

**Universidad de Oviedo**

**Facultad de Formación del Profesorado y Educación**

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

**Trabajo Fin de Máster**

**Título: PROGRAMACIÓN DE QUÍMICA DE 2º DE  
BACHILLERATO. SU RELACIÓN CON LA VIDA  
COTIDIANA TRABAJANDO LAS COMPETENCIAS  
BÁSICAS**

**Autor: MARÍA JOSEFA MIRANDA FERNÁNDEZ**

**Director: JESÚS DANIEL SANTOS RODRIGUEZ**

**Fecha: MAYO DE 2012**

Nº de Tribunal

**4**

Autorización del directora/a. Firma

# **Universidad de Oviedo**

**Facultad de Formación del Profesorado y Educación**

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

## **Trabajo Fin de Máster**

**Título: PROGRAMACIÓN DE QUÍMICA DE 2º DE  
BACHILLERATO. SU RELACIÓN CON LA VIDA  
COTIDIANA TRABAJANDO LAS COMPETENCIAS  
BÁSICAS**

**Autor: MARÍA JOSEFA MIRANDA FERNÁNDEZ**

**Director: JESÚS DANIEL SANTOS RODRIGUEZ**

**Fecha: MAYO DE 2012**

Nº de Tribunal

**4**

Autorización del directora/a. Firma

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>I.-REFLEXIÓN SOBRE EL PRÁCTICUM</b>	<b>2</b>
1.-ANÁLISIS Y REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS	3
1.1.-INTRODUCCIÓN	3
1.2.-CONOCIMIENTOS TEÓRICOS VISTOS EN EL PRÁCTICUM	3
2.-ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL CURRÍCULO	6
3.-PROPUESTA DE MEJORA	7
<b>II.-PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN</b>	<b>9</b>
1.-INTRODUCCIÓN	10
2.-JUSTIFICACIÓN	10
3.-CONTEXTO	10
3.1.-MARCO LEGISLATIVO	10
3.2.-CENTRO DE REFERENCIA	11
4.-OBJETIVOS	13
5.-CONTENIDOS	14
6.-DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS	14
7.-CONTENIDOS SECUENCIADOS POR UNIDADES	16
• UNIDAD DIDÁCTICA 1: ESTRUCTURA ATÓMICA DE LA MATERIA	16
• UNIDAD DIDÁCTICA 2: CLASIFICACIÓN PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS	19
• UNIDAD DIDÁCTICA 3: ENLACE QUÍMICO	21
• UNIDAD DIDÁCTICA 4: MOLÉCULAS Y FUERZAS INTERMOLECULARES	24
• UNIDAD DIDÁCTICA 5: LA ENERGÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS	26
• UNIDAD DIDÁCTICA 6: ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES	29
• UNIDAD DIDÁCTICA 7: EQUILIBRIO QUÍMICO	31
• UNIDAD DIDÁCTICA 8: REACCIONES DE PRECIPITACIÓN	33
• UNIDAD DIDÁCTICA 9: REACCIONES ÁCIDO-BASE	35
• UNIDAD DIDÁCTICA 10: EQUILIBRIOS IÓNICOS EN DISOLUCIÓN ACUOSA	37
• UNIDAD DIDÁCTICA 11: REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN	39

• UNIDAD DIDÁCTICA 12: ELECTROQUÍMICA	41
• UNIDAD DIDÁCTICA 13: EL CARBONO Y SUS ENLACES	43
• UNIDAD DIDÁCTICA 14: REACTIVIDAD DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS	45
• UNIDAD DIDÁCTICA 15: POLÍMEROS Y MACROMOLÉCULAS	47
8.-METODOLOGÍA	49
8.1.-PRINCIPIOS METODOLÓGICOS	49
8.2.-ORIENTACIONES METODOLÓGICAS DE LA MATERIA	53
8.3.-TIPOS DE AGRUPAMIENTOS	55
9.-ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	57
9.1.- ¿QUÉ SE PUEDE ENTENDER POR ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD?	57
9.2.-RESPUESTAS QUE SE OFRECEN DESDE EL IES	58
9.2.1.-MEDIDAS A NIVEL DE CENTRO	58
9.2.2.-MEDIDAS A NIVEL DE AULA	59
10.-PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN	60
10.1.-EVALUACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE	60
10.2.-CRITERIOS DE EVALUACIÓN	64
10.3.-EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA	68
11.-MATERIALES DIDÁCTICOS	69
<b>III.-PROPUESTA DE INNOVACIÓN</b>	71
1.-NECESIDAD DE MEJORA Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	72
2.-JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	72
2.1.-JUSTIFICACIÓN	72
2.2.-OBJETIVOS	73
3.-MARCO TEÓRICO	73
4.-DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN	74
4.1.-PLAN DE ACTIVIDADES	74
4.2.-AGENTES IMPLICADOS Y RECURSOS NECESARIOS	77
4.3.-CALENDARIO CRONOGRAMA	78
5.-EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA EVALUACIÓN	78
5.1.-CALIFICACIÓN	78
5.2.-CRITERIOS DE EVALUACIÓN	79
5.3.-CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN	80
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	81

## INTRODUCCIÓN

El Trabajo Fin de Máster supone la última parte del proceso de formación relativo al Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional de la Universidad de Oviedo durante el curso 2011-2012.

Este trabajo se compone en tres partes diferenciadas, pero ligadas entre sí: una reflexión sobre el practicum, una propuesta de programación didáctica para la materia de Química en 2º de Bachillerato y una propuesta de innovación.

Todo lo que aquí se ha desarrollado se enmarca tomando como referencia el contexto del IES César Rodríguez de Grado, centro educativo donde he realizado el Practicum.

# I.-REFLEXIÓN SOBRE EL PRACTICUM

## **1.-ANÁLISIS Y REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS**

### **1.1.-INTRODUCCIÓN**

El periodo de prácticas del Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, constituye el eje central del mismo. Durante las trece semanas de permanencia en el centro educativo hemos conocido su funcionamiento, sus planes institucionales, los recursos materiales y la dinámica de gestión, permitiéndonos tomar contacto con la realidad del día a día de un Instituto de Educación Secundaria, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en la etapa previa de formación teórica y formando parte de las relaciones interpersonales que se establecen entre los miembros de la comunidad educativa: docentes, alumnado y familia.

El practicum, en mi caso particular, ha sido desarrollado en el IES César Rodríguez de Grado, bajo la tutela de Almudena Lobo Lobo. Es un centro pequeño, con alrededor de 350 alumnos, en el que se cursa únicamente la Educación Secundaria Obligatoria y dos modalidades de Bachillerato, Ciencias y Tecnología, por un lado, y Humanidades y Ciencias Sociales por otro, donde imparten clase un total de 47 docentes. El tamaño del centro y el número, no muy alto de profesores, me ha permitido tener un trato directo con todos ellos, observando las diferentes perspectivas que cada uno tiene de la misma realidad que viven día a día, pudiendo así comprender que cada persona entiende la docencia de una manera.

Mi labor docente se ha desarrollado parcialmente junto a un grupo de 3º ESO y uno de 1º de Bachillerato, aunque he asistido a clase en todos los niveles educativos, incluido el grupo de 4º de la ESO de Diversificación. El haber compartido horas en las aulas con grupos de todos los niveles educativos, me ha servido para ver las grandes diferencias entre los alumnos de esos niveles, y la distinta forma de enfrentarse a los contenidos de la materia de Física y Química dependiendo de la edad del alumno; por otra parte la estancia con los alumnos del grupo de diversificación me ha permitido entender que la labor del docente, en estos niveles educativos, es mucho más compleja que el simple hecho de transmitir conocimiento.

### **1.2.-CONOCIMIENTOS TEÓRICOS VISTOS EN EL PRACTICUM**

#### *Procesos y conceptos educativos*

La asignatura se divide en cuatro bloques:

- Bloque I: características organizativas de las etapas y centros de secundaria.
- Bloque II: tutoría y educación educativa.
- Bloque III: atención a la diversidad.
- Bloque IV: interacción, comunicación y convivencia en el aula.

Como nos habían explicado en las clases teóricas correspondientes al bloque I, el funcionamiento de los centros de secundaria se rige, básicamente, por la presencia de dos documentos básicos: el Proyecto Educativo de Centro (PEC) y la Programación General Anual (PGA). El equipo directivo del IES Cesar Rodríguez de Grado, puso a mi disposición ambos documentos, los cuales han sido examinados detalladamente en el cuaderno de prácticas.

Mi tutora durante el practicum, Almudena Lobo, era además tutora de un grupo de 1º X, durante las horas de tutoría, pude comprobar que todo lo explicado en las clases del bloque II no se ajusta del todo a la realidad de los centros, si bien, es cierto que se realizan actividades con los alumnos durante esas horas, no es menos cierto que las actividades relacionadas con los profesores y la familia brillan por su ausencia, con respecto a estos dos niveles, la única interacción, es la que se produce cuando el padre, madre, o tutor, de un alumno, o alumna concreto, se reúne en tutoría con el profesor responsable del grupo, para interesarse por los avances o problemas, que dicho alumno, pueda tener; en este IES, en concreto, existen unas plantillas, que los tutores dejan en la sala de profesores, para que el resto de docentes que imparten clase al alumno hagan las anotaciones oportunas, para posteriormente ser trasladadas al familiar correspondiente. Por todo ello, lo estudiado en la teoría del bloque II, no me ha servido de mucho a la hora de enfrentarme a esta situación en la práctica docente.

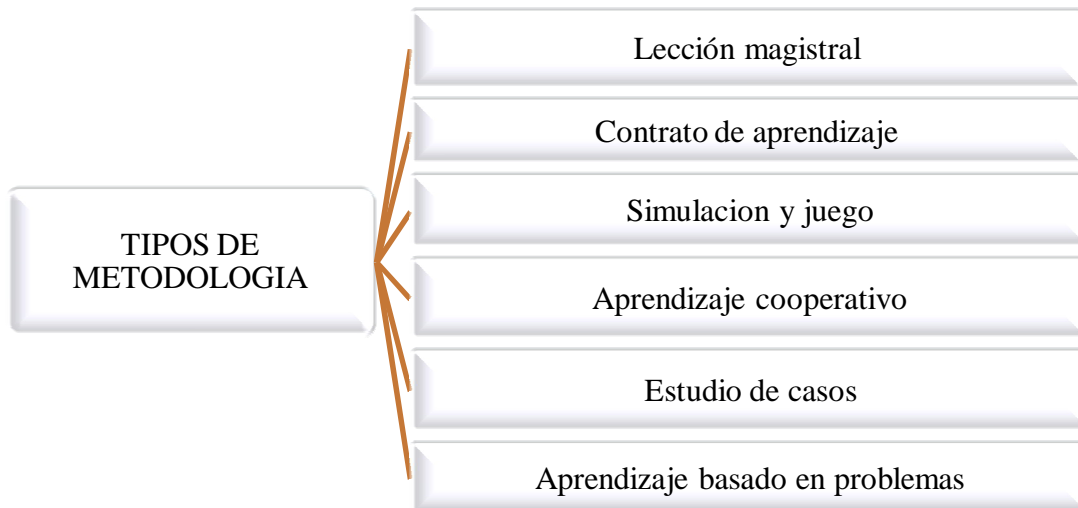
En 4º de la ESO estudia un alumno con distrofia muscular de Duchenne, en una de sus variantes más graves. En esta situación pude vivir directamente muchas de las cosas comentadas en el bloque de atención a la diversidad, sobre todo en la parte de adaptaciones no significativas, ya que intelectualmente este alumno tiene el nivel esperado.

Durante los tres meses de estancia en el centro educativo, es posible que los conocimientos que más me hayan servido, hayan sido los vistos en el bloque IV de esta asignatura. La importancia de conocer el grupo aula, al que vas a dar clase, la necesidad de ser un líder democrático y la dificultad que conlleva conseguirlo, la capacidad de adaptación que tiene que tener el docente dependiendo del grupo en el que se encuentre, y sobre la parte de comunicación, el cómo dirigirse a los alumnos, etc....

### *Diseño y desarrollo del currículo*

En esta asignatura se han estudiado los diferentes métodos de enseñanza-aprendizaje. Cada uno de ellos implica un papel diferente para el profesor y el alumno. Estas metodologías no son excluyentes, sino que se complementan, siendo recomendable combinarlas en función de los objetivos planteados, el tiempo disponible o los espacios y recursos necesarios.





Durante las prácticas he podido constatar que la metodología tradicional, o lección magistral, ha evolucionado hacia un modelo expositivo-participativo, donde el alumno participa mucho más en su propio aprendizaje, expresando libremente sus ideas e interrogantes.

Las clases impartidas en 3º ESO tienen un alto carácter expositivo, es necesario que el profesor explique toda la información de manera organizada, haciendo los alumnos de receptores, activos o pasivos. Es importante convertir al alumno en un receptor activo, haciéndole participe de su propio aprendizaje, estimulándolo mediante preguntas y actividades que le resulten motivadoras.

La materia de Física y Química solamente se imparte dos horas a la semana, por lo que es necesario hacer un pequeño resumen, al comenzar la clase, de todos los contenidos estudiados y trabajados en la sesión anterior. Además es inevitable que los alumnos trabajen diariamente por cuenta propia las actividades encomendadas. Estas actividades tienen que ser revisadas y explicadas cada día en clase. Estos momentos son claves para que el alumno forme parte de su propio aprendizaje, que sean ellos, los que expliquen a sus propios compañeros estas cuestiones. En este caso el profesor se limitará a corregir los posibles errores y a dirigir u orientar a los alumnos mediante preguntas.

En Bachillerato los alumnos han escogido la materia voluntariamente y, normalmente, se implican para alcanzar los objetivos propuestos. En este nivel educativo el método *contrato de aprendizaje*, es una de las metodologías más empleadas, ya que esta promueve el trabajo autónomo. El profesor determina una secuencia de tareas que entrega a los alumnos al inicio de cada unidad y negocia y acuerda con los estudiantes el número de esas actividades que serán entregadas para su calificación, así como la fecha de entrega de las mismas. A partir de ese momento, el alumno planifica su itinerario de aprendizaje y se autorregula, preguntando en clase todas las dudas que puedan ir surgiendo.

El trabajo cooperativo se fomenta principalmente mediante la realización de trabajos grupales y prácticas de laboratorio. En el laboratorio se observa la capacidad para desarrollar trabajo en equipo de manera ordenada y respetuosa hacia sus compañeros. De este modo se desarrolla la capacidad de trabajar coordinadamente en grupo, una competencia imprescindible en la sociedad actual.

### *Aprendizaje y desarrollo de la personalidad*

Esta asignatura me ha parecido realmente interesante, pero de poca utilidad a la hora de aplicar los contenidos teóricos en el Prácticum, ya que los ejemplos presentados y los casos estudiados eran mayoritariamente de aplicación en educación primaria.

Teniendo en cuenta que la formación del máster es para educación secundaria, considero que todos aquellos ejemplos referidos a edades inferiores a doce años, deberían evitarse.

### *Tecnologías de la información y la comunicación*

En el IES en el que he realizado las prácticas sólo los alumnos de 1º y 2º ESO trabajan con ordenador y con pizarras digitales. Al no haber asistido a clase en esos cursos, no he tenido la oportunidad de observar o poner en práctica los contenidos tratados en esta asignatura.

### *Sociedad, familia y educación*

Este es otro punto de difícil práctica en la etapa educativa de educación secundaria. Gran parte de los contenidos aquí tratados son de utilidad en primaria, pero se hacen muy difíciles y en ocasiones imposibles, en la ESO.

## **2.-ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL CURRÍCULO**

Este apartado se enmarca dentro de la asignatura *Complementos de formación*, donde hemos analizado y estudiado el currículo del Principado de Asturias correspondiente a Física y Química.

Las bases del estudio de Física y Química se localizan en el primer ciclo de la ESO dentro de la asignatura Ciencias Naturales. Pero es en 3º de ESO donde los alumnos, se enfrentan por primera vez a Física y Química como materia independiente.

Desde el tercer curso de la ESO hasta el primero de Bachillerato, la física y la química forman parte de una asignatura común, siendo, solamente, en 2º Bachillerato donde la materia se separa en dos asignaturas, una de Física y otra de Química, ambas de carácter optativo.

Los contenidos de Física y Química correspondientes a la ESO son de escaso nivel. Si además tenemos en cuenta que únicamente esta materia es de carácter obligatorio para los alumnos de 3º ESO, nos encontramos con que una parte importante de los estudiantes que abandonan la rama científica, lo hacen con escasos

conocimientos, cosa que contradice el énfasis puesto en los últimos años, de la necesidad de adquirir unas competencias y unos niveles satisfactorios de alfabetización científica.

En el tercer curso de la ESO el currículo establece unos contenidos mínimos, aproximadamente de un 80% en química y un 20% en física. En el siguiente curso, los contenidos se invierten, pasando la física a ser protagonista de la mayor parte del temario. Por lo tanto, aquellos estudiantes que abandonen sus estudios en la educación obligatoria tendrán una mínima formación en física y química, aspecto que una vez más se contradice con los objetivos de la educación secundaria en lo referido a la ciencia.

El problema de rebajar los contenidos mínimos en la Educación Secundaria Obligatoria se refleja drásticamente en el Bachiller, donde la acumulación de contenidos curriculares en esos dos años es excesiva. Máxime si gran parte de ellos son totalmente nuevos y desconocidos para los estudiantes.

Las cuatro horas semanales de las que dispone Física y Química en el primer curso, y las cuatro de Química en el segundo, resultan escasas para desarrollar todos los contenidos, y en muchos casos la adquisición de algunas destrezas procedimentales, como las prácticas en el laboratorio, que quedan relegadas a un segundo plano limitándose exclusivamente a las fijadas como obligatorias.

Todo esto supone que muchos alumnos fracasen, especialmente, en las asignaturas de ciencias, cuyos contenidos ven difíciles y totalmente alejados de los problemas reales. Considero, por ello, que se deberían introducir más contenidos en la ESO, permitiendo así que los estudiantes llegaran al Bachiller con los conocimientos previos necesarios para profundizar en los contenidos correspondientes, y así poder dedicar más tiempo a enseñarles las relaciones de esta ciencia con la vida real, haciéndoles entender que una formación científica es realmente importante para desenvolverse con autonomía en la sociedad en la que viven, y descentralizar un poco la enseñanza de esta materia con respecto a la PAU. Da la sensación que en los cursos de Bachillerato, todo gira en torno a obtener buenos resultados en la Prueba de Acceso a la Universidad, dejando a un lado la necesidad de hacerles entender la importancia de esta ciencia.

### **3.-PROPUESTA DE MEJORA**

Al analizar el currículo, y reflexionar sobre las prácticas en el centro, considero que la relación de la Química con la vida cotidiana, y con las experiencias más próximas que los alumnos viven día a día, es un campo que apenas se trata. Introducir estos temas en los contenidos de 2º de Bachillerato ayudaría a descentralizar un poco el curso en relación a la PAU, y se trabajarían las Competencias Básicas, que supuestamente los alumnos han adquirido en la etapa de la ESO, pero que en realidad vemos que aun existen muchas carencias con respecto a ellas.

En palabras de José Moya “una competencia es la forma en que una persona moviliza todos sus recursos para resolver una tarea en un contexto determinado”, por tanto utilizando el trabajo con las Competencias Básicas, intentaré que los alumnos relacionen los contenidos de 2º de Bachillerato de Química con la vida cotidiana, potenciando las competencias básicas adquiridas en etapas educativas anteriores.

# **II.-PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA**

## 1.-INTRODUCCIÓN

La Química es una materia de la modalidad del bachillerato de Ciencias y Tecnología que proporciona a los estudiantes una herramienta para la comprensión del mundo en el que se desenvuelven, no sólo por sus repercusiones directas en numerosos ámbitos de la sociedad actual, sino por su relación con otros campos del conocimiento como la medicina, la farmacología o las ciencias medioambientales, entre otros.

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, por lo que se debe prestar atención a las aplicaciones de la química en el campo científico, tecnológico, social y ambiental, pero sobre todo su presencia en la vida cotidiana.

Es fundamental conseguir, en los alumnos, una formación crítica del papel que la química desarrolla en la sociedad, y una valoración desde el 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.

## 2.-JUSTIFICACIÓN

El presente documento se refiere a la programación del segundo curso de Bachillerato para la materia de Química, correspondiente a la modalidad del Bachillerato de *Ciencias y Tecnología*.

La Programación Docente es el documento mediante el cual los docentes, al igual que cualquier otro profesional, planifican el diseño de las actividades que se van a ir desarrollando a lo largo del curso escolar, organizan los elementos que se van a necesitar, anticipando y planificando todo el trabajo.

En esta programación se plantearán las metas que se pretenden alcanzar (*objetivos*); los conocimientos, procedimientos y conductas sobre los que se va a trabajar (*contenidos*); las estrategias, métodos, actividades y medios que ayudarán a conseguirlos (*metodología*); y, finalmente, el modo en que se va a contrastar que el proceso diseñado sirve para conseguir lo que pretendemos (*evaluación*).

Para finalizar es preciso destacar que en el desarrollo de esta programación se van a tener en cuenta las características del alumnado, su entorno, sus intereses, sus capacidades, etc.

## 3.-CONTEXTO

### 3.1.-MARCO LEGISLATIVO

#### Normativa 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 Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.
- **Resolución de 6 agosto de 2001**, modificada por la Resolución de 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 exceptuarán aquellos apartados que se opongan a lo establecido en la LOE y en el Decreto 76/2007 de 20 de junio.

- **Decreto 76/2007**, de 20 de junio por el que se regula la participación de la comunidad educativa y los órganos de gobierno de los centros docentes públicos en el Principado de Asturias.
- **Decreto 249/2007**, de 25 de septiembre, por el que se regulan los derechos y deberes del alumnado y las normas de convivencia en los centros no universitarios sostenidos con fondos públicos del Principado de Asturias.
- **Circular de inicio de curso 2011-2012** del Principado de Asturias.
- **Circular de 17 de abril de 2012, para la aplicación del calendario de finalización del 2º curso de Bachillerato.**

#### Normativa específica para Bachillerato

- ❖ **Real Decreto 1467/2007**, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan las enseñanzas mínimas.
- ❖ **Decreto 75/2008**, de 6 de agosto, por el que se establece el currículo de Bachillerato en el Principado de Asturias.
- ❖ **Circular de 12 de mayo de 2009** de la Dirección General de Políticas Educativas y Ordenación Académica sobre la evaluación final de Bachillerato.

### 3.2.-CENTRO DE REFERENCIA

La programación está diseñada tomando como referencia el IES «Cesar Rodríguez» de Grado.

El Instituto se encuentra en la zona central del Principado de Asturias. Comenzó impartiendo Bachillerato como sección delegada del Instituto Alfonso II de Oviedo en el curso 1967-1968, luego B.U.P y C.O.U, y, en la actualidad el primer y segundo ciclo de la ESO y los dos cursos de Bachillerato en las modalidades de “Ciencia y Tecnología” y de “Humanidades y Ciencias Sociales”.

Asiste al centro alumnado procedente de los concejos de Candamo, Yernes y Tameza, Belmonte, Somiedo y del propio Grado. Conforman los municipios citados una amplia zona rural del centros-sur del Principado de Asturias.

Desde el punto de vista socioeconómico se incluye en el sector terciario, aunque es de señalar que gran parte de la población se desplaza de la misma para trabajar.

Las enseñanzas se imparten en horario de mañana desde las 8:30 hasta las 14:30 con dos descansos de 15 minutos.

### *Equipamiento del centro*

El IES consta de dos edificios, un edificio principal y un edificio anexo, construido en 1992.

Entre la dotación del centro «Cesar Rodríguez» podemos encontrar dos salas de audiovisuales, una biblioteca informatizada con alrededor de 10.000 volúmenes, además de dos aulas de nuevas tecnologías, con capacidad para 30 alumnos, cada una de ellas, un laboratorio de Física y Química y dos laboratorios de Ciencias Naturales.

Los laboratorios tienen capacidad para 24 alumnos, cuentan con televisión, ordenador, proyector y pantalla de proyección. El mayor problema es que el laboratorio de Física y Química no está separado en dos, y además no dispone de almacén, por lo que los reactivos se encuentran en el mismo lugar.

Todas las aulas disponen de televisión y conexión WIFI, pero no hay un ordenador por clase, lo que dificulta en cierta medida la proyección de materiales multimedia sin previa planificación.

### *Características del grupo*

Los alumnos a los que va dirigida esta programación son alumnos de Bachiller, concretamente del 2º curso de la modalidad de Ciencias y Tecnología.

Desde este trabajo se pretende lograr la finalidad de proporcionar a los alumnos formación, madurez intelectual y humana, conocimientos y habilidades que les permitan desarrollar funciones sociales e incorporarse a la vida activa con responsabilidad y competencia, así como su formación para estudios superiores.

Las actividades educativas en el bachillerato favorecerán la capacidad del alumnado para aprender por sí mismo, trabajar en equipo y aplicar los métodos de investigación apropiados.

El grupo-aula al que va dirigida esta programación está formado por 16 alumnos. Es un grupo bastante homogéneo, todos han cursado las etapas educativas anteriores en el centro; ninguno tiene pendiente la materia de Física y Química correspondiente a 1º de Bachillerato. Todos tienen intención de continuar su formación con estudios universitarios.

El nivel académico de este grupo es muy alto, en general, lo que lleva asociado un cierto clima de competitividad, pero que no genera problemas en el grupo, ya que todos están bastante unidos y suelen cooperar unos con otros.



#### 4.-OBJETIVOS

El estudio de la Química en el segundo curso de Bachillerato pretende una profundización en los aprendizajes realizados en etapas precedentes, poniendo el acento en su carácter orientador y preparatorio de estudios posteriores. Asimismo, su estudio contribuye a la valoración del papel de la química y de sus repercusiones en el entorno natural y social y su contribución a la solución de los problemas y grandes retos a lo que se enfrenta la humanidad, gracias a las aportaciones tanto de hombres como de mujeres al conocimiento científico.

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

Además se podrían añadir algunos más específicos, como por ejemplo:

- Plantear problemas de la vida cotidiana, sugiriendo, seleccionando y aplicando los conocimientos químicos que permitan dar respuesta a dichos problemas.

- Relacionar los contenidos de la química con otras áreas del saber como la biología, la medicina o las ciencias medioambientales.
- Desarrollar actitudes positivas hacia la química y su aprendizaje, que permitan dotar de interés a los alumnos y darles autoconfianza a la hora de realizar actividades relacionadas con esta ciencia.
- Perfeccionar las competencias básicas adquiridas en las etapas educativas anteriores.

## 5.-CONTENIDOS

Los contenidos propuestos se agrupan en bloques. En el primer bloque se presentan aquellos contenidos comunes destinados a familiarizar a los alumnos con las estrategias básicas de la actividad científica y con el desarrollo de actitudes democráticas, el espíritu crítico, el trabajo en equipo y la no discriminación. Los contenidos de este bloque, por su carácter transversal, deberán ser tenidos en cuenta al desarrollar el resto.

Los dos siguientes pretenden ser una profundización de los modelos atómicos tratados en el curso anterior al introducir soluciones que la mecánica cuántica aporta a la comprensión de la estructura de los átomos y de sus uniones. En el cuarto y en el quinto bloque se tratan aspectos energéticos y cinéticos de las reacciones químicas y la introducción del equilibrio químico, que se aplica a los procesos de precipitación en particular.

En el sexto y séptimo bloque se completa el estudio de dos tipos de reacciones de gran trascendencia en la vida cotidiana; las ácido-base y las de oxidación-reducción, analizando su papel en los procesos vitales y sus implicaciones en la industria y la economía.

Finalmente, el último, con contenidos de química orgánica se inicia con una revisión de la formulación orgánica elemental y está destinado fundamentalmente al estudio de las principales reacciones orgánicas, alguna de las funciones orgánicas oxigenadas y los polímeros, abordando sus características, cómo se producen y la gran importancia que tiene en la actualidad debido a las numerosas aplicaciones que presentan.

## 6.-DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS UNIDADES DIDACTICAS

La siguiente distribución y secuenciación temporal de las 15 unidades didácticas ha sido diseñada teniendo en cuenta el calendario escolar, en que el final de las clases en 2º Bachillerato para se adelanta al 11 de mayo de 2012, por lo que se dispone de un total de 124 horas lectivas repartidas en 4 horas semanales.

		<b>BLOQUE</b>	<b>UNIDAD DIDÁCTICA</b>	<b>SESIONES</b>
<b>CONTENIDOS COMUNES</b>	II	Estructura atómica y Clasificación periódica de los elementos.	1.-Etrucutura atómica de la materia	8
			2.-Clasificacion Periódica de los elementos.	7
	III	Enlace químico y Propiedades de las sustancias.	3.-Enlace químico	8
			4.-Moléculas y fuerzas intermoleculares	8
	IV	Transformaciones energéticas en las reacciones químicas. Espontaneidad de las reacciones químicas.	5.-La energía de las reacciones químicas.	6
			6.-Espontaneidad de las reacciones químicas	6
	V	El equilibrio químico.	7.-Equilibrio químico	9
			8.-Reacciones de Precipitación	10
	VI	Ácidos y Bases.	9.-Reacciones ácido-base.	9
			10.-Equilibrio iónicos en disolución acuosa	8
	VII	Introducción a la electroquímica.	11.-Reacciones de oxidación-reducción.	10
			12.-Electroquímica	8
	VIII	Química del Carbono: estudio de algunas funciones orgánicas	13.-El carbono y sus enlaces	9
			14.-Reactividad de los compuestos orgánicos	9
			15.-Polímeros y macromoléculas	9
<b>Total</b>				<b>124</b>

## 7.-CONTENIDOS SECUENCIADOS POR UNIDADES

### BLOQUE I: CONTENIDOS COMUNES

*Estos contenidos se tratarán de manera transversal a lo largo de las quince unidades didácticas.*

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

### BLOQUE II: ESTRUCTURA ATÓMICA Y CLASIFICACIÓN PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

#### UNIDAD DIDÁCTICA 1. ESTRUCTURA ATÓMICA DE LA MATERIA

Este tema es uno de los más difíciles de comprender para el alumnado, entre otras cosas, por la gran capacidad de abstracción necesaria para concebir como está formado el interior del átomo.

Desde la antigüedad se van proponiendo diferentes modelos científicos que no son más que aproximaciones a una realidad física que intenta explicar una teoría formulada. Como se verá a lo largo de este tema, no existe ningún modelo totalmente infalible; y así, según se van observando nuevos fenómenos, estos se van modificando o abandonando.

#### OBJETIVOS

- ♦ Comprender la evolución de los modelos atómicos y las características principales de los más importantes: Thomson, Rutherford, Bohr y el modelo mecano-cuánticos.
- ♦ Entender las limitaciones del modelo atómico de Bohr que dieron lugar al modelo mecano-cuántico.

- ◆ Explicar la estructura general de los átomos y las características de las partículas subatómicas fundamentales que los forman.
- ◆ Conocer la teoría cuántica de Planck y la teoría corpuscular de la luz de Einstein.
- ◆ Entender el fundamento de los espectros atómicos y la información que proporcionan sobre la materia.
- ◆ Analizar el espectro del átomo de hidrógeno.
- ◆ Estudiar la bases de la mecánica ondulatoria y comprender el alcance de los principio de dualidad onda-corpúsculo y de incertidumbre.
- ◆ Obtener los números cuánticos que describen la situación de los electrones en un átomo y comprender su significado.
- ◆ Conocer los principios que rigen el llenado de los orbitales atómicos.

## CONTENIDOS

### *Conceptos*

- El átomo de la física clásica.
  - Modelo atómico de Thomson.
  - Modelo atómico de Rutherford.
- El modelo atómico de Bohr.
  - Postulados de Bohr.
  - Desarrollo y limitaciones del modelo.
  - Niveles de energía en el átomo de hidrogeno; nivel fundamental y niveles excitados.
- Orígenes de la teoría cuántica.
  - Espectros atómicos de emisión.
  - Espectro de emisión del hidrógeno.
- Teoría atómica de Planck.
- Teoría corpuscular de la luz de Einstein.
- Modelo mecano-cuántico.
  - Hipótesis de De Broglie: dualidad onda-corpúsculo.
  - Principio de incertidumbre de Heisenberg.
  - Orbitales atómicos y números cuánticos.
- El llenado de los orbitales y la configuración electrónica de un átomo.

### *Procedimientos, Destrezas Y Habilidades.*

- ❖ Explicación del espectro del hidrógeno usando los postulados de Bohr.
- ❖ Diferenciación de los conceptos de orbital y orbita.
- ❖ Determinación de las configuraciones electrónicas de elementos químicos representativos y de transición.
- ❖ Explicación, mediante razonamientos cuánticos, de ciertas anomalías en la configuración electrónica predicha por las leyes.

- ❖ Realización de cuestiones sobre efecto fotoeléctrico e hipótesis de Planck.
- ❖ Resolución de problemas sobre la dualidad onda-corpúsculo.

#### *Actitudes, Valores y Normas.*

- Interés por conocer como se han desarrollado los distintos modelos atómicos y los hechos experimentales con los que están relacionados.
- Reconocer la ciencia como un proceso dinámico, cambiante y sometido a constante revisión.
- Valoración de los avances en la química atómica durante el siglo XX.

### **EDUCACIÓN EN VALORES**

#### *Educación para la paz*

Resulta conveniente hacer referencia a la historia del atomismo, desde la parte más teórica a la más aplicada en forma de energía nuclear que bien puede ser utilizada para proporcionar energía a la Humanidad a través de las centrales nucleares o para producir bombas atómicas o termonucleares. Es importante destacar que científicos importantes como Bohr recibieron el premio *Átomos para la paz* por oponerse al uso bélico de la energía atómica.

#### *Educación para la salud*

Es muy importante que los alumnos analicen las posibles consecuencias de estar constantemente sometidos a tanta radiación electromagnética (móviles, arcos de seguridad, torres de alta tensión...) incluso cuando no sea ionizante y en principio no suponga un peligro inmediato para la salud.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- ✓ Plantear esquemas comparativos que permitan ver las similitudes y diferencias entre los distintos modelos atómicos.
- ✓ Describir los postulados de Bohr.
- ✓ Exponer las limitaciones del modelo atómico de Bohr.
- ✓ Explicar la diferencia entre átomos, isótopos e iones utilizando la cantidad de partículas subatómicas.
- ✓ Realizar cálculos que permitan conocer operativamente el efecto fotoeléctrico.
- ✓ Analizar las consecuencias del principio de De Broglie y de Heisenberg.
- ✓ Manejar con destreza los números cuánticos.
- ✓ Caracterizar un electrón y un orbital a través de los número cuánticos.
- ✓ Representar la forma de los orbitales atómicos.

### **RECURSO, MATERIALES Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

 *El electrón centenario*. Educación química.

 *El átomo*. El Universo Mecánico (nº 49).

## UNIDAD DIDÁCTICA 2. CLASIFICACIÓN PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS

En el siglo XIX el número de elementos químicos ya conocidos era tan elevado que se hizo necesario agruparlos sistemáticamente, relacionando sus propiedades física y químicas. Des este modo van surgiendo diferentes ordenaciones periódicas hasta llegar a Mendeléyev, que es la base de la actual.

A los alumnos les cuesta especialmente el estudio de la variación periódica de las propiedades físico-químicas de los elemento, tanto a lo largo de un grupo como de un periodo, y la ubicación de los mismos en un lugar concreto de la tabla utilizando la configuración electrónica, ya que confunden el nivel de llenado de un elemento con el nivel al que pertenece.

### OBJETIVOS

- ◆ Conocer los diversos intentos históricos realizados para clasificar los elementos químicos.
- ◆ Comprender el fundamento de la tabla periódica de los elementos.
- ◆ Conocer la estructura de la Tabla Periódica y su subdivisión en grupos y periodos.
- ◆ Estudiar las propiedades periódicas básicas.
- ◆ Interpretar las variaciones de las propiedades periódicas en grupos y periodos.
- ◆ Explicar las irregularidades existentes dentro del Sistema Periódico.
- ◆ Relacionar la configuración electrónica de un elemento con su ubicación en la tabla periódica.
- ◆ Conocer nombre, símbolo y propiedades más importantes de los elementos representativos.
- ◆ Deducir la tendencia del valor del volumen, la energía de ionización, la afinidad electrónica y la electronegatividad de un elemento químico según su posición en la tabla periódica.

### CONTENIDOS

#### *Conceptos*

- Antecedentes históricos de la clasificación periódica de los elementos.
  - Tabla periódica de Mendeleiev.
- Sistema periódico actual.
- El número atómico en la clasificación de los elementos químicos.
- Carga nuclear efectiva y apantallamiento.
- Propiedades periódicas.
  - Radio atómico.
  - Radio iónico.
  - Energía de ionización.
  - Afinidad electrónica.

- Electronegatividad.
- Carácter metálico.
- Relación de las propiedades periódicas de un elemento dado, con sus propiedades periódicas.

#### *Procedimientos, destrezas y habilidades*

- ❖ Identificación de la posición de un elemento en la tabla periódica con la configuración electrónica de su capa de valencia y viceversa.
- ❖ Asignación del valor de una propiedad a una serie de elementos.
- ❖ Reconocimiento de similitudes y diferencias en las propiedades de los elementos de un mismo grupo o periodo.
- ❖ Conocimiento de los elementos de los grupos representativos.
- ❖ Deducción de las propiedades de los elementos a través de su posición en la tabla periódica.
- ❖ Cálculo de la carga nuclear efectiva.
- ❖ Ordenación de los elementos en la tabla periódica según sus propiedades.

#### *Actitudes, valores y normas.*

- Reconocimiento de la visión dinámica de la investigación en química a partir de las aportaciones de teorías y modelos sucesivos que mejoran y complementan los anteriores.
- Interés por conocer el desarrollo histórico hasta el sistema periódico actual.
- Utilización del histórico en el proceso de construcción de la Tabla Periódica como muestra del respeto hacia el trabajo de los demás.

### **EDUCACIÓN EN VALORES.**

#### *Educación para la igualdad entre sexos*

Hacer hincapié en la figura de la química Marie Curie como la primera mujer que descubrió un elemento químico, recibiendo por ello su segundo premio Nobel. Es interesante estudiar su biografía y entender cómo pudo compaginar su vida personal con la profesional gracias al valor que su marido concedió a su trabajo y a la ayuda familiar recibida por los dos en el cuidado de sus hijas.

#### *Educación del consumidor*

Se puede hacer reflexionar al alumno sobre la presencia de los elementos químicos de la tabla en nuestra sociedad, y concretamente en nuestras compras a través de un pequeño estudio de la composición de los alimentos, ropas, calzado, etc.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- ✓ Conocer los criterios que se han seguido a lo largo de la historia para organizar los elementos químicos.



- ✓ Localizar algún elemento en la tabla periódica a partir de la configuración electrónica de los átomos.
- ✓ Comparar la carga nuclear efectiva de varios elementos de un mismo grupo y de un mismo periodo.
- ✓ Analizar comparativamente los tamaños de varios átomos o iones y estudiar su relación con la configuración electrónica y la carga nuclear efectiva.
- ✓ Ordenar varios elementos según su electronegatividad creciente.
- ✓ Comparar la primera energía de ionización de distintos elementos de un mismo periodo.
- ✓ Ordenar algunos elementos según su carácter metálico.
- ✓ Justificar la variación de las propiedades periódicas de una serie de elementos químicos en función del lugar que ocupen en la tabla periódica.

### RECURSOS, MATERIALES Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 📖 *La tabla periódica de los alimentos*. Tortilla Quemada. 23 raciones de química cotidiana. Claudi Mans (39-45).

 <http://periodic.lanl.gov/default.htm>

## BLOQUE III: ENLACE QUÍMICO Y PROPIEDADES DE LAS SUSTANCIAS

### UNIDAD DIDACTICA 3. ENLACE QUÍMICO

En esta unidad vamos a estudiar la forma en la que se unen los átomos entre sí, es decir, el enlace químico. Todas las sustancias presentes en la naturaleza, desde el oxígeno que respiramos hasta las más complejas macromoléculas son conjuntos de átomos que se mantienen unidos. Hablaremos, por tanto, de los tres tipos de enlace químico: covalente, iónico y metálico, empleando la teoría más elemental de Lewis y completando el estudio con la explicación que aporta la mecánica cuántica al enlace. De esta forma se podrán justificar las propiedades que en función del tipo de enlace presenta una determinada sustancia.

#### OBJETIVOS

- ◆ Comprender el concepto de formación de enlace y su relación con alcanzar una configuración electrónica estable.
- ◆ Saber predecir el tipo de enlace de un compuesto a partir de la estructura electrónica de los elementos que lo forman.
- ◆ Conocer las características del enlace iónico.
- ◆ Calcular energías reticulares utilizando el ciclo de Born-Haber.
- ◆ Estudiar el enlace iónico y las propiedades de las sustancias iónicas.
- ◆ Comprender el enlace covalente y su reflejo en la estructura de las sustancias que resultan.
- ◆ Recordar cómo se forman las estructuras moleculares según Lewis y el concepto de resonancia.

- ◆ Entender las dos teorías cuánticas que describen el enlace covalente, justificando algunas propiedades características de dicho enlace.
- ◆ Justificar las características del enlace metálico utilizando la teoría de bandas.
- ◆ Conocer y discutir las propiedades de las sustancias metálicas.
- ◆ Predecir y justificar las propiedades de los materiales que resulten de cada tipo de enlace.

## CONTENDIOS

### *Conceptos*

- Enlaces químicos.
  - Formación de enlaces y estabilidad energética.
  - Tipos de enlaces.
- Teoría de Lewis del enlace químico.
  - Naturaleza electrónica del enlace químico.
  - Diagramas de Lewis.
    - Reglas.
  - Limitaciones y mejoras de la teoría de Lewis.
    - Octeto incompleto y octeto expandido.
    - Resonancia.
- Teorías Cuánticas del enlace covalente.
  - Teoría del enlace de valencia.
  - Enlace covalente coordinado o dativo.
- Propiedades del enlace covalente.
  - Longitud de enlace y multiplicidad.
  - Energía de enlace.
  - Polaridad del enlace covalente y electronegatividad.
- Enlace iónico.
  - Transferencia electrónica: formación de pares iónico.
  - Energía reticular y ciclo de Born-Haber.
  - Estructura interna de los cristales iónicos.
  - Propiedades de las sustancias iónicas
- Enlace metálico.
  - Modelo del gas de electrones.
  - Teoría de bandas.
  - Propiedades de las sustancias metálicas.

### *Procedimientos, destrezas y habilidades*

- ❖ Representación de la configuración electrónica de un elemento dado, señalado su tendencia a formar enlace iónico o covalente.

- ❖ Dibujo de las estructuras de Lewis de moléculas o iones sencillos tanto si cumplen la regla del octeto, como si el átomo central se rodea de más de ocho electrones.
- ❖ Resolución de ejercicios y problemas de la TEV.
- ❖ Construcción del ciclo de Born-Haber para el cálculo de la energía de red.
- ❖ Justificación de las propiedades de las sustancias iónicas, covalentes y metálicas mediante el conocimiento de los enlaces presentes en ella.
- ❖ Diseño de un procedimiento para determinar las propiedades de una determinada sustancia (conductividad, solubilidad, temperatura de fusión).

### *Actitudes, normas y valores*

- Interés por los procedimientos utilizados para representar gráficamente las moléculas y para deducir su forma geométrica.
- Interés por conocer las propiedades de las sustancias comunes como medio para alcanzar un conocimiento más profundo de la estructura de la materia.
- Reconocimiento de la importancia del estudio de las sustancias a nivel atómico para comprender su comportamiento macroscópico.
- Interpretación del uso que damos a las sustancias habituales en relación con sus características de enlace.

## **EDUCACIÓN EN VALORES**

### *Educación ambiental*

Insistir en la cantidad de metales pesados (Pb, Hg,...) que son contaminantes del aire, el suelo y el agua, lo que provoca muchos problemas de contaminación de aguas potables debido a los vertidos industriales descontrolados o a nuestra propia dejadez.

### *Educación para la paz*

Recalcar la importancia de Pauling, científico que desarrolló toda la teoría del enlace de valencia como luchador incansable contra la desigualdad provocada por los conflictos bélicos, lo que le llevó a ganar incluso el premio Nobel de la Paz.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- ✓ Describir el proceso de formación del enlace utilizando curvas de estabilidad.
- ✓ Enumerar las características básicas del enlace iónico.
- ✓ Definir distintos conceptos como: red cristalina, índice de coordinación y energía de red.
- ✓ Calcular la energía de red a través del ciclo de Born-Haber.
- ✓ Describir las propiedades de las sustancias iónicas.
- ✓ Detallar las características básicas del enlace covalente.
- ✓ Dibujar estructuras de Lewis.
- ✓ Explicar la TEV.
- ✓ Enumerar distintas propiedades de las sustancias covalente.
- ✓ Aplicar la teoría de bandas para explicar el enlace metálico.

- ✓ Conocer las propiedades de las sustancias metálicas.
- ✓ Justificar las propiedades de diversas sustancias en función de su enlace.

## RECURSOS, MATERIALES Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 📌 La importancia del enlace de hidrógeno (Química 2º/ECIR, 2009/138)

## UNIDAD DIDÁCTICA 4. MOLÉCULAS Y FUERZAS INTERMOLECULARES

Separar el estudio de las interacciones interatómicas de las intermoleculares es debido a que una de las dificultades que encuentran nuestros alumnos deriva de la confusión existente entre el llamado enlace químico, propiamente dicho (covalente, iónico, metálico) y las uniones intermoleculares (puentes de hidrógeno, fuerzas de van der Waals). Esta dificultad suele tener su origen en el hecho de que no distinguen con claridad cuál es la unidad estructural de cada sustancia, unidad que repetida muchas veces conforma nuestra macroscopía.

### OBJETIVOS

- ◆ Conocer el método RPECV para predecir la geometría de algunas moléculas sencillas.
- ◆ Suplir las limitaciones del enlace de valencia usando la hibridación de orbitales moleculares.
- ◆ Conocer la teoría de hibridación de orbitales para poder justificar la geometría de una molécula dada.
- ◆ Conocer las propiedades físicas más características de las moléculas.
- ◆ Explicar correctamente los distintos tipos de fuerzas intermoleculares.
- ◆ Justificar las propiedades de las sustancias moleculares a partir del tipo de fuerza intermolecular.
- ◆ Justificar la existencia de enlaces intermoleculares y explicar en base a ellos los distintos estados de agregación de las sustancias covalentes y la posibilidad de que unas sustancias se disuelvan en otras.

### CONTENIDOS

#### *Conceptos*

- Moléculas y geometría molecular.
  - Método RPECV.
    - Tipos de moléculas según que el átomo central tenga, o no, pares de electrones solitarios.
- Teoría de hibridación de orbitales atómicos.
  - Orbital híbrido.
  - Tipos de orbitales híbridos.
  - Teoría de hibridación y el modelo RPECV.
- Propiedades físicas de las moléculas.
  - Diamagnetismo y paramagnetismo.

- Polaridad de una molécula.
- Fuerzas intermoleculares.
  - Fuerzas de dispersión o de London.
    - Formación de dipolos: permanente e inducidos.
  - Polarizabilidad.
  - Enlace de hidrógeno.
- Propiedades de las sustancias moleculares.
  - Sólidos moleculares.
  - Líquidos moleculares.

### ***Procedimientos, habilidades y destrezas***

- ❖ Representación de distintos procesos de promoción electrónica necesarios para la formación de orbitales híbridos.
- ❖ Resolución de ejercicios donde se justifiquen geometrías de moléculas a partir de la teoría de hibridación.
- ❖ Predicción de la polaridad de una molécula.
- ❖ Resolución de ejercicios y problemas donde se apliquen los conceptos estudiados de Fuerzas intermoleculares.
- ❖ Realización en el laboratorio de algunas experiencias sencillas que permitan comprobar algunas de las propiedades de las sustancias moleculares.

### ***Actitudes, valores y normas***

- Reflexión sobre la importancia del concepto de molécula y de fuerza intermolecular.
- Valoración de la importancia de las fuerzas intermoleculares en las distintas propiedades que presentan las sustancias moleculares.
- Reflexión del papel que los métodos teóricos desempeñan en el conocimiento de la naturaleza.

## **EDUCACIÓN EN VALORES**

### ***Educación del consumidor***

Aprovechar el estudio del enlace de hidrógeno en el agua para inculcar a los alumnos su consumo responsable, ya que es un elemento imprescindible de nuestra vida y un bien escaso.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- ✓ Utilizar el método RPECV para predecir la geometría de algunas moléculas sencillas.
- ✓ Utilizar la geometría de hibridación para justificar la geometría de una molécula dada.
- ✓ Determinar de forma cualitativa las propiedades físicas más características de algunas moléculas.

- ✓ Justificar el tipo de fuerza intermolecular presente en un ejemplo dado.
- ✓ Comparar las fuerzas de van der Waals con los puentes de hidrógeno para justificar la variación de las propiedades de dos sustancias.
- ✓ Resolver ejercicios que permitan justificar las propiedades de las sustancias covalentes moleculares
- ✓ Justificar las propiedades de diferentes sustancias en función de las fuerzas intermoleculares presentes en ellas.

### RECURSOS, MATERIALES Y PRÁCTICAS DE LABORATIO

- 🔗 *Estudio de la conductividad y solubilidad de diferentes sustancias y su relación con el enlace químico (práctica PAU).*

## BLOQUE IV: TRANSFORMACIONES ENERGÉTICAS EN LAS REACCIONES QUÍMICAS. ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

### UNIDAD DIDÁCTICA 5. LA ENERGÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

Una vez finalizado el estudio de cómo es la estructura del átomo y como se unen estos entre sí, corresponde iniciar un estudio macroscópico de la materia, es decir, que aspectos acompañan siempre a cualquier reacción química y son de especial interés, no solo desde un punto de vista teórico, sino desde la perspectiva de sus aplicaciones tecnológicas. Empezaremos por el factor energético.

La termoquímica es la parte de la química que estudia las variaciones de energía en las reacciones químicas. El alumnado ya estudió el curso pasado algunos de los conceptos fundamentales de la termodinámica, por lo que ahora corresponde darles una ampliación de esos conceptos y aplicarlos a las reacciones químicas.

#### OBJETIVOS

- ◆ Comprender que toda reacción química conlleva un intercambio de energía con el entorno.
- ◆ Asociar los cambios energéticos que ocurren en una reacción química con la ruptura y formación de enlaces químicos.
- ◆ Distinguir entre reacciones endotérmicas y exotérmicas, tanto a nivel simbólico- representativo, como a nivel experimental
- ◆ Saber utilizar con autonomía las distintas magnitudes termodinámicas, así como las leyes que las relacionan: primer principio de la termodinámica y la Ley de Hess como una particularización.
- ◆ Manejar los signos del calor y del trabajo intercambiados de acuerdo con los convenios.
- ◆ Definir entalpía de reacción y estado estándar o normal de una sustancia.
- ◆ Diferencia energía de enlace de entalpía de formación estándar.
- ◆ Calcular entalpías de reacción a partir de datos experimentales. Fundamentalmente entalpías de combustión y entalpías de formación.

- ◆ Calcular entalpías de reacción a partir de datos de energías de enlace.
- ◆ Determinar experimentalmente la entalpía de reacción de un proceso químico.
- ◆ Conocer las reacciones químicas de interés energético.

## CONTENIDOS

### *Conceptos*

- Energía de las reacciones químicas.
- Calor y trabajo.
  - Trabajo realizado a presión constante.
  - Calor en un sistema químico.
  - Equivalencia entre calor y trabajo.
- Primer principio de la termodinámica.
  - Transferencias de calor a volumen constante.
  - Transferencias de calor a presión constante.
  - Relación entre  $Q_P$  y  $Q_V$  para una reacción entre gases.
- Las funciones energía interna y entalpía; significado físico y relación entre ellas.
- Ley de Hess.
- Concepto de entalpía de formación estándar y entalpía de enlace.
  - Aplicación para conocer la variación de entalpía de un proceso.
- Entalpías de algunos procesos importantes.
  - Entalpías normales de formación.
  - Entalpías de reacción.
  - Entalpías de combustión.
- El valor energético de los alimentos.

### *Procedimientos, destrezas y habilidades*

- ❖ Dibujo e interpretación de diagramas entálpicos.
- ❖ Utilización de diagramas entálpicos para averiguar si una reacción es exotérmica o endotérmica.
- ❖ Realización de cálculos que permitan conocer el calor y el trabajo en procesos sencillos.
- ❖ Cálculo de entalpías de reacción.
- ❖ Aplicación de la ley de Hess al cálculo de calores de reacción, de formación y de combustión.
- ❖ Destreza en la combinación de reacciones de variación de entalpía conocida para determinar la entalpía de una reacción nueva aplicando la ley de Hess.
- ❖ Determinación experimental de la variación de entalpía de un proceso sencillo.
- ❖ Estudio de la implicación que tiene para nuestra salud una buena alimentación relacionada con su valor energético.

### *Actitudes, valores y normas*

- Reflexión crítica sobre la importancia del conocimiento de los aspectos energéticos de cualquier reacción química.
- Valoración de la relación entre un mayor conocimiento de las reacciones de las reacciones químicas, el desarrollo tecnológico y su aplicación en la sociedad.
- Reconocer la importancia de una dieta equilibrada.
- Interés por conocer la incidencia sobre el medio ambiente el consumo excesivo e incontrolado de combustibles.

## **EDUCACIÓN EN VALORES**

### *Educación para la salud*

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

### *Educación ambiental*

Reflexionar sobre cómo el uso de los combustibles fósiles genera una gran cantidad de emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, que contribuye al efecto invernadero. Se hace necesario también resaltar la necesidad de hacer un consumo responsable de este tipo de combustibles, ya que constituyen una energía no renovable. Proponer como medida que pueden tomar ellos y sus familias el uso del transporte público.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- ✓ Enunciar y aplicar correctamente el primer principio de la termodinámica a un proceso químico.
- ✓ Justificar los procesos energéticos que aparecen en una reacción química
- ✓ Explicar el significado de la entalpía de un sistema.
- ✓ Determinar la variación de entalpía de una reacción química.
- ✓ Diferenciar correctamente un proceso endotérmico de uno exotérmico utilizando diagramas entálpicos.
- ✓ Definir las magnitudes energía interna y entalpía.
- ✓ Establecer la relación entre la energía interna y la entalpía.
- ✓ Realizar cálculos estequiométricos que impliquen la energía del proceso.
- ✓ Utilizar la ley de Hess para calcular variaciones de entalpías en procesos.
- ✓ Manejar con soltura entalpías de formación, de combustión y de enlace.
- ✓ Determinar experimentalmente la variación de entalpía de un proceso.
- ✓ Explicar alguna reacción química de interés energético.



## RECURSOS, MATERIALES Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- ♦ *Determinación del calor de la reacción entre el hidróxido sódico y el ácido clorhídrico.* (práctica PAU.).

## UNIDAD DIDÁCTICA 6. ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

Para terminar la parte de termoquímica introduciremos el concepto de entropía que, muy posible sea estudiado por primera vez, no debe generar al alumnado mayores dificultades que las inherentes a las de asimilar un concepto nuevo, que por otro lado es muy intuitivo.

El concepto de entropía, junto con la predicción de la espontaneidad de una reacción y los factores que influyen en ella, deben de ser el objeto central de esta unidad.

### OBJETIVOS

- ♦ Entender los aspectos fundamentales del segundo principio de la termodinámica y asociarlos al concepto de entropía o grado de desorden de un sistema.
- ♦ Estudiar la entropía de una sustancia y la variación de entropía de un proceso.
- ♦ Definir la energía libre de Gibbs.
- ♦ Aplicar la energía libre de Gibbs para determinar la espontaneidad de un proceso.
- ♦ Conocer los factores que afectan a la espontaneidad de una reacción.
- ♦ Predecir la espontaneidad de distintos procesos dado, según la variación de entalpía y de entropía que tenga lugar en ellos.
- ♦ Conocer las consecuencias del uso de combustibles fósiles en el incremento del efecto invernadero.

### CONTENIDOS

#### *Conceptos*

- El segundo principio de la termodinámica.
- El concepto de entropía.
  - Entropía molar estándar.
  - Entropía de reacción.
- El concepto de energía libre de Gibbs.
  - Condiciones de equilibrio y espontaneidad.
  - Energía libre de Gibbs de formación y de reacción.
  - Variación de la energía libre de Gibbs con la temperatura.
- Criterio de Gibbs de espontaneidad de un proceso químico
  - Efecto de la temperatura en la espontaneidad de las reacciones.
- Aplicaciones energéticas de las reacciones químicas.

- La energía de los combustibles.
- Dispositivos de frío-calor.

### *Procedimientos, destrezas y habilidades*

- ❖ Cálculo de variación de entropía para un proceso químico.
- ❖ Predicción de la espontaneidad de un proceso químico en función de  $\Delta H$  y  $\Delta S$ .
- ❖ Resolución de problemas relacionados con la energía libre de Gibbs de un proceso químico.
- ❖ Estudio del impacto en el medio ambiente de la combustión de carbón y sus compuestos, especialmente el efecto invernadero.

### *Actitudes, valores y normas*

- Respeto por las normas de la utilización de combustibles y comburentes, así como de las máquinas en su uso cotidiano.
- Reconocimiento de los efectos nocivos sobre el medio ambiente, el clima y la salud derivados del uso de combustibles fósiles.
- Aprecio de la utilización tecnológica de determinadas reacciones químicas como las que se emplean en dispositivos que generan frío o calor.

## **EDUCACIÓN EN VALORES**

### *Educación del consumidor*

Concienciar a los alumnos de la necesidad de la revisión de las calderas y de los sistemas de combustión domésticos de propano, butano o gas natural, debido a la peligrosidad de que se produzca una combustión incompleta, con la emisión de CO, gas altamente tóxico e incluso mortal en concentraciones relativamente bajas.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- ✓ Manejar con soltura el concepto de entropía y evaluar su variación en procesos sencillos.
- ✓ Aplicar el segundo principio de la termodinámica a la predicción de la evolución de los sistemas.
- ✓ Predecir la espontaneidad de un proceso a través de concepto de energía libre.
- ✓ Relacionar la espontaneidad de un proceso con la entalpía y la entropía del mismo.
- ✓ Explicar detalladamente los factores que afectan a la espontaneidad de un proceso.
- ✓ Citar algunas consecuencias del uso de combustibles fósiles en el incremento del efecto invernadero.

## **RECURSOS, MATERIALES Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

- 📌 *Termodinámica y cinética de un examen.* Tortilla Quemada. 23 raciones de química cotidiana (111-115)

## BLOQUE V: EL EQUILIBRIO QUÍMICO

### UNIDAD DIDÁCTICA 7. EQUILIBRIO QUÍMICO

No es fácil que los estudiantes asimilen rápidamente el concepto de equilibrio. Esta situación es perfectamente comprensible; ya que las reacciones químicas estudiadas hasta el momento (procesos irreversibles), los distintos cálculos requieren el empleo de sencillas proporciones. Ahora el planteamiento es totalmente diferente ya que la resolución de cualquier problema gira en torno a la expresión que toma la ley del equilibrio químico.

#### OBJETIVOS

- ◆ Comprender que el equilibrio tiene lugar en un mismo sistema en el que interaccionan dos procesos.
- ◆ Entender la naturaleza del equilibrio como algo dinámico.
- ◆ Distinguir entre procesos reversibles, que conducen al equilibrio, y procesos irreversibles.
- ◆ Conocer la ley de equilibrio químico y su dependencia de la temperatura.
- ◆ Diferenciar entre cociente de reacción y constante de equilibrio.
- ◆ Expresar la constante de equilibrio en función de las concentraciones,  $K_C$ , y en función de las presiones,  $K_P$ .
- ◆ Relacionar los valores de  $K_P$  y  $K_C$ .
- ◆ Relacionar la constante de equilibrio con la energía libre de Gibbs.
- ◆ Saber cuáles son los factores que afectan al equilibrio: principio de Le Châtelier.
- ◆ Comprender el principio de Le Châtelier para predecir el desplazamiento del equilibrio químico ante una acción perturbadora.
- ◆ Valorar la importancia que tienen los sistemas en equilibrio en el estudio y resolución de los problemas químicos industriales y de la vida cotidiana.

#### CONTENIDOS

##### *Conceptos*

- Definición de equilibrio químico.
  - Explicación cinética y termodinámica del equilibrio.
  - Equilibrios homogéneos y heterogéneos.
- Cociente de reacción.
- Características del equilibrio químico.
- Constantes de equilibrio.
  - $K_P$ .
  - $K_C$ .
  - Relación entre  $K_P$  y  $K_C$ .
- Factores que influyen en el equilibrio.
  - Principio de Le Châtelier.

- Efecto de las cantidades de las especies.
- Efecto de la temperatura.
- Efecto de la presión.
- Efecto de un catalizador.

### *Procedimientos, destrezas y habilidades*

- ❖ Aplicación de la ley de acción de masas a equilibrios homogéneos.
- ❖ Realización de cálculos de  $K_C$  y  $K_P$  a partir de concentraciones y presiones, respectivamente, en el equilibrio.
- ❖ Establecimiento de la relación entre  $K_C$  y  $K_P$ .
- ❖ Determinación del grado de disociación conocida la constante de equilibrio.
- ❖ Cálculo de la constante de equilibrio, conocido el porcentaje disociado.
- ❖ Análisis del efecto sobre la composición en el equilibrio de los cambios que se pueden realizar sobre un sistema.
- ❖ Realización de experiencias en el laboratorio.

### *Actitudes, valores y normas*

- Valorar el efecto que tiene sobre el medio ambiente la alteración de los equilibrios que se dan en la naturaleza.
- Reconocer la importancia del desplazamiento del equilibrio en el desarrollo tecnológico.
- Respeto por las normas de seguridad en el laboratorio.

## **EDUCACIÓN EN VALORES**

### *Educación ambiental*

Se debe hacer que los alumnos tomen conciencia de la importancia y las repercusiones que tienen el factor humano e industrial en la alteración de los equilibrios naturales, y las repercusiones que esas acciones tienen para el medio ambiente.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- ✓ Enumerar las características más importantes del equilibrio químico.
- ✓ Aplicar el concepto de equilibrio químico para conocer la evolución de un sistema.
- ✓ Aplicar correctamente la ley de equilibrio químico a equilibrios químicos sencillos.
- ✓ Resolver problemas de equilibrios homogéneos.
- ✓ Relacionar correctamente  $K_C$  y  $K_P$ .
- ✓ Relacionar el grado de disociación con la constante de equilibrio.
- ✓ Realizar cálculos que relacionen la constante de equilibrio con las concentraciones de las sustancias al comienzo del proceso y en el estado de equilibrio.

- ✓ Explicar los factores que afectan al desplazamiento del equilibrio químico.
- ✓ Predecir la evolución de un sistema en equilibrio que sufre una alteración del mismo.
- ✓ Analizar de forma cuantitativa la evolución de un sistema en equilibrio, al añadir una determinada cantidad adicional de un reactivo o de un producto de reacción al sistema.

### RECURSOS, MATERIALES Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 📖 *Le Châtelier y los helados*. Manuel Luis Casalderrey (La Voz de Galicia, 3-Marzo-1996)
- 📖 *Influencia de la concentración sobre el desplazamiento del equilibrio: sistema tiocianato/hierro (III)* (Práctica PAU).
- 📖 *Influencia de la temperatura en el desplazamiento del equilibrio: sistema dióxido de nitrógeno/ tetraóxido de dinitrógeno* (Práctica PAU).

### UNIDAD DIDÁCTICA 8. REACCIONES DE PRECIPITACIÓN

Los equilibrios heterogéneos están presentes en muchos fenómenos de modelado del relieve (erosión, formación de estalactitas y estalagmitas), de reacciones que tienen lugar a nivel bioquímico (formación de estructuras esqueléticas) y en enfermedades que implican la precipitación de sales, como los cálculos renales.

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

#### OBJETIVOS

- ◆ Comprender el concepto de solubilidad y expresar su valor en distintas unidades.
- ◆ Definir que es una reacción de precipitación y predecir la formación de precipitados.
- ◆ Distinguir entre solubilidad y producto de solubilidad.
- ◆ Entender el equilibrio de solubilidad como un tipo de equilibrio heterogéneo.
- ◆ Explicar las aplicaciones analíticas de las reacciones de precipitación.
- ◆ Indicar que es un equilibrio heterogéneo y aplicar la ley de acción de masas.
- ◆ Predecir la precipitación de determinadas sustancias al mezclar dos disoluciones.
- ◆ Conocer las reglas de solubilidad de los principales compuestos iónicos.
- ◆ Realizar experiencias prácticas en el laboratorio.

## CONTENIDOS

### *Conceptos*

- Importancia práctica de los procesos de disolución y de precipitación en el agua.
- Equilibrios de disolución-precipitación.
  - Compuestos iónicos solubles e insolubles.
- Factores entálpicos que influyen en la solubilidad de sustancias iónicas en agua.
- Producto de solubilidad
  - Significado de  $K_S$
  - Relación entre la solubilidad y  $K_S$
- Factores que afectan a la solubilidad de un compuesto iónico.
- Las reacciones de precipitación y sus aplicaciones analíticas. Ejemplificación del análisis de cloruros.

### *Procedimientos, destrezas y habilidades*

- ❖ Realización de cálculos de solubilidad en diferentes unidades.
- ❖ Predicción del efecto de determinados factores sobre la solubilidad de los compuestos.
- ❖ Identificación de compuestos solubles en agua.
- ❖ Establecimiento de la relación entre  $K_{PS}$  y la solubilidad de los iones.
- ❖ Elección de la sustancia más adecuada para solubilizar un sólido o para precipitar uno de los iones en disolución.
- ❖ Aplicación a las técnicas de análisis de precipitación de iones en disolución acuosa.

### *Actitudes, valores y normas*

- Interés por conocer los análisis químicos para determinar la salubridad de las aguas.
- Reconocimiento de la importancia de los equilibrios heterogéneos a nivel biológico, industrial y ambiental.
- Valoración del efecto de la lluvia ácida sobre los materiales calizos.

## EDUCACIÓN EN VALORES

### *Educación ambiental*

En relación con la solubilidad de las sustancias, se debe hacer a los alumnos tomar conciencia del efecto perjudicial que tiene el vertido de aguas calientes a los ríos por parte de las centrales térmicas y nucleares. Este hecho aumenta la temperatura del agua, disminuyendo la solubilidad del oxígeno en ella y pone en peligro la vida de todos los organismos acuáticos.

### **Educación para la salud**

Es interesante que los alumnos conozcan la relación entre la formación de la caries dental y la precipitación y disolución de sales en determinadas condiciones de pH. Esto favorecerá que mejoren sus hábitos para prevenir su aparición.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- ✓ Calcular la solubilidad de diferentes sales y expresarla en las unidades más habituales.
- ✓ Definir los siguientes conceptos: soluto, disolvente, disolución, disolución saturada y solubilidad.
- ✓ Resolver problemas de precipitación y cálculo de solubilidad.
- ✓ Explicar la influencia de la temperatura en la solubilidad de los compuestos iónicos en agua.
- ✓ Expresar correctamente el equilibrio disolución-precipitación.
- ✓ Relacionar la solubilidad con el producto de solubilidad.
- ✓ Realizar experimentos de precipitación y disolución de compuestos iónicos en agua.
- ✓ Predecir si se formará precipitado al mezclar dos disoluciones, conociendo  $K_{ps}$ .
- ✓ Valorar la importancia práctica de estos procesos.

### **RECURSOS, MATERIALES Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

- 🔬 *Formación de precipitados y desplazamiento del equilibrio en estas reacciones.*

## **BLOQUE VI: ÁCIDOS Y BASES**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 9. REACCIONES ÁCIDO-BASE**

La clasificación de las sustancias en ácidos y bases es muy antigua, siendo ya utilizada por Boyle en el siglo XVII. Sin embargo las teorías que explican sus reacciones datan de finales de siglo XIX, de Arrhenius y de la segunda década del siglo XX de Brönsted y Lowry.

En esta unidad se introducen los conceptos de ácido y base, y su estudio desde las propiedades más generales hasta las teorías mencionadas anteriormente. Los alumnos deberán dominar los cálculos estequiométricos y saber utilizar la ley de equilibrio químico, cuyo uso es imprescindible a la hora de la resolución de problemas donde aparezcan ácidos y bases débiles.

### **OBJETIVOS**

- ◆ Enunciar las características generales de ácidos y bases.
- ◆ Definir los conceptos de ácidos y bases según la teoría de Arrhenius y Brönsted Lowry y conocer las limitaciones de cada una de ellas.
- ◆ Utilizar correctamente el término fuerte y débil aplicado a los ácidos y las bases.

- ◆ Entender el concepto par ácido-base conjugado y el de sustancias anfóteras.
- ◆ Manejar la expresión de la constante de disociación de los ácidos y de las bases.
- ◆ Determinar la expresión de las constantes de ionización de ácidos y bases.
- ◆ Aplicar la ley de equilibrio para calcular las concentraciones de las especies presentes en el equilibrio ácido-base.
- ◆ Saber relacionar la fuerza relativa de ácidos y bases con el valor de su constante.
- ◆ Conocer en qué consiste una volumetría de neutralización y saber diferenciar el punto de equivalencia del punto final de la misma.
- ◆ Realizar volumetrías ácido-base y hacer los cálculos adecuados para hallar la concentración de un ácido o de una base.

## CONTENIDOS

### *Conceptos*

- Características generales de los ácidos y de las bases.
- Teoría de Arrhenius.
  - Limitaciones de la teoría de Arrhenius.
- Teoría de Brønsted Lowry.
  - Comparación de las definiciones de ácido y base con la teoría de Arrhenius.
- Fuerza relativa de ácidos y bases.
  - Acidez ácidos y bases fuertes y débiles.
  - Constantes de acidez y de basicidad.
  - Relación entre  $K_a$  y  $K_b$  para un par ácido-base.
  - Cálculos de concentración.
- Reacciones de neutralización.
  - Punto de equivalencia.
  - Indicadores.
  - Valoraciones ácido-base.

### *Procedimientos, destrezas y habilidades*

- ❖ Identificación de ácidos y bases según las distintas teorías.
- ❖ Planteamiento de reacciones ácido-base.
- ❖ Reconocimiento de pares ácido-base.
- ❖ Realización de cálculos de  $K_a$  o  $K_b$ , así como de concentraciones.
- ❖ Determinación de la concentración de disoluciones ácidas y básicas en el laboratorio mediante valoraciones.
- ❖ Cálculo teórico del volumen necesario para neutralizar un ácido con una base o viceversa.
- ❖ Interpretación de curvas de valoración y capacidad de elegir un indicador adecuado.



### ***Actitudes, valores y normas***

- Interés por la interpretación de fenómenos ácido-base y por la identificación de sus repercusiones sobre la salud y el medio ambiente.
- Sensibilización ante el impacto ambiental de la lluvia ácida.
- Valoración de la importancia que tiene los equilibrios ácido-base a nivel biológico e industrial.

## **EDUCACIÓN EN VALORES**

### ***Educación ambiental***

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

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- ✓ Comparar las definiciones de ácido y base según las teorías estudiadas.
- ✓ Identificar pares ácido-base conjugado según la teoría de Brönsted Lowry.
- ✓ Realizar cálculos de constantes de ionización a partir de las concentraciones de las especies implicadas y viceversa.
- ✓ Resolver cálculos estequiométricos en reacciones de neutralización sencillas.
- ✓ Seleccionar el indicador más adecuado para una determinada reacción.
- ✓ Utilizar correctamente el material y los reactivos necesarios para realizar una volumetría en el laboratorio.

### **RECURSOS, MATERIALES Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

- *¿Se utilizan las bases como medicamentos antiácidos?* Química al alcance de todos (157).
- *Importancia de la química en la conservación de los monumentos de piedra caliza y mármol.* Educación Química.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 10. EQUILIBRIOS IÓNICOS EN DISOLUCIÓN ACUOSA**

Para terminar con el bloque de ácidos y bases, es importante que los alumnos comprendan la autoionización del agua y su utilización para diferenciar las disoluciones ácidas, básicas y neutras.

### **OBJETIVOS**

- ◆ Adquirir los conceptos de pH y pOH, y calcular su valor en las disoluciones de ácidos y bases.
- ◆ Comprender la autoionización del agua.

- ◆ Razonar los distintos tipos de hidrólisis según las características de las sales que se disuelven e identificar los electrolitos.
- ◆ Analizar el cualitativa y cuantitativamente el comportamiento ácido-base de las sales.
- ◆ Estudiar el comportamiento de una sustancia que aporta un ión común en el comportamiento de un ácido o una base débil.
- ◆ Conocer el funcionamiento y la utilidad de las disoluciones reguladoras.
- ◆ Valorar la importancia del pH en distintos procesos, tanto industriales como cotidianos.
- ◆ **CONTENIDOS**

### *Conceptos*

- La autoionización del agua.
- Conceptos de pH, pOH de Sørensen, e instrumentos de medida.
- Hidrólisis de sales.
  - Constante de hidrólisis.
  - Grado de hidrólisis.
  - Características ácidas o básicas de las disoluciones acuosas de sales.
- Disoluciones reguladoras.
  - Tampones biológicos.
- Influencia de la adición de una sustancia que aporte un ión común en el equilibrio ácido-base de un compuesto.
- Efecto del pH en la solubilidad de determinadas sustancias.
- Indicadores ácido-base.

### *Procedimientos, destrezas y habilidades*

- ❖ Clasificación de disoluciones en función del pH de las mismas.
- ❖ Conocimiento del significado del intervalo de viraje de un indicador.
- ❖ Predicción del pH en el punto de equivalencia en una volumetría ácido-base.
- ❖ Preparación de la disolución de una sal y determinación del pH.
- ❖ Solución de ejercicios de neutralización utilizando la estequiometría de las reacciones.
- ❖ Determinación de la concentración de ácido acético en un vinagre comercial.

### *Actitudes, valores y normas*

- Interés por trabajar con precisión en el laboratorio, cuidando del material.
- Valorar la importancia del control del pH en los seres vivos y en la industria.

## **EDUCACION EN VALORES**

### *Educación ambiental*

Es muy importante resaltar la influencia negativa que tiene la variación del pH del suelo, del agua y del aire a través de la contaminación química, ya que, por ejemplo,

provoca la disminución de poblaciones de corales y la lluvia ácida, capaz de atacar a monumentos esculpidos con piedra caliza y disolverlos.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- ✓ Calcular el pH de disoluciones de concentración conocida.
- ✓ Interpretar cuantitativamente el comportamiento de sustancias químicas sencillas en medio acuoso.
- ✓ Hallar la concentración de una disolución ácida o básica a partir del valor del pH.
- ✓ Identificar los colores que algunos indicadores forman en medio ácido o básico y el pH de viraje.
- ✓ Determinar el carácter ácido, básico o neutro de ciertas disoluciones acuosas de sales.
- ✓ Explicar el funcionamiento de una disolución reguladora.

### RECURSOS, MATERIALES Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

 *Determinación del ácido acético en un vinagre comercial (Práctica PAU).*

## BLOQUE VII: INTRODUCCIÓN A LA ELECTROQUÍMICA

### UNIDAD DIDÁCTICA 11. REACCIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN

En esta unidad se van a estudiar las reacciones de oxidación-reducción. Estas reacciones son la base de la electroquímica, además existen muchos procesos donde están presentes, directa o indirectamente, este tipo de reacciones.

Los fenómenos de oxidación-reducción han sido introducidos en cursos anteriores de forma general, pero todo lo relativo al ajuste y estequiometría de este tipo de reacciones es nuevo y de especial dificultad para los alumnos.

### OBJETIVOS

- ◆ Definir con claridad el concepto de oxidación y el de reducción.
- ◆ Entender el concepto de número de oxidación.
- ◆ Interpretar el proceso de oxidación-reducción como un proceso de intercambio de electrones entre diversas especies químicas.
- ◆ Comprender que todo proceso de oxidación va asociados a un proceso de reducción y viceversa.
- ◆ Saber ajustar reacciones redox por el método del ión electrón.
- ◆ Interpretar el significado de los potenciales normales de reducción y predecir el sentido de una reacción a partir de dichos potenciales.
- ◆ Realizar cálculos estequiométricos asociados a distintos procesos redox.
- ◆ Plantear alguna experiencia sencilla de laboratorio donde tenga lugar un proceso redox.
- ◆ Conocer el procedimiento experimental utilizado en las volumetrías de oxidación-reducción y calcular la concentración del oxidante o del reductor.

- ◆ Identificar la corrosión de los metales como un proceso electroquímico y valorar, desde el punto de vista industrial y económico, el problema que supone la corrosión de los metales.

## CONTENIDOS

### *Conceptos*

- Concepto de oxidación-reducción.
  - Pares de oxidación-reducción.
  - Número de oxidación.
  - Diferencia entre número de oxidación y valencia.
- Tipos de reacciones de oxidación reducción.
- Ajuste de reacciones redox por el método del ión-electrón.
  - Medio ácido.
  - Medio neutro.
  - Medio básico.
- Las valoraciones redox como técnica de análisis.
  - Punto de equivalencia.
- El concepto de potencial estándar.
  - Tablas de potenciales.
- Estudio de algunos procesos redox de importancia industrial.

### *Procedimientos, destrezas y habilidades*

- ❖ Descripción de los procesos de oxidación-reducción.
- ❖ Explicación del significado del número de oxidación.
- ❖ Asignación de los números de oxidación de algunos elementos químicos en diferentes especies.
- ❖ Reconocimiento de la especie oxidante y reductora de un par redox.
- ❖ Resolución de ejercicios de ajuste de reacciones por el método del ión-electrón.
- ❖ Deducción de la ecuación molecular a partir de la iónica y resolución de problemas estequiométricos.
- ❖ Identificación de sustancias comunes que se emplean como agentes oxidantes o como agentes reductores.
- ❖ Estudio de distintas aplicaciones de las valoraciones redox.
- ❖ Cálculo de la concentración de un oxidante o de un reductor mediante una valoración de oxidación-reducción.

### *Actitudes, valores y normas*

- Valorar la importancia de los procesos redox para comprender algunos problemas y proponer soluciones a los mismo (por ejemplo, la corrosión).
- Interés por conectar la biología y la química en el estudio de las reacciones redox en los organismos vivos.

## EDUCACIÓN EN VALORES

### *Educación para el consumidor*

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

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- ✓ Determinar el número de oxidación de un elemento químico en diferentes sustancias.
- ✓ Ajustar ecuaciones de oxidación-reducción por el método estudiado.
- ✓ Escribir la ecuación molecular de un proceso redox a partir de la iónica.
- ✓ Realizar cálculos estequiométricos.
- ✓ Predecir el sentido de una reacción redox a partir del potencial normal de reducción.
- ✓ Identificar la semirreacción de oxidación, la de reducción, el agente oxidante y el agente reductor.
- ✓ Explicar el procedimiento de las valoraciones redox y sus aplicaciones.
- ✓ Hacer en el laboratorio una valoración redox.
- ✓ Calcular la concentración de una disolución mediante una volumetría redox.

## RECURSOS, MATERIALES Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 📷 *Fotografía en blanco y negro*. Química 2º/MacGraw-Hill, 2009.
- 🔑 *Valoración redox (permanganimetría)* (Práctica PAU).

## UNIDAD DIDÁCTICA 12. ELECTROQUÍMICA

Las reacciones de oxidación-reducción cuentan con numerosas aplicaciones para la sociedad. En esta unidad nos centraremos en la electroquímica, es decir, la conversión de energía química en eléctrica, y viceversa. Entre sus numerosas aplicaciones podemos destacar la construcción de pilas y la obtención industrial de metales.

En este sentido los alumnos encuentran dificultades a la hora de diferenciar la terminología y el funcionamiento de una pila galvánica y de una cuba electrolítica, por lo que es imprescindible que interioricen los conceptos relacionados con ambos dispositivos.

## OBJETIVOS

- ◆ Conocer la estructura y el funcionamiento de una pila galvánica y en concreto de la pila Daniell.
- ◆ Comprender los conceptos de potencial y potencial normal de una pila.

- ◆ Conocer la utilidad del electrodo estándar de hidrógeno para medir el potencial estándar de los distintos electrodos.
- ◆ Manejar correctamente las tablas de los potenciales normales de reducción para predecir la espontaneidad de un proceso redox.
- ◆ Calcular el potencial de una pila utilizando las tablas de potenciales.
- ◆ Entender el funcionamiento de una celda electrolítica.
- ◆ Saber aplicar las leyes de Faraday en los cálculos cuantitativos referentes a la electrólisis.
- ◆ Comparar la pila galvánica con la celda electrolítica.
- ◆ Relacionar cuantitativamente las características de la corriente que circula por una celda electrolítica y las sustancias que se depositan.
- ◆ Describir brevemente algún proceso electroquímico industrial, como la obtención de aluminio o cinc.

## CONTENIDOS

### *Conceptos*

- Celdas electroquímicas y sus componentes.
  - Montaje y funcionamiento.
  - Pila Daniell.
  - Notación estándar.
  - Tipos de electrodos.
- Electrodo estándar de hidrógeno. Potencial estándar de electrodo.
- Espontaneidad de las reacciones redox.
- Cubas electrolíticas.
  - Electrólisis de sales fundidas.
  - Electrólisis en disolución.
  - Leyes de Faraday.
- Procesos electrolíticos de importancia industrial.
  - Obtención de aluminio.
  - Recubrimientos metálicos.
- Conocimientos de los distintos tipos de pilas y baterías, sus aplicaciones y sus repercusiones medioambientales.
- Las pilas de combustible.

### *Procedimientos, destrezas y habilidades*

- ❖ Realización de esquemas de pilas galvánicas, con: cátodo, ánodo, procesos que tiene lugar y notación simbólica.
- ❖ Realización de esquemas de cubas electrolíticas, diferenciando sus partes y los procesos que tienen lugar.
- ❖ Escritura de las reacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo tanto de una pila galvánica como de una celda electrolítica.
- ❖ Cálculo de la fuerza electromotriz de una pila.

- ❖ Resolución de problemas aplicando la ley de Faraday.

### *Actitudes, valores y normas*

- Sensibilización y compromiso ante el proceso de recogida selectiva de pilas, evaluando la capacidad de estos dispositivos para producir alteraciones en el medio ambiente.
- Valoración de la importancia de las reacciones redox en sus aplicaciones industriales, como pilas y recubrimientos electrolíticos.

## **EDUCACIÓN EN VALORES**

### *Educación ambiental*

Reflexionar con los alumnos sobre los efectos nocivos de desechar las pilas y baterías directamente al medio ambiente, ya que en muchas ocasiones son incorporados metales pesados a la cadena trófica. Concienciación del depósito de pilas y baterías en los puntos limpios.

## **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- ✓ Explicar el proceso de electrólisis, diferenciando ánodo, cátodo y procesos que tienen lugar.
- ✓ Distinguir entre el comportamiento de una pila galvánica y el de una cuba electrolítica.
- ✓ Dibujar correctamente el esquema de la pila Daniell.
- ✓ Resolver con éxito problemas donde se apliquen las leyes de Faraday.
- ✓ Confrontar pila galvánica y cuba electrolítica en términos de espontaneidad y transformaciones energéticas.
- ✓ Interpretar la electrólisis del agua.
- ✓ Calcular la masa depositada de una sustancia dada al paso de la corriente eléctrica.
- ✓ Explicar alguna aplicación industrial de procesos redox.

## **RECURSOS, MATERIALES Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

- 📌 *¿Cuál es el problema ecológico que implica el uso de pilas y baterías? Química al alcance de todos (125).*
- 🔧 *Construcción de una pila Daniell (Práctica PAU).*

## **BLOQUE VII: QUÍMICA DEL CARBONO. ESTUDIO DE ALGUNAS FUNCIONES ORGÁNICAS**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 13. EL CARBONO Y SUS ENLACES**

Comenzamos el estudio de la tradicionalmente llamada química orgánica. El carácter singular del átomo de carbono se debe a la posibilidad de combinarse consigo mismo formando cadenas, y la posibilidad de que las uniones entre estos átomos sean simples, dobles y triples.

En esta unidad veremos las características del átomo de carbono, entre ellas, el fenómeno de isomería, para, a continuación, dar las reglas fundamentales que permitan a los alumnos formular y nombrar los compuestos orgánicos más importantes.

## OBJETIVOS

- ◆ Comprender las características que hacen del átomo de carbono un elemento capaz de formar millones de sustancias diferentes.
- ◆ Conocer los distintos tipos de hibridación del átomo de carbono.
- ◆ Explicar el concepto de isomería y los distintos tipos de ésta.
- ◆ Formular y nombrar correctamente los hidrocarburos.
- ◆ Reconocer los principales grupos funcionales.
- ◆ Nombrar compuestos orgánicos sencillos utilizando correctamente las reglas de la IUPAC.
- ◆ Caracterizar las propiedades físicas de los principales compuestos orgánicos (alcoholes, ácidos grasos y ésteres).

## CONTENIDOS

### *Conceptos*

- Características generales de los compuestos de carbono.
  - Estructura y enlace en las moléculas orgánicas.
  - Geometría y polaridad.
- Las diferentes formas de representar los compuestos de carbono.
- Formulación y nomenclatura.
  - Hidrocarburos.
    - Alcanos, alquenos y alquinos.
    - Hidrocarburos aromáticos.
  - Derivados oxigenados.
  - Derivados nitrogenados.
- Isomería de los compuestos de carbono.
  - Isomería estructural.
    - De función, de posición y de cadena.
  - Estereoisomería.
- Propiedades físicas de los principales compuestos orgánicos: alcoholes, ácidos grasos y ésteres.
- Análisis de sustancias de especial interés socioeconómico: plaguicidas y herbicidas.

### *Procedimientos, destrezas y habilidades*

- ❖ Identificación de los grupos funcionales presentes en una molécula.
- ❖ Aplicación de las reglas básicas para formular y nombrar compuestos orgánicos.
- ❖ Representación gráfica en forma estructural de los compuestos de carbono.



- ❖ Reconocimiento sistemático de los distintos tipos de isómeros que corresponden a un formular molecular dada.

### *Actitudes, valores y normas*

- Valorar la importancia de los hidrocarburos como fuente de energía, pero también como agentes contaminantes.
- Comprender la importancia del desarrollo industrial de las sustancias orgánicas (por ejemplo, la síntesis de medicamentos).

## EDUCACIÓN EN VALORES

### *Educación ambiental*

Valoración del uso de determinados productos químicos, como los fertilizantes, en las tierras de cultivo, teniendo en cuenta sus ventajas y sus inconvenientes. Proponer el ejemplo del DDT para comenzar un debate sobre las decisiones radicales.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- ✓ Formular y nombrar compuestos orgánicos con uno o varios grupos funcionales.
- ✓ Relacionar la fórmula de los compuestos orgánicos con sus propiedades físicas.
- ✓ Obtener los compuestos isómeros de una fórmula molecular dada.
- ✓ Establecer relaciones de isomería entre un número de compuestos.
- ✓ Obtener todos los isómeros para un compuesto dado.
- ✓ Enumerar las características generales y aplicaciones más importantes de los compuestos de carbono.

## RECURSOS, MATERIALES Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 🚩 *Alexander Borodin: el músico químico*. Educación Química.

## UNIDAD DIDÁCTICA 14. REACTIVIDAD DE LOS COMPUESTOS ORGÁNICOS

El estudio de los compuestos de carbono completarse estudiando sus propiedades químicas, es decir, sus reacciones más características y el por qué de ellas. Este estudio es necesario porque los compuestos orgánicos desempeñan un papel relevante en nuestra vida diaria: son los constituyentes básicos de los seres vivos, pero, además, tienen otras muchas aplicaciones, como fármacos, insecticidas, polímeros, etc.

El número de reacciones químicas que pueden presentar los compuestos de carbono es muy elevado, pero estas se pueden clasificar en pocos grupos, generalmente en tres: reacciones de adición, de sustitución y de eliminación, clasificación basada en el mecanismo a través del cual transcurre la reacción.

## OBJETIVOS

- ◆ Diferenciar entre ruptura homolítica y ruptura heterolítica.

- ◆ Clasificar las reacciones orgánicas sencillas y los reactivos más habituales en función de sus características.
- ◆ Conocer como se produce una reacción orgánica y el significado de intermedio de reacción.
- ◆ Entender los conceptos de electrofilia y de nucleofilia.
- ◆ Describir las reacciones químicas más importantes de los compuestos orgánicos: sustitución, adición y eliminación.
- ◆ Razonar el tipo de reactividad de algunos grupos orgánicos a tendiendo a su naturaleza nucleófila o electrófila.
- ◆ Distinguir las reacciones químicas de saponificación, hidrólisis y esterificación.

## CONTENIDOS

### *Conceptos*

- Ruptura de enlace homolítica y heterolítica.
- Reactividad de los compuestos orgánicos.
  - Desplazamientos electrónicos.
  - Intermedios de reacción.
  - Clasificación de los reactivos orgánicos.
    - Reactivos electrófilos.
    - Reactivos nucleófilos.
- Clasificación de las reacciones orgánicas.
  - Atendiendo a la afinidad de los reactivos.
  - Atendiendo a la reorganización estructural.
    - Reacciones de sustitución.
    - Reacciones de adición.
    - Reacciones de eliminación.
  - Atendiendo al carácter oxidante o reductor de los reactivos.
- Mecanismos de las principales reacciones orgánicas.

### *Procedimientos, destrezas y habilidades*

- ❖ Descripción del proceso de ruptura de los enlaces en las reacciones orgánicas.
- ❖ Resolución de cuestiones en las que haya que distinguir los diferentes tipos de reacciones orgánicas estudiados.
- ❖ Realización de ejercicios en los que el alumno tenga que predecir el compuesto obtenido tras un proceso formado por varias reacciones.
- ❖ Escritura de los mecanismos de reacción estudiados.
- ❖ Análisis de las reacciones de esterificación, hidrólisis y saponificación.

### *Actitudes, valores y normas*

- Apreciación de la importancia de algunas reacciones orgánicas, como la fermentación alcohólica, la formación de jabones, etc.

- Reflexión acerca de las consecuencias del consumo inadecuado de algunas sustancias orgánicas, como el alcohol.

## EDUCACIÓN EN VALORES

### *Educación para la salud*

Reflexión sobre los efectos nocivos en la salud de la ingestión de drogas y medicamentos sin control médico, y cómo todos ellos son productos muy relacionados con la industria química orgánica.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- ✓ Identificar los distintos tipos de reacciones orgánicas.
- ✓ Reconocer los grupos funcionales de un compuesto y establecer su naturaleza electrófila o nucleófila.
- ✓ Comparar la reactividad de diferentes compuestos orgánicos dados.
- ✓ Escribir el mecanismo y los productos obtenidos de una reacción orgánica conociendo los reactivos.
- ✓ Resolver problemas de estequiometría que comprendan compuestos orgánicos.
- ✓ Explicar con claridad en qué consisten las reacciones de saponificación, hidrólisis y esterificación.
- ✓ Identificar el intermedio de reacción en algunos casos propuestos.

## RECURSOS, MATERIALES Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- 📖 *El hundimiento del Titanic visto a través de la ciencia y de la ingeniería de los materiales.* Educación Química.

## UNIDAD DIDÁCTICA 15. POLÍMEROS Y MACROMOLÉCULAS

Esta parte de la química es, también, conocida como ciencia de los materiales. Desde que a mediados del siglo pasado se descubriera accidentalmente la nitrocelulosa, primer polímero sintético, parece que no podemos evitar que los materiales que nos rodean habitualmente sean de esta naturaleza. Cada día aparecen nuevos materiales poliméricos.

Prácticamente todo lo que nos rodea está de un modo u otro hecho de “plástico”, entender químicamente su estructura interna y como estos se refleja en las propiedades que presenta, supones para los alumnos una motivación extra.

## OBJETIVOS

- ◆ Establecer la diferencia entre monómero y polímero.
- ◆ Comprender la importancia de las macromoléculas naturales, como el caucho.
- ◆ Reconocer la importancia de los polímeros biológicos.
- ◆ Conocer las clases de polímeros sintéticos más importantes y los procesos generales para su formación.
- ◆ Relacionar la fórmula de un polímero con la de los monómeros que lo forman.

- ◆ Identificar los polímeros sintéticos más usuales en la vida cotidiana, como nylon, plásticos, PVC.
- ◆ Enumerar las características más importantes de los polímeros sintéticos más habituales en nuestra vida diaria.
- ◆ Conocer algunas características de ciertas macromoléculas de interés biológico.

## CONTENIDOS

### *Conceptos*

- Moléculas orgánicas de importancia biológica: hidratos de carbono, lípidos, aminoácidos y ácidos nucleicos.
- Polímeros naturales y sintéticos.
  - Clasificación.
  - Estructura y propiedades.
  - Reacciones de polimerización.
    - Reacciones de adición.
    - Reacciones de condensación.
- Relación entre la estructura química de los polímeros y sus propiedades físicas.
- La síntesis de medicamentos.
  - La aspirina.

### *Procedimientos, destrezas y habilidades*

- ❖ Formulación y nomenclatura de los monómeros más comunes.
- ❖ Identificación del tipo de polimerización que puede sufrir un determinado monómero.
- ❖ Identificación de los monómeros que forman un polímero, dada su estructura química.
- ❖ Análisis de los enlaces que unen los monómeros de las macromoléculas.
- ❖ Justificación del interés económico e industrial de los polímeros según su estructura.
- ❖ Búsqueda de información sobre las propiedades y aplicaciones de un polímero de interés.
- ❖ Estudio de diferentes polímeros de interés social y económico (ej. PVC).

### *Actitudes, valores y normas*

- Interés por el reciclado de polímeros.
- Valorar la importancia de la investigación química para la obtención de nuevos y específicos materiales.

## EDUCACIÓN EN VALORES

### *Educación vial*

Resaltar la importancia de los polímeros en la actual industria del automóvil. Son moldeables, se instalan en capas y permiten una mayor absorción de la energía en el

choque, evitando daños humanos. También hacer referencia a los alcoholímetros, que a través de una reacción redox orgánica detectan la cantidad de alcohol ingerido.

### CRITERIOS DE EVALUACION

- ✓ Conocer el vocabulario más significativo relativo a los polímeros.
- ✓ Relacionar la fórmula de un polímero con la de los monómeros que lo forman.
- ✓ Identificar los dos tipos de reacciones de polimerización estudiados.
- ✓ Reconocer el enlace químico y las fuerzas intermoleculares presentes en hidratos de carbono, lípidos, aminoácidos y ácidos nucleicos.
- ✓ Enumerar diferentes tipos de polímeros sintéticos que pueden usarse en determinadas aplicaciones.
- ✓ Describir el proceso de síntesis de la aspirina.

### RECURSOS, MATERIALES Y PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- *La Aspirina, legado de la medicina tradicional.* Educación Química.

## 8.-METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el desarrollo de las anteriores unidades y alcanzar los objetivos propuestos desde esta programación, se requiere trabajar en el aula con una metodología didáctica fundamentada en:

- Las orientaciones metodológicas del Decreto que organiza las enseñanzas de esta materia.
- Los principios pedagógicos.

De la reflexión sobre estos puntos, se presenta, a continuación, el siguiente esquema.

### 8.1.-PRINCIPIOS METODOLÓGICOS GENERALES

El proceso de enseñanza-aprendizaje que se busca con esta programación debe cumplir los siguientes requisitos:

#### *Atención personalizada al alumno*

Aunque la ratio profesor/alumnos suele dificultar este aspecto, es necesario esforzarse en conseguir cierto grado de personalización, en función de los distintos niveles de partida y los diversos ritmos de aprendizaje del alumnado.

En cualquier caso conviene que la metodología empleada incluya actividades que sean realizadas por los propios alumnos, realizándoles preguntas de respuesta abierta, que nos permita conocer sus conocimientos previos, capacidades e intereses.

#### *Exploración de los conocimientos previos*

El aprendizaje resulta de la interacción entre los conocimientos que el individuo ya tiene y las nuevas informaciones que se le aportan. En consecuencia, una correcta planificación de la enseñanza debe tener en cuenta el punto de partida y las ideas

previas, acertadas o erróneas que los estudiantes tienen y que determinan su interpretación de la realidad.

Esto se consigue mediante la evaluación previa, cuya misión es poner de manifiesto cuales son los conocimientos del alumnado sobre el tema a estudiar. Se puede realizar a través de una serie de cuestiones en conexión con sus vivencias y lo estudiado anteriormente.

Evidentemente, es posible plantear dichas cuestiones de diversas formas: a través de un coloquio, mediante preguntas, etc. Los resultados obtenidos ayudarán a seleccionar y a organizar ciertos contenidos, así como plantear actividades, de manera que resulten significativos para el alumnado.

### ***Metodología activa***

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

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

### ***Atención a la diversidad del alumnado***

La intervención educativa con los alumnos asume como uno de sus principios básicos tener en cuenta sus diferentes ritmos de aprendizaje, así como sus distintos intereses y motivaciones. Por ello, se diseñarán actividades de refuerzo y reampliación para cada una de las actividades.

### ***Motivación***

Se considera fundamental partir de los intereses, demandas, necesidades y expectativas de los alumnos. También será importante arbitrar dinámicas que fomenten el trabajo en grupo.

Sin duda alguna es de suma importancia, dentro de la práctica docente, despertar el interés de cada alumno por el tema objeto de estudio, ya que el interés y la curiosidad favorecen cualquier proceso de aprendizaje. Para ello es aconsejable relacionar dicho tema con su vida real, lo que facilitará la interpretación de los hechos y la expresión de las propias vivencias. Es decir, la presentación de los contenidos ha de ser motivadora y contextualizada dentro de lo posible, si bien ha de irse alejando del entorno más próximo al alumnado según avance la edad de este.

Se puede plantear así mismo por medio de interrogantes y/o bien artículos periodísticos, películas, etc. o con hechos de la realidad del momento, que en muchos casos puede ser muy oportuna.

Pero la motivación no se limita a este aspecto, también implica que los alumnos no encuentren las actividades planteadas de un modo tan sencillo que se desvanezcan sus ganas de trabajar y aprender. Por eso poco a poco se elevará la dificultad de las mimas.

### ***Algunas consideraciones más a tener en cuenta en la etapa de Bachillerato***

En la etapa educativa a la que va dirigida esta programación, además de las anteriores estrategias metodológicas es oportuno, añadir algunas ideas más.

La forma de organizar la acción didáctica en el aula y el carácter que se otorga a cada uno de los elementos del currículo configuran un singular estilo educativo y un clima escolar que tienen una repercusión directa en el desarrollo de los procesos de enseñanza- aprendizaje. La metodología utilizada en el Bachiller debe contribuir a alcanzar los objetivos de la etapa:

- ✓ Aprender a aprender.
- ✓ Trabajo en equipo y fomento de la investigación.
- ✓ Conseguir madurez intelectual, persona y social de los alumnos y las alumnas.
- ✓ Tener valor preparatorio para todo el espectro de posteriores opciones educativas, tanto universitarias como profesionales.

Como principio general, y siguiendo la normativa legal, la metodología en el Bachillerato será la derivada de la concepción constructiva del aprendizaje. Esta metodología didáctica favorecerá, en consecuencia, la capacidad del alumno para:

- ❖ Aprender por sí mismo.
- ❖ Trabajar de forma autónoma.
- ❖ Estimular sus capacidades para el trabajo en equipo.
- ❖ Potenciar las técnicas de indagación e investigación.
- ❖ Potenciar el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
- ❖ Adquirir conocimientos significativos, relacionado sus contenidos con la realidad más inmediata.

Se actuará en el aula de forma que los alumnos aprendan, no por recepción de conocimientos desde el exterior, sino por el contrario, construyendo significados desde dentro y estableciendo relaciones con lo que llega de fuera.

La construcción de los conocimientos básicos, de todo tipo, tal vez ha sido abordada ya en la etapa educativa anterior; sin embargo, la tarea consistirá ahora en recodificar estos conceptos desde la nuevas situaciones que cada materia nos propone, lo cual significará a su vez ahondar en la formación específica en que se construyen, dentro de la especialidad de cada materia. La construcción cada vez más compleja de esos conocimientos es una parte básica de la metodología en Bachiller.

Considerando que, en las orientaciones metodológicas del aprendizaje significativo, hay que tener en cuenta la metodología activa, propiciando la reflexión, el

razonamiento y el análisis crítico que se llevará en esa línea, se iniciará el curso con un análisis de los conocimientos previos que nos van a indicar el punto de partida y posteriormente a la evaluación inicial se llevarán a cabo las posibles adaptaciones curriculares. Se tratará en lo posible que el alumnado sea el protagonista de su aprendizaje con un aporte de conocimientos teóricos y siempre con una aplicación a actividades prácticas concretas que se desarrollarán más profundamente a través de la **propuesta de innovación “La programación de 2º de Bachillerato. Su relación con la vida cotidiana trabajando las Competencias Básicas”**. Esto se podría sustentar en:

- Favorecer el trabajo en equipo y el contraste de opiniones e ideas. Por ello, será conveniente que el diálogo, el debate y confrontación de ideas e hipótesis constituyan un elemento importante en la práctica en el aula.
- Estimular el interés del alumno, basándose en los conocimientos adquiridos para progresar en los mismos.
- Fomentar su participación en las actividades.
- Potenciar la búsqueda de información a través de las bibliotecas y las nuevas tecnologías.
- Fomentar la recepción crítica de toda la información recibida, tanto en el aula como fuera de ella.

Teniendo en cuenta los conocimientos adquiridos en la Enseñanza Secundaria Obligatoria, se elaborarán los materiales curriculares teniendo en cuenta los siguientes principios:

- Mayor complejidad en las actividades comunitarias y discursivas.
- Mayor rigor analítico y conceptual.
- Profundización en los conocimientos anteriores.
- Formación para afrontar los estudios superiores.
- Garantizar la funcionalidad de los aprendizajes, asegurando que pueden ser utilizados en circunstancias reales y que les sean útiles para la adquisición de nuevos aprendizajes.
- Fomentar la reflexión crítica y la proyección social de los contenidos.

Dependiendo de la dificultad de las unidades se utilizará diferente metodología. Se les dará a los alumnos como núcleo teórico toda la información necesaria en cada caso, en donde se explicarán los conceptos, técnicas y procedimientos, proponiendo siempre actividades de aprendizaje para facilitar su comprensión, que unas veces serán de carácter individual para desarrollar habilidades y estrategias que posibiliten futuros aprendizajes de manera autónoma y otras en grupo, para propiciar el debate e intercambio de ideas que ayuden a la reflexión y puedan abrir nuevas perspectivas.

Durante el proceso de información o de solución de actividades, se utilizarán como recursos materiales, aquellos que acerquen al alumno a la vida real: recortes de prensa, noticias de televisión, etc. Se evitarán las explicaciones esquemáticas y



simplistas. Se tenderá al rigor en las explicaciones y se incitará a reflexionar críticamente sobre las propias ideas y valores.

Se propondrán trabajos monográficos especialmente sobre cuestiones de actualidad o interés concreto, utilizando información obtenida en todo tipo de fuentes.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje serán planteadas a los alumnos para que las realicen individualmente, en parejas o en pequeños grupos, para que las resuelvan y anoten tanto las soluciones, como las posibles dudas.

Es absolutamente necesario trascender la situación de aula, aportando a la situación didáctica el mayor número posible de elementos pertenecientes al mundo exterior, que son los que darán funcionalidad al aprendizaje.

Los alumnos de Bachillerato tendrán acceso a los medios de comunicación, a las nuevas tecnologías y a todo aquello que pueda constituir un componente importante de motivación.

## **8.2.-ORIENTACIONES METODOLÓGICAS DE LA MATERIA**

Además de atender a las características metodológicas generales, es importante tomar como referencia las orientaciones metodológicas específicas de nuestra materia, de ahí que se presenta a continuación una breve descripción de dichas orientaciones.

La Química es una ciencia que pretende dar respuestas convincentes a muchos fenómenos que se nos presentan como inexplicables y confusos. Por lo tanto la metodología didáctica de esta materia debe contribuir a consolidar en el alumnado la comprensión profunda y la explicación pormenorizada de aquellos conceptos que son fundamentales para intentar comprender la materia.

Los alumnos que cursan esta materia han adquirido en sus estudios anteriores los conceptos básicos y las estrategias propias de las ciencias experimentales; por lo tanto, basándose en estos aprendizajes el estudio de la química tiene que promover el interés por:

- Buscar respuestas científicas.
- Contribuir a que el alumno adquiriera las competencias propias de la actividad científica y tecnológica.
- Explicar distintos fenómenos químicos con el fin de contrastarlos con las explicaciones más elaboradas que proporciona la ciencia.

Las **actividades diseñadas** deben tener una **parte orientadora** (estableciendo objetivos, estrategias de aprendizaje y condiciones de realización de las tareas y operaciones necesarias) y una **parte reguladora**, que permita comparar los aprendizajes adquiridos con los previstos, con el fin de reforzarlos si son correctos o modificarlos si son erróneos, evitando que determinados conceptos equivocados persistan a lo largo del proceso educativo.

La Química, ante todo, es una **ciencia experimental** y esta idea debe presidir cualquier decisión metodológica. El planteamiento de situaciones en las que se puedan aplicar diferentes estrategias para la resolución de problemas, que incluyan el razonamiento de los mimos y la aplicación de algoritmos matemáticos, se considera necesario para adquirir algunas destrezas y conocimientos de la materia.

Es imprescindible, en esta materia, proponer problemas abiertos y actividades de laboratorio concebidas como investigaciones, que representen situaciones más o menos realistas, de modo que los estudiantes se enfrenten, a una verdadera y motivadora investigación, por sencilla que sea. Como complemento al trabajo experimental del laboratorio, pueden utilizarse numerosos programas informáticos, que trasladan al alumno a un laboratorio a través de la pantalla del ordenador.

El estudio de la Química debe contribuir a la percepción de la ciencia como un conocimiento riguroso, pero, necesariamente provisional, que tiene sus límites y que, como cualquier actividad humana, está condicionada por contextos sociales, económicos y éticos que le transmiten su valor cultural.

El conocimiento científico ha contribuido a la libertad de la mente humana y a la extensión de los derechos humanos, no obstante la historia de la ciencia presenta sombras que no deben ser ignoradas. En este sentido deben visualizarse, tanto las aportaciones de las mujeres al conocimiento científico, como las dificultades históricas que han padecido para acceder al mundo científico y tecnológico. Además la percepción de la contribución de las mujeres y los hombres al desarrollo de la ciencia y la valoración de sus aplicaciones tecnológicas y repercusiones medioambientales contribuyen a entender algunas situaciones sociales de épocas pasadas y analizar la sociedad actual.

**El conocimiento científico juega un papel importante en la participación activa** de los futuros ciudadanos y ciudadanas en la toma fundamentada de decisiones dentro de una sociedad democrática. Por ello, **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.

Para promover el debate y la argumentación razonada sobre cuestiones referidas a la relación entre ciencia, tecnología, sociedad y medioambiente deben emplearse informaciones de diversas fuentes. Contribuyendo a fomentar la formación de un criterio propio bien fundamentado, con la **lectura** y el comentario crítico **de documentos, artículos** de revista **de carácter científico**, libros o informaciones obtenidas a través de las tecnologías de la información y de la comunicación, consolidando las destrezas necesarias para obtener, seleccionar, comprender, analizar y almacenar la información.

Otra parte importante que debe tenerse en cuenta desde esta materia, es **consolidar las destrezas comunicativas** y las relacionadas con el tratamiento de la información, para

ello será una parte fundamenta la **presentación oral y escrita de información**, citando adecuadamente fuentes y autores y empleando la terminología adecuada a la etapa educativa en la que nos encontramos.

La planificación y **realización de trabajos cooperativos**, deben llevar aparejados el reparto equitativo de tareas, el rigor y la responsabilidad en su realización, el contraste respetuoso de pareceres y adopción consensuada de acuerdos, contribuyendo así, desde la materia de Química, al desarrollo de actitudes imprescindibles para la formación de los futuros ciudadanos y ciudadanas maduros y responsables, así como su integración en la sociedad democrática.

### **8.3.-TIPOS DE AGRUPAMIENTOS**

Lo más importante es que los agrupamientos sean flexibles y respondan al objetivo y tipo de actividad que se pretende llevar a cabo. La reflexión sobre el agrupamiento es imprescindible y más cuando se está pensando en medidas de atención a la diversidad.

Por ello, con el fin de alcanzar los objetivos planteados en esta programación, se trabajarán los contenidos en tres tipos de organizaciones básicas.

#### ***Organización de la clase en gran grupo***

Históricamente, esta es la forma más habitual de organizar las actividades de aula. En estas actividades todo el grupo hace lo mismo al mismo tiempo, ya sea escuchar, realizar ejercicio, etc. El profesor, o el alumno, se dirigen al grupo en general a través de exposiciones o demostraciones.

El problema de estos agrupamientos surge cuando se considera como la única forma de organizar el aula, independientemente del contenido a trabajar.

A lo largo de la programación emplearemos el gran grupo para:

- Las actividades de indagación de conceptos previos.
- Debates.
- Explicaciones teóricas de los contenidos.
- Desarrollo de algunas actividades.

#### ***Organización de la clase en equipos***

La organización en grupos consiste en distribuir a los alumnos en grupos de 3 a 5 personas, durante un periodo de tiempo que oscila entre una sesión, semana, un trimestre y todo un curso, y en el que cada uno de los componentes desempeña unos cargos y unas funciones determinadas. Las diferencias en el número de componentes, la duración y el tipo de cargos y funciones están determinadas por la edad de los alumnos. Este tipo de agrupamiento es más conocido con el nombre de trabajo cooperativo.

Las funciones fundamentales de los equipos son dos, la primera es organizativa y debe facilitar las funciones de control y gestión de la clase. La segunda es de

convivencia, ya que proporciona a los alumnos un grupo afectivamente más accesible. La función organizativa se resuelve atribuyendo a cada uno de los equipos, y dentro de esta a cada alumno, unas tareas determinadas que van desde la distribución del espacio y la administración de los recursos del aula, hasta la responsabilidad en el control y el seguimiento del trabajo de cada uno de los miembros del equipo en cada una de las áreas.

Por otro lado los equipos facilitan las relaciones personales y la integración de los alumnos, debido a sus dimensiones. El objetivo consiste en formar grupos que permitan establecer relaciones de colaboración y aceptación de las diferencias.

En conclusión los equipos ofrecen numerosas oportunidades para trabajar importantes contenidos actitudinales. Además, por su estructura, también son apropiados para la creación de situaciones que promuevan el debate y los correspondientes conflictos cognitivos, y por la posibilidad de recibir y dar ayuda, este agrupamiento facilita la comprensión de los conceptos y procedimientos complejos.

A lo largo del curso se organizarán equipos para:

- Distribuir actividades tipo PAU, donde cada equipo resolverá unas actividades concretas, con el fin de distribuir todas las actividades entre los diferentes equipos, cuyos miembros las prepararan y explicarán al resto de sus compañeros.
- Pequeños proyectos de investigación de manera cooperativa, en el que cada equipo se encargará de una parte del proyecto.

### *Trabajo individual*

Consiste en las actividades que cada alumno realiza por sí solo, es la forma de trabajo que la mayoría de las secuencias de enseñanza aprendizaje plantea en uno u otro momento. El aprendizaje, por más que se apoye en un trabajo interpersonal y compartido, es siempre, en último término, una apropiación personal, una cuestión individual. Las diferencias se encuentran en el papel que se concede a dicho trabajo, el momento en que se lleva a cabo, los contenidos que se trabajan y su grado de adaptación a las características personales de cada alumno.

El trabajo individual es especialmente útil para la memorización de hechos, la profundización y la memorización posterior de conceptos, y, especialmente, para la mayoría de los contenidos procedimentales en que se debe adaptar el ritmo y el planteamiento de las actividades características de cada alumno.

Normalmente se realizaran actividades a nivel individual como:

- Presentaciones orales.
- Actividades de autoevaluación.
- Presentación voluntaria de trabajo de ampliación.
- Determinadas actividades propias de la unidad.

## 9.-ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

La respuesta que se ofrece desde esta programación, es diseñar medidas para atender a la diversidad de todo el alumnado, no sólo para aquel que presente alguna necesidad específica.

El ámbito educativo expresa su preocupación por dar una respuesta adecuada a las necesidades de una sociedad cada vez más diversa y avanzada. En los últimos tiempos, en los que se han producido una serie de cambios que diversifican más que nunca las situaciones y las características de los alumnos, se hace cada vez más necesaria una atención real a la diversidad del alumnado.

Desde los centros se quiere ofrecer una respuesta colegiada, con la implicación de todo el profesorado para no sólo dar respuesta a las necesidades de sus alumnos en el aula, sino también disminuir el abandono prematuro del sistema educativo y ayudarles a conseguir las competencias necesarias para su inserción plena en la vida activa.

### 9.1.- ¿QUÉ SE PUEDE ENTENDER POR ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD?

La atención a la diversidad debe ser entendida como el conjunto de actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones, e intereses, situaciones sociales, culturales, lingüísticas y de salud del alumnado.

En los referentes normativos de esta Comunidad, se recogen los *principios* que deben regir la atención a la diversidad en los IES:

- ❖ *Diversidad.*
- ❖ *Inclusión.*
- ❖ *Normalidad.*
- ❖ *Flexibilidad.*
- ❖ *Contextualización.*
- ❖ *Perspectiva múltiple.*
- ❖ *Expectativas positivas.*
- ❖ *Validación por resultados.*

Las necesidades educativas en la etapa del Bachillerato las suelen necesitar aquellos alumnos que por sus características físicas o sensoriales, no pueden seguir la misma forma de aprendizaje, siendo necesarias adaptaciones de acceso, ubicación, mobiliario, o medidas concretas de material, sin llegar en ningún caso a medidas curriculares significativas.

Las diferentes medidas de atención a la diversidad, se concretan y desarrollan desde la Administración educativa competente y se contextualizan dentro de los **Planes de Atención a la Diversidad (PAD)** de cada centro, en función de las características, contexto y recursos disponibles. De ahí que las medidas aquí presentadas están enmarcadas en el Plan de Atención a la Diversidad del IES en el que se enmarca esta programación.

Tradicionalmente la clasificación de las medidas de atención a la diversidad se hacía en función del grado de adaptación del currículo, dando lugar a la diferenciación entre medidas generales, ordinarias y extraordinarias de atención a la diversidad. En la actualidad se enfatizan en torno a criterios organizativos (aquellos que implican cambios o modificaciones en la organización de los centros y la agrupación del alumnado) y curriculares (aquellas que suponen una adaptación del currículo)

A la hora de organizar las medidas y actuaciones de atención a la diversidad, se ha optado por la utilización de dos criterios:

- *Perfil del alumnado al que van dirigidas.*
- *Carácter preventivo o correctivo de la medida.*

De la combinación de ambos surgen los dos primeros niveles de agrupamiento

#### ◆ **Medidas para la atención a la diversidad de todo el alumnado**

Poseen un carácter PREVENTIVO en tanto que suponen modificaciones organizativas curriculares de carácter ORDINARIO que persiguen optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje de todo el alumnado.

#### ◆ **Programas de atención a la diversidad para alumnado con perfiles específicos**

Poseen un carácter PREVENTIVO y CORRECTIVO en cuanto que implican organizativos y curriculares encaminados a modificar las disfunciones, transitorias o permanentes, detectadas en ciertos alumnos durante el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje a lo largo de su historia escolar.

Según la clasificación que hace la LOE del alumnado con necesidad específica de apoyo educativo, estableciendo cuatro niveles de agrupamiento:

- Programas para el alumnado con dificultades específicas de aprendizaje y condiciones personales o de historia escolar.
- Programas para el alumnado de incorporación tardía.
- Programas para el alumnado con Necesidades Educativas Especiales (NEE).
- Programas para el alumnado con altas capacidades.

Dentro de cada uno de estos niveles se ubican las distintas medidas programas y planes de atención a la diversidad contemplados dentro de nuestro sistema educativo.

## **9.2.-RESPUESTAS QUE SE OFRECEN DESDE EL IES**

En el IES en el que se desarrolla esta programación se diseñan las siguientes medidas de atención a la diversidad.

### **9.2.1.-MEDIDAS A NIVEL DE CENTRO**

En el IES «Cesar Rodríguez» de Grado, las medidas de atención a la diversidad a nivel de centro son medidas de aplicación en la Educación Secundaria Obligatoria.

Dado que esta Programación se ha elaborado para 2º de Bachillerato, se tratarán, en ella, únicamente las medidas de atención a la diversidad que son de aplicación a este nivel, obviando las que únicamente se pueden aplicar en la ESO.

### 9.2.2.-MEDIDAS A NIVEL DE AULA

De las medidas organizativas que, de manera no significativa, se podrían llevar a cabo a nivel de aula, se pueden reseñar algunos cambios que benefician nuestro trabajo, como por ejemplo:

- Cambios en la ubicación de los alumnos.
- Cambios en el mobiliario.
- Cambios metodológicos.
- Incorporación de materiales que ayuden a comprender los contenidos.

De las medidas curriculares, para ofrecer una respuesta educativa adecuada a las peculiaridades del grupo se han diseñado actividades de refuerzo y de ampliación para atender a todas las necesidades.

Se ha previsto un número suficiente de actividades para cada uno de los contenidos considerados como fundamentales, con distinto nivel de complejidad, para trabajar estos mismos contenidos con exigencias distintas. También existen actividades referidas a los contenidos complementarios o de ampliación para trabajarlos posteriormente.

Así mismo dentro de estas medidas curriculares se contempla la posibilidad de desarrollar una adaptación significativa del currículo, en caso de que algún alumno lo requiera.

#### *Actividades de refuerzo*

Son útiles para los alumnos que no pueden seguir el ritmo de sus compañeros, comparten las mismas características que el resto de las actividades, pero deben presentar un enfoque diferente y un planteamiento más sencillo que les ayude a interiorizar los contenidos.

- Elaboración de fichas resumen y mapas conceptuales con la información básica de la unidad.
- Ejercicios sencillos del tema que les ayude a fijar los contenidos.
- Temas desarrollados que sirvan como refuerzo o aclaración de determinados contenidos que presentan mayor dificultad.

#### *Actividades de ampliación*

Permiten continuar construyendo nuevos conocimientos a los alumnos que han realizado de manera satisfactoria las tareas o actividades propuestas. En estas actividades los alumnos pueden utilizar más libremente los conceptos aprendidos.



Estas actividades se realizarán según las necesidades, a nivel individual o en pequeños grupo.

- Ampliar la información del tema buscando información en fuentes indicadas.
- Lecturas complementarias, sobre las que se realizaran cuestiones o comentarios.
- Búsqueda de datos bibliográficos o históricos de hecho o personajes relevantes de la unidad correspondiente.

## 10.-PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

En primer lugar, se presenta la evaluación del proceso de aprendizaje, es decir, de los alumnos. A continuación los criterios de evaluación generales y mínimos que van a servir como referentes para esta evaluación. Finalmente se tratará la descripción de la evaluación de la labor docente, es decir, la evaluación del proceso de enseñanza.

Esta evaluación se ha realizado teniendo en cuenta los diferentes elementos del currículo establecido en el **Decreto 75/2008**, de 6 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo de Bachillerato. Y en la **Resolución de 4 de marzo de 2009**, de la Consejería de Educación y Ciencia por la que se regulan los aspectos de la Ordenación Académica de la enseñanzas de Bachillerato establecido en la Ley Orgánica 2/2006, de mayo, de Educación.

### 10.1.-EVALUACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE

#### ¿CÓMO SE VA A DESARROLLAR LA EVALUACIÓN?

La evaluación presentada hace referencia al conjunto de actividades programadas para recoger información sobre la que podemos reflexionar y tomar decisiones para mejorar las estrategias de enseñanza-aprendizaje.

La evaluación de este trabajo será **formativa**, es decir, una evaluación que hará referencia a los diferentes aspectos del desarrollo de los alumnos: actitudes, habilidades y capacidades. Es un proceso formativo, porque a través de esta evaluación se pretende ir reconduciendo el esquema de enseñanza para adaptarlo a las verdaderas necesidades del aula, y por otro lado, los alumnos irán adaptando su proceso de aprendizaje a los requisitos de la materia y a la metodología de las unidades didácticas anteriormente presentadas.

Del mismo modo, esta evaluación también se llevará a cabo de una forma **continua**, a lo largo de todo el proceso, siendo los referentes básicos: el conjunto de capacidades expresadas en los objetivos de la etapa y de la materia; y concretados en última instancia en los criterios de evaluación de las diferentes unidades didácticas.

La continuidad de esta evaluación, viene justificada al ir contrastando los diferentes momentos del aprendizaje en las diferentes evaluaciones (una por trimestre) y al llevar a cabo desde esta programación una evaluación inicial y otra durante el



desarrollo de las 15 unidades (a lo largo del curso académico), dando así lugar a evaluación final ordinaria (evaluación de mayo).

## ¿CUÁNDO SE DESARROLLA LA EVALUACIÓN?

### o *La evaluación inicial*

Se realizará a partir de los informes de los alumnos de la evaluación final del curso anterior. Así mismo al comienzo del curso, en la presentación de la materia, se hará una evaluación inicial con la que se pretende obtener información sobre la situación de la que parte el alumno al inicio de la materia.

Con el fin de garantizar una evaluación objetiva, será al comienzo de la materia cuando se les presenten a los alumnos: los objetivos, los contenidos, los criterios de evaluación y los mínimos exigibles, para obtener una calificación positiva.

Por otro lado, esta evaluación inicial también se ve en relación a cada unidad didáctica, porque se tendrán diseñadas actividades para indagar los conocimientos previos de los alumnos en relación con cada unidad, considerando imprescindible realizar actividades para indagar los conocimientos previos que también permitan observar el interés que despierta el tema en los alumnos.

### o *La evaluación continua*

Se realizará a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. La información que durante el curso se proporciona a las familias y al propio alumnado, se elaborará a partir de la evaluación continua y sistemática. Por ello, se han de tener en cuenta propuestas e instrumentos que faciliten y propicien dicha evaluación.

Esta evaluación continua comenzará:

- En el diseño de cada unidad didáctica. Donde ya se está pensando en ella, porque se especifican los criterios de evaluación que se desprenden directamente de los objetivos de aprendizaje y suponen un nivel mayor de concreción. En ellos se define qué se desea evaluar.
- En el desarrollo de cada unidad didáctica, durante cuyo desarrollo se tendrá la oportunidad de hacer una evaluación continua valorando:
  - ✓ Actividades de evaluación, que permitan valorar como trabajan los alumnos algunos de los contenidos de los diferentes bloques de la materia que se han abordado a lo largo de la unidad.
  - ✓ El nivel de participación.
  - ✓ Desarrollo de actividades voluntarias, etc.

### o *La evaluación final*

El análisis secuenciado de los registros sucesivos de evaluación de cada unidad permitirá conocer los ritmos de aprendizaje y los avances de cada alumno en las distintas unidades, y su desarrollo en los diferentes bloques de contenido de la materia.

Además hay programado un conjunto de pruebas de evaluación por cada bloque de contenidos, que formarán parte de la evaluación final de las unidades, y la suma de todas ellas, darán cuerpo a la evaluación final de la programación.

Aquellos que no superen la materia por las vías ordinarias, tienen que preparar la prueba extraordinaria, que versará sobre los mínimos que se han formulado, teniendo en cuenta los criterios mínimos de evaluación de la materia para este curso concreto.

A este proceso de evaluación se incorporarán los resultados del proceso de **coevaluación**, realizada de forma conjunta entre varios alumnos, donde se procurará valorar, conjuntamente, los contenidos trabajados, el interés despertado por la temática y las dificultades presentadas. Y su **autoevaluación**, ya que se fomentará desde el inicio de curso que los alumnos vayan desarrollando la capacidad crítica, autónoma y objetiva de valorar su aprendizaje después de la realización de cada examen.

### **INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**

Para poder registrar adecuadamente la evolución del aprendizaje de los alumnos, así como las incidencias que giren en torno a la materia a lo largo de esta programación, se utilizará:

- La observación directa y sistemática, que constituirá la técnica principal de recogida de información.
- El registro de evaluación, que es un instrumento de evaluación continua que ayuda al profesorado a obtener la información que necesita para determinar el grado en que se han conseguido las intenciones programadas al principio de la unidad.
- Las informaciones intercambiadas con las familias, a partir de las cuales reflexionaré sobre la evolución de cada alumno.
- Los ejercicios de evaluación, orales y escritos.

### **CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y SISTEMAS DE RECUPERACIÓN**

Se establecen como requisitos imprescindibles para una evaluación positiva de la materia los siguientes:

- ❖ El trabajo regular y autónomo de las actividades planteadas, tanto el realizado en el aula como en casa.
- ❖ Realización y presentación de los trabajos específicos que se hayan solicitado.
- ❖ Realización de pruebas escritas.

A nivel de departamento, el valor de los diferentes instrumentos de evaluación en las calificaciones de las evaluaciones y en la evaluación final de mayo, se establece del siguiente modo.

ELEMENTOS DE CALIFICACIÓN	PROCENTAJE DE NOTA
<b>Actitud y observación del trabajo en el aula</b>	5%
<b>Trabajos específicos o informes</b>	15%
<b>Pruebas escritas</b>	80%

Los alumnos obtendrán una nota de esta materia de 1 a 10, junto con la expresión: insuficiente: IN (1, 2, 3,4); suficiente: SU (5); bien: BI (6); notable: NT (7-8); sobresaliente: SB (9-10).

### Sistemas de recuperación

En el supuesto de la que en la evaluación de algunos de los instrumentos o fuentes, ya comentados, se encuentren alumnos que no cumplan los objetivos requeridos, podrá plantearse la nueva realización de aquellos aspectos en los que hubo deficiencias:

- ♦ Prueba escrita cuando no se hubieran superado positivamente las realizadas.
- ♦ Presentación de informes o actividades, si no se hubieran realizado correctamente.

Los alumnos que pierdan la evaluación continua por superar los límites establecidos de absentismo escolar en el PEC, tendrán que presentar correctamente las actividades trabajadas en clase, además de realizar las pruebas necesarias para evaluar su progreso. Se establecerán estos criterios:

Prueba escrita con contenidos mínimos de cada una de las evaluaciones	75%
Trabajos para hacer en casa	20%
Actitud y trabajo durante el periodo de asistencia	5%

### Pruebas extraordinarias de junio

De acuerdo con los criterios de evaluación mínimos, los alumnos que tengan que presentarse a la prueba extraordinaria, se les aplicarán los siguientes criterios de calificación.

Estos alumnos realizarán una prueba escrita donde los contenidos mínimos exigibles estarán distribuidos en siete bloques de extensión similar; cada bloque será valorado sobre 10 puntos, siendo necesaria una calificación mínima de 2,5 puntos en cada uno de los bloques.

Aquellos alumnos que no hayan obtenido calificación positiva en los trabajos e informes de laboratorio, deberán entregar un nuevo trabajo individual, cuya finalidad es recuperar los aspectos actitudinales o procedimentales no alcanzados durante el curso.

Los porcentajes aplicados serán los siguientes.

Prueba específica sobre los contenidos mínimos de la totalidad de la materia	85%
Trabajos o informes realizados	15%

---

### Alumnos con la materia pendiente del año anterior

A los alumnos que hayan promocionado sin cubrir los objetivos de la materia del año anterior, se les proporcionarán periódicamente actividades relacionadas con conceptos y procedimientos de la materia de Física y Química, correspondiente a 1º Bachillerato, que servirán como actividades de recuperación.

Además, de forma trimestral se les realizarán controles parciales que permitan verificar el progreso en la asimilación de conceptos y procedimientos. De cualquier forma, tanto el trabajo que se proponga como la evaluación que se realice del mismo estarán referidos a los criterios de evaluación mínimos.

### 10.2.-CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación que establecen el tipo y el grado de aprendizaje que se espera que los alumnos vayan alcanzando, de acuerdo con a las capacidades indicadas en los objetivos son los siguientes:

- **Analizar situaciones y obtener información sobre fenómenos químicos utilizando 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 criterios de evaluación, trata de evaluar si los estudiantes aplican 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, elaboración de estrategias, realización de experiencias controladas y reproducibles cumpliendo las normas de seguridad, análisis de detenido de resultados y comunicación de conclusiones.*

*Asimismo, el alumno o la alumna deberán 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 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 muestran predisposición para la cooperación y el trabajo en equipo, manifestando actitudes y comportamientos democráticos, igualatorios 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 estructuras electrónicas, los números cuánticos asociados a cada uno de los electrones de un átomo y es capaz de justificar, a partir de dichas estructuras electrónicas, la ordenación de los elementos y su reactividad química, interpretando las semejanzas entre los elementos del 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 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 límite 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 en 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 la variación de entalpía de una reacción y si son capaces de construir e interpretar diagramas entálpicos y asociar los intercambios energéticos a la ruptura y formación de enlaces. Deben también aplicar la ley de Hess, utilizar las entalpías de formación, hacer balances de materia y energía y determinar experimentalmente calores de reacción. También deben predecir la espontaneidad de una reacción a partir de los conceptos de entropía y energía libre. Asimismo se comprobará si reconocen y valoran las implicaciones que los aspectos energéticos de un proceso químico tienen en la salud, en la economía y en el medioambiente.*

*En particular, han de conocer las consecuencias del uso de combustibles fósiles en el incremento del efecto invernadero y el cambio climático que está teniendo lugar, así como los efectos contaminantes de otras especies químicas producidas en las combustiones (óxidos de azufre y de nitrógeno, partículas sólidas de compuestos no volátiles, etc.).*

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

*A través de este criterio se trata de comprobar si se reconoce macroscópicamente cuando 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 Châtelier, la forma en la que evoluciona un sistema en equilibrio cuando 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 y conocen el significado y manejo de los valores de las constantes de equilibrio y las utilizan para predecir el carácter ácido o básico de las disoluciones acuosas de sales, comprobándolo experimentalmente. Así mismo se evaluará si calculan el pH en disoluciones de ácidos y bases fuertes y débiles.*

*También se valorará si conocen el funcionamiento y aplicación de las técnicas volumétricas que permiten averiguar la concentración de un ácido o una base eligiendo el indicador más adecuado en cada caso y saben realizarlo experimentalmente. Asimismo deberán valorar la importancia práctica que tiene los ácidos y las bases en los distintos ámbitos de la química y en la vida cotidiana (antiácidos, limpiadores,...), así como alguna aplicación de las disoluciones reguladoras.*

*Por último se describirán las consecuencias de 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 semireacciones y las aplican a la resolución de problemas estequiométricos y al cálculo de cantidades de sustancias intervinientes en procesos electroquímicos.*

*También si, empleando las tablas de los potenciales estándar de reducción de un par redox, predicen la posible evolución de estos procesos, comprobándolo experimentalmente. También se evaluará si conocen y valoran la importancia que, desde el punto de vista económico, tiene la prevención de la corrosión de metales y las soluciones a los problemas ambientales que el uso de las pilas*



*genera. Asimismo deberán describir los procesos electroquímicos básicos implicados en la fabricación de cinc o aluminio en el Principado de Asturias.*

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

- **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 de 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 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, poliamida, poliésteres, etc.). También se evaluará si conoce el interés económico, biológico e industrial que tienen, así como los problemas que su obtención, utilización y reciclaje pueden ocasionar.*

*Además se valorará el conocimiento del papel de la química en nuestra sociedad y su necesaria contribución a las soluciones para avanzar hacia la sostenibilidad.*

### **10.3.-EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA**

Igual que se debe evaluar el proceso de enseñanza del alumnado es necesario evaluar el proceso de enseñanza. Ambos procesos de evaluación son complementarios e interdependientes. Así, la información continua y sistemática que se va obteniendo a lo



largo del proceso de enseñanza y aprendizaje debe valorarse en relación a la evaluación que se realice sobre cuestiones como, la idoneidad y adecuación de:

- La programación de las actividades.
- Los recursos utilizados.
- La distribución de los espacios y los tiempos.
- Las agrupaciones de los alumnos.
- Las actividades de refuerzo y ampliación.
- La propia intervención del docente.

Para llevar a cabo este planteamiento en cada unidad didáctica se revisarán unos indicadores de evaluación sobre la labor docente, con los que se pretende reflexionar y mejorar la actuación.

A modo de ejemplo, se presentan las siguientes cuestiones:

- ¿Se ha despertado el interés en los alumnos sobre el tema?
- ¿La formulación de los objetivos didácticos ha sido adecuada?
- ¿Las actividades han sido diseñadas pensando en una metodología participativa?
- ¿Se han planteado actividades para llevar a cabo con diferentes tipos de agrupamiento?
- ¿Se ha atendido a la diversidad del alumnado?
- ¿Se ha favorecido el desarrollo de valores a lo largo de la unidad?
- ¿Se ha creado un buen clima de trabajo?
- ¿Se ha favorecido el trabajo en equipo?
- Los materiales utilizados, ¿han sido suficientes y actualizados?
- ¿Se ha ayudado a los alumnos a descubrir la funcionalidad de lo aprendido?

La evaluación del proceso de enseñanza también será útil para ajustar, de una forma más eficaz, la utilización de los recursos materiales y personales en las sucesivas propuestas de trabajo.

## 11.-MATERIALES DIDÁCTICOS

### Libro de texto y materiales específicos

- Química editorial EDEBÉ. Autores Fernando Mansó Ferré y otros.
- Asimismo se pondrá a disposición de los alumnos actividades complementarias y de refuerzo, ejercicios propuestos en pruebas PAU de Oviedo y otros distritos universitarios.
- Se proporcionaran los guiones de las prácticas de laboratorio relacionadas con los criterios de evaluación según el currículo del Principado de Asturias.

### Videos y lecturas complementarias

- Revista Educación Química.
- *Tortilla quemada. 23 raciones de química cotidiana.* Claudi Mans.

- Química ECIR, 2º de Bachillerato, 2009.
- Química MacGraw-Hill, 2º de Bachillerato, 2009.
- Química al alcance de todos.
- Artículos de prensa escrita.
- Videos: *El Universo Mecánico*.

Páginas web

- <http://ciencianet.com/>: Curiosidades de la ciencia.
- <http://www.acienciasgalilei.com/videos/videos0.htm>: Academia de Ciencias Galilei. Videos y multimedia de ciencias.
- <http://www.chem.iastate.edu/group/Greenbowe/sections/projectfolder/simDownload/index4.html>: Simulaciones de química.

# **III.-PROPUESTA DE INNOVACIÓN**

## **1.-NECESIDADES DE MEJORA Y AMBITO DE APLICACIÓN**

El sistema educativo español se ha caracterizado por su excesivo carácter conceptual, centrado en contenidos teóricos y dejando en un segundo plano la puesta en práctica de esos contenidos teóricos. En los últimos años se ha intentado corregir este aspecto con la inclusión de prácticas de laboratorio en el currículo de todos los cursos de la educación secundaria y el bachillerato, con la necesidad de relacionar las distintas materias con la vida cotidiana y con la evaluación por competencias en la educación obligatoria. A pesar de todo esto, la amplia extensión del temario de 2º de Bachillerato hace que pocos docentes profundicen en contenidos o procedimientos no evaluables en la P.A.U.

Muchas veces los estudiantes se preguntan el motivo o la necesidad de estudiar determinados contenidos para los que desconocen su utilidad o aplicación práctica. Por otro lado son muchos los profesores que demandan cambios para conseguir un mayor grado de autonomía en los alumnos en las etapas previas a la Universidad.

El trabajo de las Competencias Básicas ha tomado un carácter relevante en la etapa educativa de la ESO, pero se ha dejado a un lado en el Bachiller. Con el reciente plan de Bolonia en los estudios universitarios, las competencias vuelven a tomar esa relevancia que ha quedado aparcada en el Bachillerato, y en el siglo XXI ya no es suficiente con culminar un ciclo educativo adquiriendo únicamente conocimientos tradicionales, y menos aún si se abusa de la memorización de conceptos e información, que a lo largo del tiempo se desvanecen, hoy es indispensable que los jóvenes que cursan el bachillerato, dominen una serie de competencias que ayuden a desarrollar su capacidad de desplegar su potencial, tanto para el desarrollo personal como para el de la sociedad.

Teniendo en cuenta todos estos aspectos se ha diseñado un proyecto de innovación para acercar la química a la realidad más inmediata trabajando las competencias básicas, que pretende dar un significado real a los contenidos de química, así como motivar al alumnado y potenciar su trabajo autónomo. El proyecto que aquí se presenta nace con el objetivo de ser implantado en el IES Cesar Rodríguez de Grado para el que se ha diseñado la programación didáctica presentada en el apartado anterior.

El grupo aula, al que va dirigido este proyecto, está formado por 16 alumnos y alumnas, que cursan la materia de química en 2º de Bachillerato, correspondiente a la modalidad de Ciencias y Tecnología.

## **2.-JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS**

### **2.1.-JUSTIFICACIÓN**

La química es parte de nuestra vida y está presente en todos los aspectos fundamentales de nuestra cotidianidad. La calidad de vida que podemos alcanzar se la debemos a los alcances y descubrimientos que el estudio de la química aplicada nos ha dado. Por todo esto dar clase de química relacionándola con la vida cotidiana se hace

más amena para los alumnos, logrando un aprendizaje reflexivo y creativo, que permite al alumno llegar a la esencia, establecer nexos y relaciones y aplicar el contenido a la práctica social.

La multitud de fenómenos cotidianos que se pueden introducir en el currículo de química es inmenso, pero teniendo en cuenta en el curso en el que aplicaremos esta innovación, la extensión del temario y las limitaciones del horario del curso académico para los alumnos de 2º Bachiller, parece difícil aplicar estos contenidos y la forma de trabajarlos a lo largo de toda la materia.

Las ciencias de la naturaleza buscan el desarrollo de la capacidad para de observar, obtener información y actuar de acuerdo a ella, teniendo en cuenta estas tres consideraciones se les planteará a los alumnos tres pequeños proyectos de investigación, uno por trimestre, donde trabajaran las competencias básicas y relacionaran y aplicaran los contenidos estudiados en la materia de química con la realidad de la sociedad actual.

## 2.2.-OBJETIVOS

Cualquier propuesta de innovación deber ser concebida con un objetivo de mejora en el proceso enseñanza-aprendizaje. Todas las innovaciones en el ámbito de la metodología parten de un objetivo básico: mejorar los resultados académicos. Para lograr este objetivo es necesario plantear uno más específico que defina la innovación propuesta.

Puede decirse que la innovación propuesta tiene dos objetivos generales:

- Conocer la importancia de la química en la vida cotidiana
- Potenciar las competencias básicas que los alumnos han adquirido en etapas anteriores.

Es necesario concretar estos objetivos generales en otros más específicos, que nos ayuden a definir las líneas de actuación y diseño de la propuesta.

- Dar a conocer al alumnado distintas fuentes de información (presar, artículos científicos, nuevas tecnologías y similares).
- Uso competente de los programas necesarios para realizar un buen informe, principalmente Word y Excel.
- Familiarizar al alumno con el trabajo cooperativo.
- Relacionar algunos contenidos del currículo con la sociedad actual en la que vivimos.

## 3.-MARCO TEÓRICO

La utilización por parte del profesorado de fenómenos químicos cotidianos es una inquietud que ha estado presente en la biografía escolar de muchos profesores de ciencias y en los intentos curriculares desde hace mucho tiempo.

Por tanto, la inquietud por conectar la química escolar con la vida cotidiana no es nueva. Las inquietudes de los docentes de épocas precedentes así lo ponen de manifiesto y esta tendencia se repite en la época actual. Cuando un profesor de química requiere renovar su práctica docente parece que lo primero que se le ocurre es introducir más química cotidiana. Sáez y Carretero (1999) consideran que la innovación significa diversificar las fuentes de información de los estudiantes, proponer actividades de aplicación de conceptos, promover el trabajo en grupo e introducir ejemplos de la vida diaria. Es decir el objetivo ideal del docente por la alfabetización científica desde la ciencia cotidiana parece quedar reducida a aumentar el número de ejemplos de la vida diaria.

La química cotidiana no se contenta con adornar el currículo con ejemplos de la vida diaria ni con el aumento excesivo de prácticas-receta de laboratorio, sino que implica alejarse de las rutinas transmitidas. La introducción de actividades innovadoras, considero que, debe ser el comienzo para aumentar poco a poco la exigencia de mejorar el currículo de Química, de ir pasando paulatinamente de una innovación en el aula, hacia una investigación desde el aula.

#### **4.-DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN**

Para cumplir con los objetivos planteados en el punto anterior, se plantearán una serie de temas, sobre los que los alumnos tendrán que trabajar. Debido a la carga de trabajo que los estudiantes tienen en este curso, las actividades propuestas tendrán carácter voluntario.

Los alumnos trabajaran en grupos de cuatro personas, fomentando así la competencia social y ciudadana. Se planteará una actividad por trimestre y en cada una de ellas se explicará la forma de presentarla y las competencias trabajadas de forma más específica.

##### **4.1.-PLAN DE ACTIVIDADES**

A continuación se van a presentar las tareas que se plantearán en cada trimestre.

###### **Primer trimestre**

###### ***Actividad***

Búsqueda en diferentes fuentes de información de las propiedades físicas y químicas de los elementos y de sus compuestos más usados en la vida cotidiana.

###### ***Objetivo***

- Clasificación periódica de los elementos.
- Identificar las fuentes de información más completas para realizar un estudio descriptivo de un grupo de elementos de la tabla periódica.

### **Presentación**

Los alumnos realizarán una grabación en video.

### **Objeto de discusión**

Usos cotidianos y aplicaciones tecnológicas de los elementos de la tabla periódica y sus compuestos más comunes.

### **Resultados esperados**

La forma de presentación del material encontrado, requerirá al estudiante hacer un esfuerzo para recabar la información recabada. En el caso de los videos los alumnos descubrirán la imagen que proyectan y la manera en que se comunican, de tal forma que sean capaces de corregir ciertos vicios del lenguaje y dicción, además ayuda a disminuir su temor a hablar en público.

### **Competencias trabajadas**

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia social y ciudadana.
- Tratamiento de la información y competencia digital.
- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
- Autonomía e iniciativa personal.
- Competencia para aprender a aprender.

## **Segundo trimestre**

### **Actividad**

Efectos de la lluvia ácida sobre el patrimonio artístico y cultural.

### **Objetivos**

- Reacciones ácido-base
- Identificar monumentos dañados por la lluvia ácida y valorar la importancia de conservación de los mismos

### **Presentación**

El trabajo se presentará de forma oral (donde utilizaran la presentación en PowerPoint como apoyo de la explicación), y escrita a modo de artículo divulgativo. En ambos casos se deberán aportar fotografías.

### **Objeto de discusión**

Patrimonio cultural y artístico del Principado de Asturias y la importancia de su conservación.

### **Resultados esperados**

La forma de presentación permitirá a los alumnos, por un lado seguir avanzando en reducir el temor a hablar en público, por otro lado necesitarán poner en práctica un lenguaje más coloquial al tratar un tema de carácter técnico, como son las reacciones ácido-base, aprendiendo que el lenguaje ha de ser distinto según el público al que va dirigido.

### **Competencias trabajadas**

- Competencia social y ciudadana.
- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
- Competencia cultural y artística.
- Tratamiento de la información y competencia digital.
- Competencia de aprender a aprender.
- Autonomía e iniciativa personal.

## **Tercer trimestre**

### **Actividad**

Ejemplificación de mezclas y disoluciones con soluciones de uso cotidiano

### **Objetivos**

- o Detectar y cuantificar el grado de eficacia de la sustancia activa de un producto comercial en función de su concentración.
- o Reconocer la importancia de calcular la concentración de las disoluciones que utilizamos habitualmente.
- o Adquirir soltura en el trabajo de laboratorio.

### **Presentación**

Experiencia de cátedra e informe técnico

### **Objeto de discusión**

Superar la barrera imaginaria de la aplicación de los principios teóricos a situaciones cotidianas.



### *Resultados esperados*

Ampliar la visión de los alumnos sobre las sustancias químicas (en particular mezclas y disoluciones) y el papel que representan en su vida cotidiana. La realización de mezclas y disoluciones con sustancias de su elección (líquidos para limpieza, blanqueadores, refrescos, etc.) y la cuantificación de las variaciones de la concentración en cada caso, les permitirá identificar los límites de utilización más eficiente de dichas disoluciones, y lo que es más importante vencer la barrera auto impuesta para la aplicación de conocimientos, técnicas y algoritmos de cálculo adquiridos en el aula, a situaciones de su vida diaria. Del mismo modo, sirve para descartar algunas recomendaciones populares como “cuanta más sustancia se use, mejor funciona”.

### *Competencias trabajadas*

- Competencia en comunicación lingüística.
- Competencia matemática.
- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
- Competencia social y ciudadana.
- Tratamiento de la información y competencia digital.
- Competencia en aprender a aprender.
- Autonomía e iniciativa personal.

## **4.2.-AGENTES IMPLICADOS Y RECURSOS NECESARIOS**

Los trabajos propuestos no suponen de grandes complicaciones en cuanto a recursos. El trabajo se realizará en su mayoría en horas no lectivas, pero eso no debe suponer un problema para los alumnos, ya que Grado cuenta con una Casa de la Cultura, donde se ubica una sala de estudio, y una biblioteca equipada para realizar trabajos en grupo, con ordenadores de uso público y conexión wifi en toda la sala.

La programación propuesta, en este trabajo, donde se enmarcará la innovación tiene carácter flexible, por lo tanto ajustándonos a los tiempos, se valorará la posibilidad de dedicar algunas horas a estas actividades.

Además de los profesores del departamento de física y química, será necesaria la participación del departamento de informática.

### 4.3.-CALENDARIO CRONOGRAMA



- La semana del 26 al 30 de septiembre, se dará a los alumnos las instrucciones de las tres actividades, las fechas de entrega y de presentación, y se formaran los grupos de trabajo.
- Del 28 de noviembre al 2 de diciembre, presentación de la actividad del primer trimestre. Se destinarán dos horas lectivas a tales efectos. Serán los alumnos lo que elegirán el día y los turnos de intervención.
- Del 27 de febrero al 1 de marzo, presentación de la actividad del segundo trimestre.
- Del 16 al 20 de abril, presentación de la actividad del tercer trimestre.
- Del 14 al 18 de mayo, evaluación de la innovación.

## 5.-EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA EVALUACIÓN

### 5.1.-CALIFICACIÓN

Al tratarse de un trabajo opcional que conlleva una carga extra de trabajo para el alumnado, la calificación se realizará la margen de los criterios establecidos en la programación general. En total, el trabajo de las actividades, podrá sumar 1 punto como máximo a la nota final del curso. De este modo se incita la participación del alumnado.

## 5.2.-CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La primera vía de análisis será el propio trabajo que entregan y presentan los alumnos, evaluando el grado en que los objetivos previstos han sido alcanzados, mediante una escala graduada de logros.

### *Investigación*

Los alumnos deben esforzarse por mostrar claramente las fuentes que han utilizado para seleccionar los datos presentados, y demostrar que han tenido en cuenta su fiabilidad.

Nivel de logro	Descriptor
1	Se han consultado fuentes inapropiadas, y se ha obtenido información inadecuada.
2	Se han consultados fuentes apropiadas, se ha obtenido cierta información y se ha seleccionado algún material pertinente.
3	Se ha consultado una variedad adecuada de fuentes obteniendo gran cantidad de información adecuada y seleccionando cuidadosamente los materiales presentados.

### *Conocimiento y comprensión del tema*

Los alumnos deben demostrar que comprenden correctamente los conceptos químicos implícitos y su relación con las actividades cotidianas del hombre

Nivel de logro	Descriptor
0	No demuestra conocimiento y comprensión del tema.
1	Demuestra un conocimiento adecuado y cierta comprensión del tema.
2	Demuestra un buen conocimiento y una buena comprensión del tema

### *Trabajo de las competencias básicas*

En esta apartado se identificará si los alumnos trabajan bien las competencias básicas que se consideran más importantes en la materia. No se evaluara el nivel del logro, sino el trabajo o no de las mismas.

Sí/ No	Descriptor
	Trabaja bien equipo.
	Se expresa con claridad.
	Demuestra un buen uso de las tecnologías.
	Relaciona los contenidos de la materia con la vida cotidiana.
	Domina los cálculos matemáticos requeridos en alguna actividad.

### *Presentación formal*

Con esta medida se evalúa la medida en que las presentaciones e informes se ajustan a las normas de presentación establecidas. Aquellas en las que se omita la bibliografía o relación de fuentes consultadas se considerarán inaceptables. Cuando se omita uno de los elementos marcados como obligatorios, se considerarán satisfactorias. Cuando se omita dos de dichos elementos será considerada insatisfactoria. Solamente serán calificadas como buenas aquellas que cumplan con todas las normas establecidas.

Nivel de logro	Descriptor
0	La presentación formal es inaceptable o supera los límites marcados
1	La presentación formal es insatisfactoria
2	La presentación formal es satisfactoria, aunque no se ajusta del todo a las pautas marcadas
3	La presentación formal es buena, y se adapta a las pautas establecidas.

### **5.3.-CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN**

La segunda vía de análisis para medir la efectividad de la innovación consiste en realizar un cuestionario a los alumnos participantes, para conocer la opinión de los implicados y si se han cumplido los objetivos esperados.

El cuestionario consta de los siguientes ítems, donde los alumnos marcarán su opinión entre tres opciones: mucho, poco, nada

- Los temas planteados me parecen interesantes y relacionados con la vida cotidiana.
- Reconozco claramente las partes de las que debe constar un informe de cierto carácter científico, y divulgativo.
- He mejorado mis destrezas con la aplicación de la informática a la materia.
- Soy capaz de seleccionar y sintetizar información recabada en varias fuentes.
- He mejorado mi capacidad de comunicación y he perdido el miedo a hablar en público.
- Soy consciente de la necesidad de trabajar bien en equipo.
- He comprendido mejor los contenidos trabajados en estas actividades.
- Recomendaría a otros alumnos la realización de esta actividad.

## BIBLIOGRAFIA

- QUILEZ, J., LORENTE, S., SENDRA, F. y ENCISO, E. (2009): Química 2º Bachillerato. Madrid: Ecir.
- MONSÓ FERRÉ, F. y OTROS. (2009): Química Bachillerato, 2º curso. Barcelona: Edebé.
- ARRÓSPIDE, C. (2009): Proyecto Zoom. 2º Bachillerato Química. Madrid: Edelvives.
- PEÑA, J. y VIDAL, C. (2009): Proyecto Tesela. Química 2º Bachillerato. Madrid: Oxford Educación.
- GUARDIA, C., MENÉNDEZ, A.I. y PRADA DE, F. (2009): Química 2º Bachillerato. Madrid: Santillana.
- ZUBIAURRE, S., ARSUAGA, J.M. y GARZON, B. (2009): Bachillerato 2. Química. Madrid: Anaya.
- POZAS, A., MARTIN, R., RODRÍGUEZ, A. y RUIZ SAENZ, A. (2009): Química 2º Bachillerato. Madrid: MacGraw-Hill.
- BARRIO DE, J.I., BARCENA, A.I., SÁNCHEZ, A. y CAAMAÑO, A. (2009): Química 2. Madrid: SM.
- PETRUCCI, R., HARWOOD, W. y HERRING, F. (2003): Química General. Madrid: Prentice Hall.
- CHANG, R. y COLLAGE, W. (2002): Química. Madrid: MacGraw-Hill
- LEVINE, I. (1996): Físicoquímica. Madrid: MacGraw-Hill.
- CAAMAÑO, A. y IZQUIERDO, M. (2003). El currículum de química en el bachillerato: todavía muy lejos de una química contextualizada. Alambique, 36, 60-67.
- NOVAK, J. (1990): Teoría y Práctica de la Educación. Alianza Universidad.

## ARTÍCULOS

- JIMENEZ, R., SANCHEZ, M.A., y TORRES, E. Química Cotidiana: ¿Amenizar, Sorprender, Introducir o Educar?. En: <http://es.scribd.com/doc/7161202/La-Quimica-en-La-Vida-Cotidiana>.
- CAÑON, G. Experiencias en la vida diaria en la enseñanza de la química. En: <http://es.scribd.com/doc/7161202/La-Quimica-en-La-Vida-Cotidiana>.
- DOSAL, M. A., FEREGRINO, V., ORTIZ, L. y OTROS. Manifestaciones químicas en entornos cotidianos. En: <http://es.scribd.com/doc/7161202/La-Quimica-en-La-Vida-Cotidiana>.