pdf así como videos y fotos que pueden ser de gran ayuda a la hora de explicar algunos conceptos.

➤ Creación del blog

Para crear el blog simplemente hay que entrar en blogger . Para ello primero necesitamos una cuenta de correo de gmail, en este caso la siguiente:

- *Nombre: 2bachillerato.a2012@gmail*
- *Contraseña: clasea2012*

Una vez que tenemos una dirección de correo de gmail ya podemos entrar en blogger.com y crear el blog. Es muy fácil, se crea en 2 pasos sencillos, uno para poner los datos básicos: nombre del blog, contraseña etc y otro para darle diseño, que posteriormente por supuesto puede modificarse:

Un supuesto blog creado para esta innovación sería el siguiente:

<http://rumboalapau.blogspot.com.es/>



Imagen 1. Página principal del blog

Todos los alumnos tendrán la contraseña del blog para poder participar en él libremente. La persona encargada de preparar los ejercicios de PAU para la Unidad Didáctica que toque será la encargada del blog esa semana, teniendo que participar en todas las dudas y comentarios que surjan referentes tanto a los problemas como a la práctica que se realice y teniendo la obligación de subir en archivo pdf el domingo de la semana que van a empezar a resolverse los ejercicios la hoja correspondiente con los 20 ejercicios ya supervisados por la profesora. De este modo el lunes todos los alumnos tienen que haberla imprimido y tenerla en su poder para empezar a trabajar con ella.

4. DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN

➤ Plan de actividades

La innovación se va a basar en el desarrollo por parte de los alumnos del grupo de distintos materiales útiles de cara a la preparación de la PAU, y otros procesos que se describirán a continuación. Cada alumno participará en la innovación de la siguiente manera:

- * Realizando una hoja de ejercicios de problemas de tipo PAU para una Unidad Didáctica del curriculum de *Química* de 2º de Bachillerato. Este proceso se llevará a cabo bajo la supervisión de la profesora que dará a los alumnos a principio de curso las fuentes necesarias de ejercicios de tipo PAU, para que elijan luego ellos 20 problemas de entre todos los que tengan recopilados. Antes de subir la hoja de ejercicios al blog para el resto de compañeros el alumno tendrá una sesión de revisión con la profesora para dudas y para que revisen juntos los 20 problemas propuestos.

- * Explicando al resto de compañeros una práctica de laboratorio, la correspondiente con la Unidad Didáctica para la que ha desarrollado la hoja de ejercicios de PAU. El guión de la práctica se le entregará al alumno una semana antes de que se vaya a realizar la misma, teniendo toda la semana para preparar como explicarla y otra sesión de tutoría con el profesor para contarle como va a explicarla y que entre los dos decidan la mejor manera de hacerlo. El día que se explique la práctica el profesor estará presente en todo momento para ayudar al alumno y corregirle siempre que así sea necesario.

- * Dirigiendo la semana que le toque, desde que se comiencen con la realización de problemas de PAU hasta que se acabe la semana con la práctica de laboratorio, el blog que se habrá abierto a principio de curso para la realización de la innovación. Un blog en blogger donde serán usuarios todos los alumnos del curso y donde durante la semana se irán preguntando las dudas que vayan surgiendo mientras se van realizando los problemas en casa. Todos los alumnos van exponiendo sus dudas y comentarios y otro alumno, el encargado de esa Unidad Didáctica, irá resolviéndolas a lo largo de toda la semana. Es muy importante y se valorará la participación en el blog por parte de todos los alumnos.

➤ Agentes implicados

Los agentes implicados serán, pues, los 11 alumnos del grupo de 2º A de Bachillerato y la profesora del mismo. También es posible que se requiera la ayuda del coordinador de TICs del centro de forma ocasional

➤ Material de apoyo y recursos

Los materiales didácticos con que se va a trabajar a lo largo de la innovación son los siguientes:

- * Blog.
- * Libros de PAU desde el año 2005 hasta el 2010.
- * Libro de texto de la editorial EDELVIVES.(Al no ser este el libro elegido por el Departamento, se dejarán un ejemplar al alumno encargado de la tarea o en todo caso se les proporcionarán fotocopias siempre que así sea preciso)
- * Hojas de ejercicios realizadas por los alumnos.
- * Guiones de prácticas.

Como recurso espacial donde llevar a cabo la innovación emplearemos el aula, que cuenta con un proyector. Un día a comienzo de curso se irá a la sala de ordenadores para explicar a los alumnos participantes en la innovación cómo se hace un blog y crear uno todos juntos. En otra sesión se irá a una clase de 1º ESO donde se dispone de pizarra interactiva y será más fácil una vez abierto el blog explicar a toda la clase cómo funciona, las opciones que tiene, cómo escribir en el mismo, cómo subir archivos, fotos, videos etc.

➤ **Cronogramas**

ANUAL

<u>Septiembre</u>	<ul style="list-style-type: none">* Explicación de la innovación durante la primera semana de clase.* Asignación de un tema a cada alumno de manera aleatorio, por ejemplo se reparten 11 papeles con números del 3 al 13. El número que le toque a cada alumno corresponderá con el tema del que tienen que encargarse.
<u>Octubre</u>	<p>Apertura del blog en Blogger. Toda la clase acude a 2 sesiones.</p> <ul style="list-style-type: none">* Primera sesión en el aula de informática, donde se procede a la apertura del blog, explicando los pasos seguidos a los alumnos.* Segunda sesión en una clase que tenga pizarra digital para que los alumnos practiquen con el funcionamiento del blog. Además se dará a los alumnos de 2º de Bachillerato la oportunidad de ver el funcionamiento de las pizarras digitales que solo se encuentran en las aulas de la ESO. En el caso concreto del IES <i>Pérez de Ayala</i> solo en las aulas de 1º ESO.
<u>Noviembre</u> <u>Diciembre</u> <u>Enero</u> <u>Febrero</u> <u>Marzo</u>	<ul style="list-style-type: none">* Realización de las hojas de ejercicios por parte de los alumnos.* Tutorías correspondientes por parte de la profesora con cada alumno.* Participación activa en el blog de los alumnos.* Explicación de una práctica de laboratorio por parte de cada alumno
<u>Abril</u>	<ul style="list-style-type: none">* Preparación de los dos últimos temas por parte de la profesora* Preparación de las prácticas de esos dos temas por la profesora.* Será por tanto la profesora la que resuelva las dudas en el blog, aun así los alumnos han de seguir participando de forma activa.
<u>Mayo</u>	<ul style="list-style-type: none">* Evaluación de los resultados de cada alumno.

SEMANAL

SEMANA 0 Viernes	<ul style="list-style-type: none">* Entrega del material al alumno encargado de esa unidad didáctica. La profesora tiene que planificar según las sesiones que se dediquen a cada Unidad Didáctica cuándo entregar el material al alumno
SEMANA 1 Lunes Martes Miércoles Jueves	<ul style="list-style-type: none">* El alumno elige una selección de 20 ejercicios de tipo PAU. Podrá elegir entre problemas resueltos y otros sin resolver que tiene que intentar hacer el mismo, siempre pudiendo consultar con la profesora. Al hacerse estos ejercicios al final de cada Unidad Didáctica, previamente en clase se habrán hecho ejercicios tipo, por lo que se supone que el alumno ha de ser capaz de resolverlos.
 Viernes	<ul style="list-style-type: none">* Sesión de tutoría con la profesora para revisar los problemas propuestos por el alumno y posibles modificaciones o explicaciones por parte de la profesora. Esta tutoría se realizará en la hora del recreo o al finalizar las clases del día.
 Domingo	<ul style="list-style-type: none">* Tras realizar los cambios pertinentes el alumno ha de colgar en el blog la hoja de ejercicios no más tarde de las 16 horas.
SEMANA 2 Lunes	<ul style="list-style-type: none">* Comienzo de los ejercicios propuestos por el alumno.* Entrega de un guión de prácticas al alumno referente a contenidos de la Unidad Didáctica

	sobre la que ha desarrollado los ejercicios. * Cambio de organizador del blog
Jueves	* Tutoría con la profesora para dudas sobre la explicación de la práctica: montaje, procedimiento, material, etc. * Finalización de la hoja de ejercicios propuestos.
Viernes	* Explicación de la práctica al resto de compañeros. * Esta persona continuará siendo la encargada del blog hasta que comiencen los ejercicios del siguiente tema.

5. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA INNOVACIÓN

Toda innovación supone un cambio tanto en la metodología de la clase como en la evaluación de la misma. En este caso tendremos a los alumnos trabajando con mayor o menor intensidad dependiendo de la Unidad Didáctica que les haya tocado. En este sentido el reparto de tareas hace que el trabajo desarrollado por los alumnos no sea muy constante e igual a lo largo de las evaluaciones. Sin embargo, al finalizar el curso todos estarán en las mismas condiciones, ya que todos habrán hecho la hoja de ejercicios, la práctica y ayudado a sus compañeros en el blog en un momento u otro a lo largo del curso.

Por todo esto la nota correspondiente a la innovación se tendrá en cuenta de cara a la nota final, en junio, y dicha calificación seguirá el siguiente porcentaje:

Hoja de ejercicios de PAU	10 %
Explicación de una práctica de laboratorio	2 %
Participación en el blog	3 %

El porcentaje total de la innovación en la evaluación total del curso es por tanto de un 15 % sobre el total. Me parece un porcentaje razonable ya que realmente la innovación no les va a suponer un esfuerzo muy grande comparado con los buenos resultados que pueden obtener con ella. Además al ser esta una innovación pensada para 2º de Bachillerato, donde la media de las calificaciones es importante de cara a elegir una carrera universitaria lo más justo es que el porcentaje de la innovación

generalmente, si todo va según lo previsto sea siempre en beneficio del alumno, pero tampoco pudiendo ser esta muy elevada para que no resulte injusto de cara a otros alumnos que estén realizando otra optativa dentro del mismo grupo clase.

El seguimiento de la innovación se llevará a cabo semanalmente. Ya he explicado anteriormente que el docente tendrá siempre una tutoría con el alumno encargado de la hoja de ejercicios antes de que esta sea entregada al resto y también otra tutoría antes de que se realice la explicación de la práctica. Además, la profesora entrará una vez al día al blog para ver su desarrollo, apuntando en un documento destinado para ese fin como está siendo la participación de cada alumno.

Para la innovación se generarán a comienzo de curso además de unos objetivos ya nombrados en el punto 2. Unos contenidos y unos criterios de evaluación. Con las tutorías, las visitas al blog por parte de la profesora y los resultados observados en clase se supone que será suficiente para poder valorar a cada alumno según los criterios de evaluación previamente establecidos. Por ejemplo, viendo la explicación de la práctica podemos comprobar el criterio de evaluación consiste en conseguir explicar con fluidez al resto de compañeros una práctica sobre un tema de química concreto. Mediante las visitas al blog podemos comprobar otro criterio que sea participación activa de todos los alumnos en el blog, etc.

6. CONCLUSIÓN Y POSIBLES MEJORAS

Creo que la innovación planteada en este trabajo responde a unas necesidades que se ven a diario en las aulas de 2º de Bachillerato por lo que creo que, siempre que hablemos de un número de alumnos reducido, sería factible que pudiera desarrollarse con éxito. Es más, espero en mi futuro papel como docente poder algún día llevarla a cabo. Como posibles mejoras que veo a la innovación estaría quizás encontrar una manera de que el trabajo sea más continuo por parte de los alumnos, aunque en cierto modo al tener que estar participando en el blog creo que se les puede mantener “enganchados” a la innovación. También es importante saber si todos los alumnos de ese grupo están interesados en presentarse a la prueba específica e ir al examen de *Química*, aunque de todas maneras de cara a futuros estudios universitarios sin importar de que ámbito creo que sacarán cosas de provecho de la innovación como pueden ser trabajar con autonomía, el uso de las TICs, el hablar en público y ser capaz de explicar unos contenidos al resto de la clase etc.

Sería muy interesante también tras realizar esta innovación valorar los resultados obtenidos en Química en la prueba PAU por parte de este grupo de alumnos y si es mayor, igual o inferior que la del resto de alumnos, siendo este una prueba de contraste de la propia innovación y del éxito de la misma.

Otro indicador importante para poder valorarla será la opinión de los propios alumnos. Esto podría realizarse tanto con las preguntas directas, viendo el entusiasmo y esfuerzo

con el que la han llevado a cabo, o mediante una encuesta al finalizar el curso, preguntándoles que les ha parecido la innovación, el tiempo que le han dedicado, lo útil que les ha resultado etc. Al ser una clase pequeña, es fácil que la profesora pueda ir viendo a lo largo del curso por observación si la innovación está obteniendo buenos resultados y cumpliendo los objetivos esperados.

BIBLIOGRAFÍA

➤ Referencias Legislativas

Ley orgánica, de 3 de mayo, de Educación.

Ley Orgánica 8/1995, de 3 de Julio, Reguladora del Derecho a la Educación.

Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del Bachillerato y se fijan sus Enseñanzas Mínimas.

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

Orden ESD/1729/2008, de 11 de junio, por la que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato.

Decreto 75/2008, de 6 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias

Circular de Inicio de Curso 2011-2012.

Circular de 17 de abril de 2012, para la aplicación del calendario de finalización del 2º curso de Bachillerato.

➤ Programación

Brown, Lemay y Bursten. y. (9º Edición). *Química " La Ciencia Central"*. Pearson.

Cardona, A., Pozas, A., Martín, R. y Ruis, A. (2004). *Química 2. Guía Didáctica*. Madrid: Mc Graw Hill.

Chang. (7ª Edición). *Química General*. Mc Graw Hill.

Constable, E. y Housecroft, C. E. (3ª Edición). *Química General*. Pearson.

Fidalgo, J. A. y Fernández, M. R. (2009). *Química 2 Bachillerato, Guía Didáctica*. León: Everest.

Garrido, A., Gómez, J.L. y Banal, M. (2009). *Química BACHILLERATO*. Edebé.

Peña, B. y Marquina, P. (2009). *Química, Ciencias y Tecnología*. Proyecto Zoom. Madrid: EDELVIVES.

Pérez, M. A., Pasto, E. y Ortiz, M. J. (2009). *Química 2 Bachillerato*. Madrid: Santillana.

Petrucci, Harwood Y Herring (8ª Edición). *Química General*. Pearson.

Schore, Vollhardt. P. (3ª Edición). *Química Orgánica "Estructura y función"*.
Omega.

➤ **Innovación**

Google. (2003). Blogger. Obtenido de blogger.com

WSL. (Noviembre de 2004). Weblogs. Obtenido de www.weblogssl.com/ques-un-blog