

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

**El automóvil como vehículo para el desarrollo
de la Física y Química de 1º de bachiller**

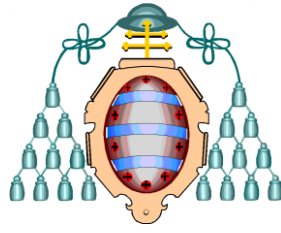
**The car as a means of developing Physics and
Chemistry in '1º Bachiller'**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autora: Nuria Fernández Fernández

Tutor: Juan José Suárez Menéndez

Junio, 2015



Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

**El automóvil como vehículo para el desarrollo
de la Física y Química de 1º de bachiller**

**The car as a means of developing Physics and
Chemistry in '1º Bachiller'**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autora: Nuria Fernández Fernández

Tutor: Juan José Suárez Menéndez

Junio, 2015

Índice

	<u>Pág.</u>
Introducción.	1
Parte I: Reflexión personal	
1. Reflexión del Prácticum.	2
1.1. Valoración de las prácticas.	2
1.2. Descripción del centro de prácticas.	3
1.3. Relación de las distintas materias cursadas en el Máster con las prácticas.	4
1.4. Propuesta de mejora.	7
2. Análisis del curriculum oficial de 1º de bachillerato.	8
3. Propuesta de innovación.	10
Parte II: Programación didáctica	
1. Justificación.	11
2. Contexto.	12
2.1. Marco legal.	12
2.2. Centro de referencia.	12
2.2.1. Ubicación.	12
2.2.2. Alumnado.	13
2.2.3. Distribución del centro.	13
2.2.4. Oferta educativa.	14
2.2.5. Datos del centro.	14
2.2.6. Características del grupo de Física y Química (1ºT).	15
3. Objetivos.	15
3.1. Objetivos generales de etapa.	15
3.2. Objetivos de la materia.	16
4. Metodología.	17
4.1. Principios metodológicos.	17
4.2. Estrategias docentes.	20
4.3. Recursos didácticos.	22
4.3.1. Organización de grupos.	22
4.3.2. Organización de espacios y tiempos.	23
4.3.3. Materiales curriculares y recursos didácticos.	23
5. División y temporalización de las unidades didácticas.	24
6. Evaluación.	25
6.1. Criterios de evaluación.	25
6.2. Instrumentos de evaluación.	28
6.3. Criterios de calificación.	30

	<u>Pág.</u>
6.3.1. Calificación de cada evaluación.	31
6.3.2. Calificación final de la asignatura.	31
6.3.3. Prueba global de junio.	31
6.3.4. Prueba extraordinaria de recuperación de septiembre.	31
7. Atención a la diversidad.	32
8. Desarrollo de las unidades didácticas.	33
<i>Unidad 1.-El método científico.</i>	33
<i>Unidad 2.-La materia.</i>	35
<i>Unidad 3.-Disoluciones.</i>	38
<i>Unidad 4.-Reacciones químicas.</i>	41
<i>Unidad 5.-La industria química.</i>	43
<i>Unidad 6.-El primer principio de la termodinámica.</i>	46
<i>Unidad 7.-Espontaneidad de las reacciones químicas.</i>	49
<i>Unidad 8.-La química orgánica y sus aplicaciones.</i>	51
<i>Unidad 9.-El movimiento.</i>	54
<i>Unidad 10.-Movimientos en el plano y el espacio.</i>	57
<i>Unidad 11.-Leyes de la dinámica.</i>	59
<i>Unidad 12.-El universo: de las leyes de Kepler a la teoría de la Gravitación Universal.</i>	63
<i>Unidad 13.-Trabajo y energía.</i>	66
<i>Unidad 14.-Movimiento vibratorio. Cinética, dinámica y energía del movimiento armónico simple.</i>	68
<i>Unidad 15.-Interacción electrostática.</i>	71
 Parte III: Propuesta de innovación 	
1. Diagnóstico inicial.	74
1.1. Ámbitos de mejora detectados.	74
1.2. Contexto.	74
2. Justificación.	75
3. Objetivos.	76
3.1. Objetivos generales.	77
3.2. Objetivos específicos.	77
4. Marco teórico.	77
5. Desarrollo de la innovación.	78
5.1. Plan de actividades.	78
5.2. Agentes implicados.	89
5.3. Material de apoyo y recursos.	90
5.4. Cronograma.	90
6. Evaluación.	91
6.1. Evaluación del alumnado.	91

	<u>Pág.</u>
6.2. Evaluación de la innovación.	93
Bibliografía.	96

INTRODUCCIÓN

Este Trabajo Fin de Máster, pretende ser el colofón del *Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional*, en el que se resuman todos los aprendizajes adquiridos desde septiembre del 2014 hasta la presentación de la presente memoria.

Este trabajo se ha estructurado en tres partes, claramente diferenciadas:

- I. Reflexión personal acerca de las prácticas, realizadas en el *IES «Doctor Fleming»*, y la relación de estas con las diversas materias impartidas a lo largo del Máster. Además, se incluirá un análisis del currículum de primero de bachillerato.
- II. Propuesta de una programación didáctica para primero de bachillerato.
- III. Elaboración de una propuesta de innovación.

I. REFLEXIÓN PERSONAL

1. REFLEXIÓN DEL PRACTICUM

1.1. VALORACIÓN DE LAS PRÁCTICAS

El periodo de prácticas del Máster se desarrolló desde el 12 de enero de 2015, al 17 de abril del mismo año. Las prácticas fueron cursadas en el IES «*Doctor Fleming*» de Oviedo, tutorizadas por la profesora Doña Emma Sanzo Lombardero. Sin lugar a dudas, ésta ha sido la experiencia más enriquecedora del curso y, también, aquella que más ha acercado a la realidad de los centros educativos.

La experiencia en el instituto, ha sido esencial para conocer el funcionamiento de un centro educativo desde “el otro punto de vista”, pues, hasta el transcurso de estos tres meses, todas las referencias previas habían sido como alumna.

Las prácticas han servido para conocer los documentos más importantes que regulan el trabajo de los centros, han mostrado la importancia de la colaboración entre diversos docentes o departamentos, la necesidad del apoyo familiar en la educación de los adolescentes, el trabajo requerido para impartir una clase y, lo más importante, la ilusión y ganas del docente por enseñar, de tanta trascendencia, o incluso más, que el interés del alumnado por aprender.

En el adecuado transcurso de estas prácticas, ha tenido un papel fundamental la tutora asignada en el instituto que hizo cuanto pudo, por mostrarnos el máximo número de actividades posibles. Se preocupó de que se llegara a conocer bien lo que implicaba ser un profesor tanto dentro como fuera del aula, facilitó una gran cantidad de materiales y recursos y permitió asistir a las clases como oyente (tanto con ella como con otros docentes del centro) y como docente.

Además de asistir a clases de física y química, se pudo participar activamente en las prácticas de laboratorio, asistir a sesiones de tutoría con alumnos¹, a excursiones, a reuniones de tutores y de departamento, a un Claustro, a una Comisión de Coordinación Pedagógica, a una reunión del Consejo Escolar, a Reuniones de Equipos Docentes y a Juntas de Evaluación. También se colaboró en las guardias de clase y hubo reuniones con la jefa del Departamento de Actividades Extraescolares y con el jefe del Departamento de Orientación, incluso se participó en actividades relacionadas con la Ciencia durante la Semana Cultural del centro.

Se ha podido asistir a un gran número de clases en 4º de la ESO y en 2º de bachillerato, pudiendo comprobar las diferencias entre el alumnado que se encuentra en

¹ En esta Memoria se emplean los masculinos como género no marcado, refiriéndose tanto a varones como a mujeres.

una etapa educativa obligatoria (a pesar de que la asignatura es ya optativa), y una etapa de formación voluntaria. Además, he impartido clase en ambos cursos, en las asignaturas de Física y Química (en el caso de 4º de la ESO) y Química (en 2º de bachillerato), en dos grupos de cada nivel, pudiendo comprobar la diferencia en el funcionamiento de unos grupos-clase y otros, a pesar de encontrarme en el mismo curso. Esto supuso impartir un tema en cada curso y conocer el funcionamiento de los dos grupos. Además he colaborado activamente en la asignatura optativa de “Proyectos de Investigación” de 4º de la ESO. Lo que más me llamó la atención de ambas clases fue que, a pesar de que esperaba sentirme más cómoda en 2º de bachillerato, me sentí más entusiasmada en 4º de la ESO, ya que, en este curso, es posible realizar actividades de más diverso tipo, mientras que el curso de 2º de bachillerato está, inevitablemente, enfocado a la superación de las Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU) y los alumnos muestran menos interés por aprender aquellos contenidos que “no entran en la PAU”.

En resumen, la experiencia me ha resultado muy enriquecedora y motivadora para trabajar en la profesión docente. Esto ha sido, en gran medida, gracias a la implicación de la tutora, a la ayuda prestada por el Centro y a los alumnos que me acogieron como una profesora más.

1.2. DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE PRÁCTICAS

Aunque se detalla en la programación didáctica (incluida en el punto 2.2 de la parte II de esta *memoria*), se incluye una breve descripción:

El IES «*Doctor Fleming*» está situado en el centro de Oviedo. Se encuentra, por tanto, en un entorno urbano y el alumnado proviene, en general, de familias de clase media con padres y madres con formación académica de nivel medio o universitario. También hay alumnos procedentes de entornos rurales, tales como Riosa, Morcín, Olloniego o Ribera de Arriba, y un pequeño porcentaje de inmigrantes muy heterogéneo y que condiciona en gran medida la práctica docente.

Lo más llamativo del centro de prácticas es, sin lugar a dudas, la diversidad de espacios con los que cuenta ya que al impartir enseñanzas tanto de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), como Bachillerato y Formación Profesional, las diferentes aulas se distribuyen en tres edificios distintos, repartidos en dos recintos, no demasiado próximos. Dado que mi tutora impartía clase en la ESO y Bachillerato, fue preciso moverse por todos los edificios. Al comienzo de las prácticas, esta distribución me parecía complicada y confusa, al finalizar las mismas me parecía, además, incómoda ya que es complicado el transporte de material entre las aulas, el departamento y los laboratorios y, por otra parte, dado que cada profesor tiene unos horarios diferentes, es difícil coincidir con los compañeros del mismo departamento, o de otros. Esto dificulta, en gran medida las relaciones interdepartamentales.

El departamento de Física y Química se encuentra situado en el edificio principal y el local se comparte con el departamento de Biología y Geología, dado el elevado

número de profesores de ambos departamentos, junto con el reducido tamaño del local, es meramente un lugar de almacenamiento de libros y otros materiales.

Los edificios “Aulario” y “Lego”, situados en el recinto del colegio *Baudilio Arce*, son de construcción moderna. Constan de pizarra blanca, proyector y ordenador en todas las aulas y en el Aulario hay un laboratorio de ciencias. El edificio principal, situado en la calle Doctor Fleming, fue construido hace casi un siglo; sin embargo, ha sido remodelado, en gran medida, y en la actualidad las distintas aulas constan de pizarra blanca, proyector y ordenador. En este edificio también hay un laboratorio de ciencias, del que destaca su gran tamaño, comparado con los laboratorios más modernos, y dispone de una gran variedad de material de distintas épocas. Pero el mayor problema que presentan los laboratorios de este centro radica, fundamentalmente, en el hecho de compartir una misma sala para física, química, biología y geología; lo que dificulta la asistencia del alumnado al laboratorio, acudiendo, en general, un máximo de una vez a la semana y siendo un problema para compaginar teoría y práctica.



Laboratorio de Ciencias del edificio “Fleming”

El alumnado del centro es bastante heterogéneo. En los grupos a los que se ha dado clase no ha habido problemas relativos a dificultades con el idioma o a necesidad de tratamiento de la diversidad. Los alumnos presentan un rendimiento medio, siendo agrupados en función de la optatividad, integrando aquellos que eligen la opción de estudios bilingües y los que no, haciendo que los grupos sean tan parecidos unos a otros como sea posible.

1.3. RELACIÓN DE LAS DISTINTAS MATERIAS CURSADAS EN EL MÁSTER CON LAS PRÁCTICAS

Antes y durante el transcurso de las prácticas, en el Máster se han impartido un gran número de materias; que han contribuido, en mayor o menor medida, a la formación de un profesor, tal y como se pudo comprobar durante el periodo de

prácticas. A continuación se realiza una revisión **subjetiva** de la contribución de cada una de las asignaturas.

APRENDIZAJE Y DESARROLLO DE LA PERSONALIDAD

Esta asignatura me ha resultado muy interesante y formativa. Considero importante conocer la evolución de las personas y las distintas ideas del pensamiento. Además se nos ha dado una gran variedad de técnicas relativas a “premios” y “castigos” que pueden ponerse en marcha en el aula, aunque en muchos casos, resulte complicado aplicar estos conocimientos por estar relacionados los ejemplos con alumnado de menor edad (es decir, de Primaria, en vez de Secundaria). He echado en falta un tratamiento más profundo de trastornos como el TDAH, o los síndromes de Asperger o de Tourette, que son muy comunes hoy en día en la ESO.

En las prácticas no he podido trabajar con los conocimientos aquí aprendidos ya que, afortunadamente, el alumnado no dio origen a los problemas tratados. A pesar de ello, considero que, probablemente, en un futuro, esta asignatura puede resultar útil.

APRENDIZAJE Y ENSEÑANZA: FÍSICA Y QUÍMICA

Esta asignatura es la que más interés considero que tiene en este Máster, por ser específica para mi especialidad, Física y Química, y por ser la que tiene un enfoque más directo con la realidad de los centros de educación secundaria. Por un lado, ha sido la que ha supuesto una mayor carga de trabajo, aunque, la realización de las distintas tareas me ha resultado muy útil, ya que tenía una aplicación directa en la realización de las prácticas, en la elaboración de este TFM, o de cara a una oposición.

Dada la carga de trabajo que supone, en ocasiones resultaba difícil compatibilizarla con la realización de las prácticas en el instituto. Por ese motivo, considero que podría aprovecharse mucho más si se impartiese durante el primer semestre.

Además, el conocimiento del profesor sobre la realidad de los institutos hace que los conocimientos adquiridos se ajusten, mucho más, a lo que posteriormente se encuentra en los centros de prácticas. Además, nos ha proporcionado una gran cantidad de material, muy útil tanto durante el Máster, como de cara a un futuro como profesionales de la educación.

COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN DISCIPLINAR: FÍSICA Y QUÍMICA

Esta asignatura es, junto con *Enseñanza y aprendizaje*, la que más relación tiene con lo visto durante el desarrollo del Practicum, por ser específica para mi especialidad. Dado que el futuro docente deberá impartir tanto Física como Química y que, en general, la formación previa de los alumnos está descompensada, considero muy útil llevar a cabo una revisión de ambas materias. Además, en esta asignatura se abordan los análisis del curriculum, muy útiles de cara a la elaboración de esta *Memoria* de prácticas.

Considero que, dado que la asignatura consta, únicamente de 8 créditos, sería más útil si tuviese más peso en el Máster y, consecuentemente, más horas de docencia. De este modo se podría abordar de una manera más detallada, una revisión de la Química y Física generales, que serían de mayor aplicabilidad en un futuro.

DISEÑO Y DESARROLLO DEL CURRÍCULUM

Esta asignatura debería ser la que tuviese una mayor aplicabilidad del Máster, sin embargo, al constar únicamente de 2 créditos, apenas ha dado tiempo en las horas de clase a abordar los temas relacionados con la elaboración de unidades didácticas y programaciones. Además, dado que los currículos de las diferentes materias no tienen relación entre sí, considero que sería más productivo incluir la materia explicada en esta asignatura, en *Enseñanza y aprendizaje*, para así particularizarlos para cada materia. O bien, ampliar el número de horas de la asignatura para poder tratar los diversos temas en mayor profundidad.

INNOVACIÓN DOCENTE E INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Esta asignatura es de gran utilidad por estar íntimamente ligada a la realidad de los centros. En ella se nos ha introducido en el mundo de la investigación y la innovación educativa. Sin embargo, considero que sería más conveniente tratar la materia durante el primer semestre ya que, al impartirse paralelamente al Prácticum, no se aprovecha tanto como sería posible. Además, sería interesante poner en práctica la innovación durante la estancia en el instituto y, al estar en el segundo semestre, apenas da tiempo a hacerlo.

LABORATORIO DE CIENCIAS EXPERIMENTALES

Esta asignatura me ha resultado útil, a la par que entretenida. En ella hemos realizado prácticas de laboratorio, tanto de Física como de Química, que podrían aplicarse a un curso de secundaria, o de bachillerato. A pesar de que algunas prácticas eran conocidas por ser tradicionales, otras me resultaron muy originales y considero que podrían acercar nuestra asignatura al alumnado de un modo más dinámico y menos teórico.

No he podido realizar ninguna práctica de las vistas en el instituto, ya que no se ajustaban a los temas y niveles que impartí en el centro. Sin embargo, considero que me va a resultar de gran utilidad en el futuro.

PROCESOS Y CONTEXTOS EDUCATIVOS

Esta es una de las asignaturas que más peso tienen en el Máster (7 créditos) y que más carga de trabajo conlleva. Está dividida en cuatro bloques: características de las etapas y los centros de secundaria; interacción, comunicación y convivencia en el aula; tutoría y orientación educativa; y atención a la diversidad.

En ella se aprenden los contenidos pedagógicos y, por tanto, tiene mucho sentido en este Máster. Sin embargo, considero que se podría impartir en menos tiempo, ya que desde el punto de vista de un profesor de Física y Química, no es necesario un conocimiento tan exhaustivo de los documentos del centro o del trabajo del Departamento de Orientación, tal y como pude comprobar durante el transcurso de las prácticas. Además, dados los frecuentes cambios legislativos, buena parte de lo estudiado dejará de estar vigente al finalizar este curso y, por tanto, carece de cualquier aplicación futura. Por otro lado, considero que la asignatura podría enfocarse de un modo más práctico (mediante visionado de videos, por ejemplo) y menos teórico, que nos acercaría más la realidad, y sería de mayor utilidad.

Al tratarse de cuatro bloques, se podía apreciar la falta de coordinación entre los profesores de cada uno de ellos que, por otro lado, eran más de los que sería razonable. Sería conveniente reducir el número de profesores que imparten esta materia ya que, finalmente, resulta muy caótica y esto hace que no se pueda aprender tanto de ella como sería posible.

SOCIEDAD, FAMILIA Y ESCUELA

Esta asignatura me ha resultado muy interesante ya que la relación con las familias es una de las tareas docentes que me resultan más complicadas. La aplicación en las prácticas la he visto de un modo muy claro, ya que, he podido comprobar la importancia que tiene la relación profesor-padres en el aprendizaje del alumnado.

Al igual que ocurría en *Procesos y contextos educativos*, considero que sería más interesante una mayor formación práctica (mediante el empleo de videos) y menos teórica.

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Esta materia es muy importante ya que la enseñanza ha evolucionado mucho con la implantación de las TIC en el aula, tal y como nos decía la profesora de la asignatura, los alumnos en la actualidad son “nativos digitales”. En ella se nos ha hablado de otros materiales diferentes al, ya omnipresente, Power-Point, y en la práctica hemos creado un blog. Considero que esta asignatura debería tener un mayor peso en el Máster, pues consta de un solo crédito, y debería formarnos en otras técnicas más novedosas en la enseñanza, tales como crear una página de Moodle, o utilizar una pizarra digital.

1.4. PROPUESTA DE MEJORA

Dada la importancia de las prácticas en el Máster, considero que sería interesante que se desarrollasen a lo largo de todo el curso académico, con menos horas a la semana, ya que en tres meses apenas da tiempo a conocer el funcionamiento de un centro. De este modo, podríamos ir viendo en el IES todo lo que se nos explica en las asignaturas teóricas.

Además, dado que cada profesor enseña de un modo diferente, y que el contexto del centro condiciona la enseñanza, sería interesante que las prácticas se realizasen en

distintos centros, por ejemplo, el alumnado podría ir rotando por 2 ó 3 centros diferentes para conocer distintos modos de enseñanza. Esto no es complicado ya que no se necesitarían más centros, simplemente rotar al alumnado cada cierto tiempo. Así se verían distintos centros, con distinto alumnado; diversos modos de impartir las clases; incluso distintos cursos académicos y, posiblemente, asignaturas. Creo que esta experiencia sería mucho más enriquecedora de lo que es en la actualidad.

Centrándose en las asignaturas del Máster, creo que las materias de especialidad deberían tener una mayor carga horaria ya que, en ellas, se pueden tratar todos los temas relacionados con la educación pero de un modo más aplicado a la asignatura de la que vamos a ser profesores.

Finalmente, echo de menos una materia en la que se nos enseñe cómo trabajar con alumnado con necesidades educativas especiales, tales como el TDAH, o los síndromes de Asperger o de Tourette, la anorexia, u otras enfermedades que afectan a los adolescentes en la actualidad y que, como profesores, debemos conocer y tener en cuenta a la hora de programar actividades.

2. ANÁLISIS DEL CURRÍCULUM OFICIAL DE 1º DE BACHILLERATO

El bachillerato, dado su carácter propedéutico, debería aportar al alumnado los contenidos necesarios para afrontar con éxito los estudios posteriores. Analizando el currículum LOMCE de la materia y curso cuya programación didáctica está incluida en esta *Memoria*, publicado el sábado 3 de enero de 2015 en el Boletín Oficial del Estado, llama la atención la gran cantidad de contenidos que se deben impartir durante un curso académico que, comparado con los que se incluían en la legislación anterior (LOE), aumentan en número y, en algunos casos, especificidad. Esto se refleja en un compromiso para el docente que deberá elegir entre impartir el máximo número de contenidos posibles y hacerlo de una manera adecuada, con la profundidad necesaria para que el alumnado los integre y pueda emplearlos en su futuro.

La materia se divide en ocho bloques, un primer bloque de contenidos comunes a la química y la física, seguido de cuatro bloques de química y tres de física.

El bloque de contenidos comunes, titulado “*la actividad científica*”, tiene como objetivo que el alumnado comprenda y utilice la estrategia científica como método de trabajo.

Si nos centramos en el estudio de la química:

- El primer bloque, “*aspectos cuantitativos de la química*”, estudia gases, disoluciones y la teoría atómica de Dalton. En este bloque echo de menos un estudio en profundidad del átomo, visto, ligeramente, en cursos anteriores, y con una gran importancia en segundo de bachillerato y en la comprensión de la química y la física modernas. En la LOE, se dedicaba un bloque completo al estudio del átomo (“*teoría atómico molecular de la materia*”), además,

con la LOMCE, también ha desaparecido el bloque del enlace químico, siendo desplazado a 2º de bachillerato, lo que aumenta la carga de contenidos de este curso. Por ese motivo, sería interesante incorporar en 1º de bachillerato el tema del átomo para simplificar el curso siguiente.

- El estudio de las reacciones químicas, incluyendo una interpretación microscópica de las mismas y sus aplicaciones en la industria y en nuestra vida diaria, aparecen en el bloque titulado “*reacciones químicas*”. Estos temas son poco conocidos por el alumnado y en este curso se amplían los conocimientos adquiridos en cursos anteriores. Es conveniente que el alumno fije de una manera clara los conceptos introducidos en el mismo ya que será, a su vez, ampliado en segundo de bachillerato con el estudio de la cinética química, el equilibrio y las reacciones ácido-base y redox. Este bloque ya aparecía en la LOE con unos contenidos prácticamente equivalentes.
- El tercer bloque de la parte de química, corresponde a la termoquímica. Este bloque titulado “*transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones químicas*” estaba presente en la LOE en 2º de bachillerato. En él se incorporan muchos conceptos nuevos, y de difícil comprensión, para el alumnado; por ese motivo, considero positivo incluirlo en 1º de bachillerato en lugar de en el último curso.
- Finalmente, el bloque de la “química del carbono” supone una ligera ampliación de lo visto en 4º de la ESO. Este tema podría ser introducido en los temas anteriores, mediante ejemplos, ya que es un apartado importante, que no conviene dejar para el final. Además, es fácilmente integrable a lo largo del programa.

En la parte de física encontramos tres bloques claramente diferenciados. A pesar de que en la LOE la materia estaba estructurada en cuatro bloques de física, los contenidos han sido ampliados en la nueva ley. A continuación se analiza cada uno de los bloques:

- El primer bloque integra los contenidos de cinemática. Incluye el estudio de los movimientos rectilíneos uniforme y uniformemente acelerado, circulares uniforme y uniformemente acelerado y, como novedad respecto a la LOE, armónico simple. El bloque “*cinemática*” supone una ampliación a los contenidos vistos en cursos anteriores y, a su vez, se ampliará en segundo de bachillerato con el estudio del movimiento ondulatorio.
- El bloque dedicado a la dinámica se podría dividir en tres partes: una dedicada a la dinámica clásica (las leyes de Newton), otra en la que se trabaja la Ley de Gravitación Universal y las leyes de Kepler y una última parte dedicada a la Ley de Coulomb. Este bloque amplía los contenidos vistos en 3º y 4º de la ESO y tiene especial importancia porque la primera parte no se vuelve a ver en 2º de bachillerato aunque es necesaria para el

desarrollo de la materia, por ese motivo, es necesario que el alumnado domine estos conocimientos.

- El último bloque es el denominado “energía”. En él se profundiza en los conocimientos adquiridos en cursos anteriores. Su estudio es de gran importancia porque, al igual que ocurría con la dinámica clásica, no se vuelve a ver en 2º de bachillerato aunque es necesario para el desarrollo de los contenidos de física y mecánica de este curso.

3. PROPUESTA DE INNOVACIÓN

Es conocida la opinión del alumnado sobre las ciencias como materias aburridas y difíciles. En esta propuesta de innovación se busca solventar esta situación tratando de acercar más al alumnado a la física y la química. Para ello se propone llevar a cabo una contextualización de la materia, aplicando la relación de la física y la química con los automóviles y la seguridad vial.

Cada unidad didáctica será introducida con una actividad en la que se contextualice la materia que se va a impartir, buscando fomentar un mayor interés, así como una mayor cercanía del alumnado, hacia las ciencias.

II. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

1. JUSTIFICACIÓN

El Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, establece la estructura y las enseñanzas mínimas de Bachillerato, bajo el marco de la Ley Orgánica de educación (LOE). Dicha orden, aprobada por el Ministerio de Educación y Ciencia (MEC), ha sido concretada por el Principado de Asturias en el Decreto 75/2008, de 6 de agosto, en el que se establece el currículum de bachillerato para esta comunidad. La LOE ha sido modificada por el establecimiento de la Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), recogida en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico del Bachillerato y concretado en el Principado de Asturias por el borrador del Decreto de ordenación y currículo del Bachillerato, publicado el 25 de marzo de 2015.

La presente programación didáctica corresponde a la asignatura de Física y Química de 1º de bachillerato. Se ha selecciona este curso porque en él se desarrollan tanto la Física como la Química, siendo ambas disciplinas de gran importancia para llegar a comprender el mundo que nos rodea.

A pesar de la trascendencia de su estudio, los estudiantes se muestran, en general, poco interesados en ellas, quizás por prejuicios relacionados con su dificultad. Sin embargo, una formación completa requiere un conocimiento de los principios que rigen nuestro entorno, para lograr un desarrollo de conocimientos y habilidades que ayuden en la resolución de los problemas cotidianos que puedan presentarse en nuestra vida. Es, por tanto, fundamental conocer y dominar ambas disciplinas.

En bachillerato, el estudio de la Física y la Química debe ampliar la formación científica de los estudiantes y proporcionarles una herramienta para conocer el mundo. Además, deben ser capaces de relacionar esta materia con otras, inicialmente, más alejadas de la misma, tales como la medicina, la farmacia o el desarrollo de nuevos materiales.

Finalmente, el estudio de la Física y la Química debe contribuir en la familiarización con la naturaleza de la actividad científica, desarrollando las competencias propias de dicha actividad, teniendo en cuenta los problemas que se plantean, el análisis de resultados y otros aspectos fundamentales que dan sentido a la experimentación. Todo ello debe hacerse basándose en las relaciones Ciencia–Tecnología–Sociedad–Medio Ambiente, centrándose en las aplicaciones de la Física y la Química en la vida cotidiana como medio para acercar los contenidos al alumnado.

2. CONTEXTO

2.1. MARCO LEGAL

Esta Programación Didáctica de Física y Química de 1º de bachillerato se encuentra enmarcada en los preceptos y valores de la Constitución Española de 1978, centrándose en el artículo 27 de la misma. Además se asienta en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), así como en el Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas, concretado en el Principado de Asturias por el decreto 75/2008, de 6 de agosto, en el que se establece el currículo para esta comunidad. Esta ley ha sido modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa y el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, y concretado en el Principado de Asturias por el borrador del Decreto de ordenación y currículo del Bachillerato, publicado el 25 de marzo de 2015.

Adicionalmente, se han empleado otros documentos como:

- Decreto 249/2007, de 26 de septiembre, por el que se regulan los derechos y deberes del alumnado y normas de convivencia en los centros docentes no universitarios sostenidos con fondos públicos del Principado de Asturias.
- Circular de inicio de curso 2014/2015.
- Calendario académico del curso 2014/2015.
- Documentos institucionales del centro: Programación General Anual, Proyecto Educativo, Concreción Curricular para Bachillerato y Reglamento de Régimen Interior.

2.2. CENTRO DE REFERENCIA

2.2.1. Ubicación

El IES «Doctor Fleming» es un instituto situado en un entorno urbano, ubicado en el centro de Oviedo y próximo a otros centros educativos de carácter público. El alumnado proviene, fundamentalmente, de los colegios de educación primaria adscritos al centro:

- Baudilio Arce (Oviedo).
- Buenavista I (Oviedo).
- Narciso Sánchez (Olloniego).
- Colegio Público de Morcín (Morcín).
- Alcalde Próspero Martínez (Riosa).

En las proximidades del centro hay bibliotecas, zonas verdes, centros comerciales y el centro de conferencias de la Nueva España.

2.2.2. Alumnado

El alumnado proviene, en general, de familias de clase media con padres y madres con formación académica de nivel medio o universitaria. También hay alumnos procedentes de entornos rurales, tales como Riosa, Morcín, Olloniego o Ribera de Arriba, y un pequeño porcentaje de inmigrantes muy heterogéneo y que condiciona en gran medida la práctica docente. Así mismo, hay algunos alumnos con necesidades educativas especiales entre los que destacan algunos con síndromes diversos que presentan alteraciones de conducta que hacen su integración especialmente complicada.

2.2.3. Distribución del centro

El I.E.S. «Doctor Fleming» es un Centro de Educación Secundaria que integra los diferentes niveles del Sistema Educativo, Educación Secundaria Obligatoria (E.S.O.), Bachillerato y Formación Profesional, que median entre la Educación Primaria y la Universidad. Dado el gran volumen de estudiantes con que cuenta, sus enseñanzas se reparten en tres edificios situados en dos zonas claramente diferenciadas:



“Fleming”



“Aulario”



“Lego”

Zona 1: Edificio Principal Fleming (situado en calle Doctor Fleming)

En él se imparten los estudios de bachillerato y los ciclos formativos (nivel básico, medio y superior).

En este edificio se puede encontrar una sala de conferencias, un salón de actos, un gimnasio, un patio, una biblioteca equipada con ordenadores, un laboratorio de ciencias (Física y Química y Biología y Geología), un aula de nuevas tecnologías, los distintos departamentos, talleres y varias aulas equipadas con proyector.

Zona 2: Recinto del Colegio de Educación Primaria Baudilio Arce

En esta zona se pueden encontrar dos edificios:

- El “Aulario”, en el que se imparten las clases correspondientes a los primeros cursos de educación secundaria. Este edificio consta de varias aulas, entre ellas las de tecnología, plástica, música y un laboratorio de ciencias (compartido por física y química y biología y geología). Todas las aulas están equipadas por proyector.
- El edificio “Lego”, en el que se imparten las clases correspondientes a 3º y 4º de la ESO.

Consta de varias aulas equipadas con proyector y una biblioteca equipada con algunos ordenadores.

2.2.4. Oferta educativa

En el IES «Doctor Fleming» se imparten los siguientes niveles educativos:

- **Educación Secundaria Obligatoria.** Se imparte en los dos edificios con que cuenta el instituto, situados dentro del recinto del Colegio «Baudilio Arce». En el Edificio “Aulario”, se imparte 1º y 2º de ESO además de las materias con aula específica. En el Edificio “Lego”, se imparte 3º y 4º de ESO.

El I.E.S. «Doctor Fleming» ofrece en 4º curso tres materias optativas con diseño curricular propio: relacionadas con la familia profesional de Electricidad, con la Educación Plástica y Visual y con la Física y Química.

- **Bachillerato.** Se imparten, en el edificio principal “Fleming”, las modalidades de Humanidades y Ciencias Sociales y la de Ciencias y Tecnología.
- **Formación Profesional Básica.** También en el Edificio principal, se imparte la nueva Formación Profesional Básica, sustituta del antiguo programa de Cualificación Profesional Inicial. Se imparten dos títulos profesionales: Servicios administrativos (familia de Administración y Gestión) y Electricidad y Electrónica (familia de “Electricidad y “Electrónica).
- **Ciclos Formativos de Grado Medio.** Se ofertan ciclos de dos familias profesionales: Gestión Administrativa, de la familia de Administración y Gestión, e Instalaciones Eléctricas y Automáticas, de la familia de Electricidad y Electrónica.
- **Ciclos Formativos de Grado Superior.** En correspondencia con las cuatro familias profesionales existentes en el Instituto, se imparten los Ciclos de Administración y Finanzas y Asistencia a la Dirección (familia de Administración y Gestión), Sistemas Electrotécnicos y Automatizados (familia de Electricidad y Electrónica), Proyectos de Edificación y Proyectos de Obra (familia de Edificación y Obra Civil), Administración de Sistemas Informáticos en Red, Desarrollo de Aplicaciones Web y Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma (familia de Informática y Comunicaciones).

2.2.5. Datos del centro

Horario de apertura del centro:

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

Horario lectivo:

Diurno	Vespertino
De 8:30 a 15:15 horas	De 16:00 a 21:50 horas

Claustro de profesores (curso 2014/2015):

Profesorado de Secundaria	Profesorado Técnico de FP	Biblioteca	Maestros	Profesorado de Religión	TOTAL
84	19	1	5	1	110

El departamento de Física y Química cuenta con 4 profesores.

2.2.6. Características del grupo de Física y Química (1ºT)

Este grupo está formado por 18 alumnos y alumnas, 15 de nacionalidad española, 1 de nacionalidad rumana y 2 de nacionalidad china. Tan sólo 10 de ellos asisten regularmente a clase, y presentan resultados académicos muy heterogéneos.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVOS GENERALES DE ETAPA

El bachillerato deberá contribuir al desarrollo de las capacidades que permitan al alumnado:

- Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.
- Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.
- Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades existentes e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas con discapacidad.
- Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua co-oficial de su Comunidad Autónoma.
- Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.

- g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
 - h) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.
 - i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
 - j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.
 - k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.
 - l) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.
 - m) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.
 - n) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.
- Además, en el Principado de Asturias se añaden dos más:
- o) Conocer, valorar y respetar el patrimonio natural, cultural, histórico, lingüístico y artístico del Principado de Asturias para participar de forma cooperativa y solidaria en su desarrollo y mejora.
 - p) Fomentar hábitos orientados a la consecución de una vida saludable.

3.2. OBJETIVOS DE MATERIA

Los objetivos generales de etapa se concretan para la asignatura de “Física y Química” de primero de Bachillerato en los siguientes (recogidos en el BOPA num. 196, de 22 de agosto de 2008):

- a) Conocer los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la Física y la Química, así como las estrategias empleadas en su construcción, con el fin de tener una visión global del desarrollo de estas ramas de la ciencia y de su papel social, de obtener una formación científica básica y de generar interés para poder desarrollar estudios posteriores más específicos.
- b) Comprender vivencialmente la importancia de la Física y la Química para abordar numerosas situaciones cotidianas, así como para participar, como ciudadanos y ciudadanas y, en su caso, futuros científicos y científicas, en la necesaria toma de decisiones fundamentadas en torno a problemas locales y

globales a los que se enfrenta la humanidad y contribuir a construir un futuro sostenible, participando en la conservación, protección y mejora del medio natural y social.

- c) Utilizar, con autonomía creciente, estrategias de investigación propias de las ciencias (planteamiento de problemas, formulación de hipótesis fundamentadas; búsqueda de información; elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales; realización de experimentos en condiciones controladas y reproducibles, análisis de resultados, etc.) relacionando los conocimientos aprendidos con otros ya conocidos y considerando su contribución a la construcción de cuerpos coherentes de conocimientos y a su progresiva interconexión.
- d) 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 y relacionar la experiencia diaria con la científica.
- e) Utilizar de manera habitual las tecnologías de la información y la comunicación, para realizar simulaciones, tratar datos y extraer y utilizar información de diferentes fuentes, evaluar su contenido y adoptar decisiones.
- f) Familiarizarse con el diseño y realización de experimentos físicos y químicos, utilizando la tecnología adecuada para un funcionamiento correcto, con una atención particular a las normas de seguridad de las instalaciones.
- g) Reconocer el carácter tentativo y creativo del trabajo científico, como actividad en permanente proceso de construcción, analizando y comparando hipótesis y teorías contrapuestas a fin de desarrollar un pensamiento crítico, así como valorar las aportaciones de los grandes debates científicos al desarrollo del pensamiento humano.
- h) Apreciar la dimensión cultural de la Física y la Química para la formación integral de las personas, así como saber valorar sus repercusiones en la sociedad y en el medio ambiente, contribuyendo a la toma de decisiones que propicien el impulso de desarrollos científicos, sujetos a los límites de la biosfera, que respondan a necesidades humanas y contribuyan a hacer frente a los graves problemas que hipotecan su futuro y a la superación de estereotipos, prejuicios y discriminaciones que por razón de sexo, origen social o creencia han dificultado el acceso al conocimiento científico a diversos colectivos, especialmente a mujeres a lo largo de la historia.

4. METODOLOGÍA

4.1. PRINCIPIOS METODOLÓGICOS

La Física y Química es una asignatura de modalidad del Bachillerato de Ciencias y busca ampliar la formación científica de los estudiantes, en las áreas de Física y

Química. Estas disciplinas buscan dar respuesta a los fenómenos que se presentan a nuestro alrededor, por eso, es importante ayudar al alumnado a consolidar un pensamiento abstracto que les ayude a comprender y buscar soluciones a los problemas que se presentan en la sociedad.

El borrador del decreto de ordenación y currículo del bachillerato, publicado el 25 de marzo de 2015, indica las capacidades que deben desarrollarse con el estudio de esta asignatura:

- *Adquirir una visión global del desarrollo de la física y la química, de su relación con otras y de su papel social.*
- *Obtener una formación científica básica, que ayude a generar interés por la ciencia, y que se ampliará en estudios superiores más específicos.*
- *Utilizar, con mayor autonomía, estrategias de investigación propias de las ciencias.*
- *Relacionar los conocimientos aprendidos con otros ya conocidos.*
- *Manejar la terminología científica al expresarse en ámbitos relacionados con la física y la química, así como en la explicación de fenómenos de la vida cotidiana.*
- *Emplear las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la interpretación y simulación de conceptos, modelos, leyes o teorías para obtener datos.*
- *Extraer información de diferentes fuentes, manifestando una actitud crítica frente al objeto de estudio y a las fuentes empleadas.*
- *Planificar y realizar experimentos físicos y químicos con autonomía, constancia e interés, con una atención particular a las normas de seguridad de las instalaciones.*
- *Comprender la importancia de la física y la química para abordar numerosas situaciones cotidianas.*
- *Reconocer el trabajo científico, como actividad en permanente proceso de construcción.*
- *Apreciar la necesidad de la física y la química para la formación de las personas.*
- *Valorar las repercusiones en la sociedad y en el medio ambiente, de la física y la química, como medio para llevar a cabo los desarrollos científicos que respondan a necesidades humanas y contribuyan a hacer frente a los graves problemas del futuro.*

- Ayudar a la superación de estereotipos, prejuicios y discriminaciones que por razón de sexo, origen social o creencia, han dificultado el acceso al conocimiento científico a diversos colectivos, especialmente a mujeres a lo largo de la historia.

La Física y Química contribuye al desarrollo de las competencias del currículo establecidas en el artículo 10 del borrador del decreto de currículo de bachillerato para el Principado de Asturias.

Se definen las competencias como las “capacidades para activar y aplicar de forma conjunta los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, para lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos”. En la Ley Orgánica de Mejora de la Calidad Educativa, se recogen siete competencias que el alumnado debe adquirir durante su formación: comunicación lingüística (CL), competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT), competencia digital (CD), aprender a aprender (AA), competencias sociales y cívicas (SC), sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (IE) y conciencia y expresiones culturales (CEC). En el siguiente cuadro se recoge una relación entre dichas competencias y las unidades en las que son tratadas:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CL															
CMCT															
CD															
AA															
SC															
IE															
CEC															

La metodología que se empleará en el aula, deberá fomentar el desarrollo de dichas competencias. Además, se asentará sobre los principales principios pedagógicos:

- Actividad y participación: el alumnado no debe ser pasivo en su aprendizaje, debe sentir la necesidad de aprender y emplear los conocimientos adquiridos en las distintas situaciones que se le planteen.
- Motivación y autoestima: el alumno requiere de una motivación extrínseca, desarrollada por el profesor, para desarrollar su autoestima, y facilitar sus aprendizajes.
- Aprendizajes significativos: es necesario que el alumno pueda dar un significado a aquello que debe aprender, para ello se deben fomentar los

contenidos significativos (coherentes y claros), partir de unos conocimientos previos para construir sobre estos los nuevos aprendizajes.

- Globalización: distinguiendo la globalización de contenidos, en la que todos los aprendizajes se deben encontrar alrededor de un eje principal, y la globalización de capacidades, de modo que se estimulen todas las capacidades del alumno.
- Personalización: contenidos adaptados al alumno en particular y no dirigidos a un colectivo.
- Interacción: el proceso de aprendizaje debe fomentar las relaciones “profesor – alumno” y “alumno–alumno”.
- Interdisciplinariedad: las diferentes materias a las que se enfrenta el alumno deberán confluir a un punto común, de modo que cada una, desde su ámbito de estudio, ayude a comprender la sociedad actual.
- Gradualidad y progresión: los aprendizajes deben ir construyéndose poco a poco, partiendo de unos cimientos hasta lograr llegar al nivel buscado.
- Afectividad: el afecto es un punto esencial en el aprendizaje de los alumnos, especialmente en la etapa de la educación secundaria en la que los jóvenes están sufriendo grandes cambios tanto físicos como psicológicos.
- Educación en valores: todas las asignaturas, en las diferentes actividades, deben fomentar la educación en valores, para formar personas responsables y capaces de enfrentarse a los problemas de la sociedad.

4.2. ESTRATEGIAS DOCENTES

Toda intervención educativa deberá partir de los conocimientos previos de los alumnos y sus intereses, y sobre estas bases incorporar los nuevos contenidos mediante el desarrollo de sus capacidades. De este modo, se propone una metodología activa e interdisciplinar, que fomente una actitud crítica en los alumnos y que se concretará mediante las diferentes actividades propuestas en las diferentes unidades.

Cada unidad didáctica se introducirá empleando actividades motivadoras y que se correspondan con los intereses del alumnado. Para ello se propone el desarrollo de la innovación (recogida en el apartado III de esta *Memoria*) en la que se busca acercar al alumnado la relación de la física, la química y los automóviles, incluyendo tanto la seguridad vial, como el cuidado y protección del medio ambiente.

Durante las sesiones de clase, se explicará la teoría realizando actividades de aplicación de la misma. Se buscará, en la medida de lo posible, que dichas actividades sean motivadoras y llamen la atención del alumnado. Además, cuando lo estime oportuno, y en función de los intereses, demandas o necesidades de los alumnos, se

podrá tratar algunos contenidos en grupos o reestructurarlos, de manera que les facilite la adquisición de aprendizajes significativos.

Como se indicó previamente, en cada unidad los alumnos realizarán distintos tipos de actividades para asimilar lo aprendido. Estas actividades serán iniciales o de diagnóstico (útiles para conocer lo que el alumno sabe, antes de la explicación del tema), de desarrollo (serán de aplicación de los conocimientos adquiridos, de generalización de conocimientos a nuevas situaciones, problemas y ejercicios relacionados con el tema, etc; se buscará que ayuden al alumnado en la adquisición de conocimientos) y de síntesis y profundización (centrándose en la integración de los contenidos básicos y la consolidación de contenidos: “saber más” y “saber mejor”).

Se proporcionará al alumnado una hoja de actividades por unidad didáctica. Parte de ellas se realizarán en el aula, tras el desarrollo de los contenidos. Además se incluirán algunas para realizar en casa. De las actividades realizadas en casa, se corregirán en el aula las que presenten mayor dificultad o interés y, el resto, serán recogidas por la profesora, que las corregirá y calificará, contribuyendo a la evaluación del alumnado.

La evolución de la Física y la Química a lo largo de la historia, tiene una gran trascendencia, tanto desde el punto de vista científico, como para comprender el desarrollo social y económico de cada época. Se destacará el papel de las mujeres en la ciencia, oculto en muchas ocasiones y se relacionará, siempre que sea posible, con la región asturiana y la industria. De este modo, en algunas unidades se llevará a cabo una revisión histórica de alguno de los conceptos vistos en la misma.

En esta asignatura, la realización de prácticas de laboratorio es fundamental para la comprensión de los contenidos teóricos. Los alumnos harán dos o tres prácticas de laboratorio en cada evaluación. Las prácticas se realizarán en grupos de tres o cuatro alumnos, pudiendo realizarse en parejas siempre que se disponga del material suficiente. Los alumnos recibirán un guión con los pasos a seguir para hacer la práctica antes de la realización de la misma y se explicará en el aula. En algunas ocasiones, antes de la entrega del guión, la profesora ayudará a los alumnos a deducir los pasos que se deben llevar a cabo para realizar la práctica, favoreciendo el desarrollo del espíritu investigador de los alumnos. Los alumnos realizarán la práctica tal y como indica el guión y registrando todas las observaciones en un cuaderno de laboratorio.

Tras la realización de la práctica, los alumnos deberán elaborar un informe en el que deberá figurar la portada (con nombre y apellidos del alumno y título de la práctica), los objetivos, el material y reactivos utilizados (incluyendo un dibujo siempre que se realicen montajes complejos), el procedimiento llevado a cabo (incluyendo errores que se hayan podido producir, o modificaciones realizadas respecto al guión original), los cálculos realizados y resultados obtenidos, las conclusiones y las respuestas a las cuestiones que se plantean en cada práctica.

En las ocasiones en que las prácticas sean especialmente peligrosas o complejas, la profesora realizará experiencias de cátedra que deberán ser, asimismo, recogidas en el cuaderno de laboratorio e incluidas en el informe correspondiente.

Todas las actividades realizadas y contenidos explicados se relacionarán, siempre que sea posible, con hechos cotidianos y con la educación en valores.

Al finalizar cada unidad los alumnos realizarán una síntesis de la unidad en el que incluirán los contenidos más importantes tratados en la misma. Esta actividad será diseñada por el alumnado pudiendo realizar resúmenes, esquemas, mapas conceptuales, o cualquier otra herramienta que les resulte útil para el estudio de la unidad. Esta actividad, junto con el resto de actividades realizadas a lo largo de la unidad, estará recogida en un cuaderno o *portfolio*, que los alumnos deberán llevar diariamente a clase ya que podrá ser revisado por la profesora en cualquier momento, durante el transcurso de la unidad.

En cada evaluación se realizarán dos o tres pruebas escritas. En estas pruebas se evaluarán tanto los contenidos teóricos, como ejercicios o actividades de aplicación. También se incorporarán preguntas correspondientes a las prácticas de laboratorio realizadas. Los contenidos de cada unidad se someterán a examen, como mínimo, en una o dos pruebas, pudiendo incluirse en más siempre que la profesora considere oportuno y avisando, previamente, a los alumnos.

4.3. RECURSOS DIDÁCTICOS

En el proceso de enseñanza–aprendizaje, se tendrán en cuenta todas las medidas que organicen el empleo de los diferentes recursos de que dispone el centro, incluyendo la agrupación del alumnado y los distintos recursos materiales empleados.

4.3.1. Organización de grupos

Con la distinta organización de los alumnos se buscará aprovechar al máximo los tiempos y espacios de los que dispone el centro, y trabajar empleando la metodología adecuada para cada actividad.

Por lo general, las clases se llevarán a cabo en gran grupo, con exposición de la profesora y buscando la participación del alumnado mediante preguntas, haciendo actividades en la pizarra, etc.

En la resolución de ejercicios y problemas, primará el trabajo independiente del alumnado, necesario para que el alumno sea protagonista de su propio aprendizaje.

En la realización de actividades en el aula se fomentará el trabajo en parejas, como variante del aprendizaje cooperativo; este método será útil para estimular el trabajo de los alumnos y fomentar un hábito de trabajo. En el aula las sillas y mesas estarán colocadas en parejas, para facilitar este método de trabajo. La colocación del alumnado la realizará la profesora de modo que se favorezca el trabajo.

En trabajos más complejos y prácticas de laboratorio, se trabajará en pequeño grupo. Los grupos serán de 3 ó 4 personas, lo más heterogéneos posible y creados por la profesora buscando que los grupos funcionen de la mejor manera posible.

4.3.2. Organización de espacios y tiempos

La organización de espacios se realizará teniendo en cuenta la distribución horaria y los espacios del centro, y adaptándose a las necesidades educativas de cada momento.

Las sesiones de clase se llevarán a cabo, habitualmente, en el aula ordinaria del grupo. Este aula dispone de material audiovisual (pizarra blanca y proyector), por lo que se podrán visionar videos, presentaciones de Power-Point o aplicaciones web, siempre que sea necesario.

El IES «Doctor Fleming» dispone, únicamente, de un laboratorio compartido para Física, Química, Biología y Geología, para todos los cursos de Bachillerato. Las prácticas de laboratorio se realizarán en ese laboratorio en el horario reservado para ese grupo cada semana.

Cuando los alumnos necesiten ordenadores o libros para realizar las tareas podrán acudir a la biblioteca del centro.

En caso de planificar alguna actividad extraescolar, se intentará trastocar lo menos posible los programas de las demás materias que se imparten al grupo de alumnos.

4.3.3. Materiales curriculares y recursos didácticos

En la actualidad es necesario el empleo de una gran variedad de recursos y medios didácticos en el aula. Los medios didácticos están al servicio del proyecto educativo ofreciendo múltiples posibilidades para enriquecer y motivar el aprendizaje. Durante el desarrollo de las distintas unidades didácticas, se irán empleando los siguientes recursos didácticos, en función del tiempo disponible:

- Libro de texto (recomendado, aunque no obligatorio).
- Hojas de actividades de cada unidad (facilitadas por la profesora en formato PDF, o en fotocopia).
- Hojas de actividades de introducción de la unidad (facilitadas por la profesora).
- Lecturas recomendadas (facilitadas por la profesora).
- Libros de consulta (recomendados por la profesora y/o disponibles en la biblioteca del centro).
- Otros recursos: páginas de internet, videos, simulaciones, etc. (enlaces recomendados por la profesora).
- Pizarra.
- Material audiovisual: cañón, ordenador, etc.
- Material de laboratorio necesario para cada práctica.
- Otros recursos que puedan ser necesarios durante el desarrollo del curso.

5. DIVISIÓN Y TEMPORALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Teniendo en cuenta los contenidos establecidos en 1º de Bachillerato en el principado de Asturias, recogidos en el borrador del Decreto de ordenación y currículo del Bachillerato publicado el 25 de marzo de 2015, se divide la materia en 15 unidades didácticas, 7 pertenecientes a la parte de química, otras 7 dedicadas a los temas de física y una unidad correspondiente al bloque 1 “*la actividad científica*”, común a ambas disciplinas. Las 15 unidades se deberían desarrollar en las 140 horas lectivas (correspondientes a las 4 horas semanales en las que se imparte la materia), si bien, para el curso 2014/2015 y teniendo en cuenta que las clases de dicha materia se imparten los lunes, miércoles, jueves y viernes, las horas totales son 141, entre el 17 de septiembre de 2014 y el 25 de junio de 2015. La división de unidades realizada, y las sesiones empleadas para cada una de ellas se muestran a continuación:

Unidades Didácticas	Sesiones
1. El método científico.	2
2. La materia.	10
3. Disoluciones.	10
4. Reacciones químicas.	10
5. La industria química.	9
6. El primer principio de la termodinámica.	10
7. Espontaneidad de las reacciones químicas.	10
8. La química orgánica y sus aplicaciones.	10
9. El movimiento.	9
10. Movimientos en el plano y el espacio.	13
11. Leyes de la dinámica.	11
12. El universo: de las leyes de Kepler a la Teoría de la Gravitación Universal.	9
13. Trabajo y energía.	10
14. Movimiento vibratorio: cinética, dinámica y energía del movimiento armónico simple.	9
15. Interacción electrostática.	7

Horario de Física y Química de 1º de Bachillerato (1ºT)

	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
10.35-11.30					
11.30-12.25					

6. EVALUACIÓN

Tal y como indica Suárez Menéndez, J.J., P. D. Laforucade define la evaluación como “la etapa del proceso educativo que tiene como finalidad comprobar, de manera sistemática, en qué medida se han logrado los objetivos propuestos con antelación. Entendiendo a la educación como un proceso sistemático, destinado a lograr cambios duraderos y positivos en la conducta de los sujetos, integrados a la misma, en base a objetivos definidos en forma concreta, precisa, social e individualmente aceptables”. Se trata de un proceso continuo, diferenciado e integral que nos informa sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje.

6.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

En el Boletín Oficial del Principado de Asturias núm. 196, de 22 de agosto de 2008, se describen los criterios de evaluación para la física y química de primero de bachillerato según la Ley Orgánica de Evaluación. Esos criterios son los siguientes:

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

Se trata de evaluar si los estudiantes aplican los conceptos y las características básicas del trabajo científico, si son capaces de 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 de proponer posibles soluciones a los problemas. También se evaluará la búsqueda y selección crítica de información en fuentes diversas y la capacidad para sintetizarla. Así como la capacidad del alumno para trabajar en equipo.

2. *Aplicar estrategias características de la actividad científica al estudio de los movimientos estudiados: uniforme, rectilíneo y circular, y rectilíneo uniformemente acelerado.*

Se trata de evaluar si el alumnado comprende la importancia de los diferentes tipos de movimientos estudiados y es capaz de resolver problemas de interés en relación con los mismos. También se evaluará la obtención experimental de datos posición-tiempo de un movimiento y la deducción a partir de ellos de las características del mismo. Finalmente, se valorará el conocimiento de las aportaciones de Galileo al desarrollo de la cinemática y al nacimiento de la metodología científica.

3. *Identificar las fuerzas que actúan sobre los cuerpos, como resultado de interacciones entre ellos, y aplicar el principio de conservación del momento lineal, para explicar situaciones dinámicas cotidianas.*

Se evaluará la comprensión del concepto newtoniano de interacción y de los efectos de fuerzas sobre cuerpos en situaciones cotidianas, utilizando los diagramas de fuerzas. También se evaluará si los estudiantes son capaces de aplicar el principio de conservación del momento lineal en situaciones de interés y se valorará el análisis los factores físicos que determinan las limitaciones de velocidad en el tráfico y la justificación del uso del cinturón de seguridad.

4. *Aplicar los conceptos de trabajo y energía, y sus relaciones, en el estudio de las transformaciones y el principio de conservación y transformación de la energía en la resolución de problemas de interés teórico práctico.*

Se trata de comprobar si los estudiantes comprenden los conceptos de energía, trabajo y calor y sus relaciones, en particular las referidas a los cambios de energía cinética, potencial y total del sistema, así como si son capaces de aplicar el principio de conservación y transformación de la energía y comprenden la idea de degradación. Se valorará también si han adquirido una visión global de los problemas asociados a la obtención y uso de los recursos energéticos.

5. *Interpretar la interacción eléctrica y los fenómenos asociados, así como sus repercusiones, y aplicar estrategias de la actividad científica y tecnológica para el estudio de circuitos eléctricos.*

Con este criterio se pretende comprobar si los estudiantes son capaces de reconocer la naturaleza eléctrica de la materia ordinaria y aplican la ley de Coulomb, además, se valorará si identifican los elementos básicos de un circuito eléctrico, definen y conocen las unidades de las magnitudes que lo caracterizan y las relaciones entre ellas. Los estudiantes deben plantear y resolver problemas de interés en torno a la corriente eléctrica y comprender los efectos energéticos de la corriente eléctrica analizando críticamente la producción y el consumo de la energía eléctrica, su importancia y sus consecuencias socioeconómicas en el contexto de un desarrollo sostenible.

6. *Interpretar las leyes ponderales y las relaciones volumétricas de Gay-Lussac, aplicar el concepto de cantidad de sustancia y su medida y determinar fórmulas empíricas y moleculares.*

Los estudiantes deben interpretar las leyes ponderales y las relaciones volumétricas de combinación entre gases, teniendo en cuenta la teoría atómica de Dalton y las hipótesis de Avogadro. Además, deberán comprender el significado de la magnitud cantidad de sustancia y su unidad, el mol, y determinarla en una muestra. Finalmente, se evaluará el conocimiento y aplicación de las leyes de los gases y se comprobará si los alumnos son capaces de preparar en el laboratorio disoluciones de una concentración dada.

7. *Justificar la existencia y evolución de los modelos atómicos, valorando el carácter tentativo y abierto del trabajo científico y conocer el tipo de enlace que mantiene unidas las partículas constituyentes de las sustancias de forma que se puedan explicar sus propiedades.*

Se pretende comprobar si el alumnado es capaz de identificar qué hechos llevaron a cuestionar un modelo atómico y a concebir y adoptar otro que permitiera explicar nuevos fenómenos, reconociendo el carácter hipotético del conocimiento científico, sometido a continua revisión. Se evaluará la descripción de la composición del núcleo y de la corteza de un átomo o ion. También se evaluará si es capaz de explicar el sistema periódico relacionándolo con la estructura electrónica de los átomos, y valorar su importancia en el desarrollo de la Química.

8. *Reconocer la importancia del estudio de las transformaciones químicas y sus repercusiones, interpretar microscópicamente una reacción química utilizando el modelo de choques entre partículas, emitir hipótesis sobre los factores de los que depende la velocidad de una reacción, sometiéndolas a prueba, y realizar cálculos estequiométricos en ejemplos de interés práctico.*

Se evaluará si el alumnado valora la importancia y utilidad del estudio de transformaciones químicas en la sociedad actual, tales como las combustiones, las reacciones ácido base, así como ejemplos llevados a cabo en experiencias de laboratorio y en la industria química. Se valorará si reconoce el tipo de reacción química, la ajusta e interpreta microscópicamente. Si comprende el concepto de velocidad de reacción, si resuelve problemas sobre las cantidades de sustancia de productos y reactivos que intervienen en los procesos químicos y la energía implicada en ellos y si reconoce las aplicaciones de las reacciones químicas a las industrias químicas más representativas en la actualidad, especialmente las del Principado de Asturias.

9. *Identificar las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos así como su importancia social y económica, saber formularlos y nombrarlos aplicando las reglas de la IUPAC y valorar la importancia del desarrollo de las síntesis orgánicas y sus repercusiones.*

Se evaluará si los estudiantes valoran lo que supuso la superación de la barrera del vitalismo, así como el espectacular desarrollo posterior de las síntesis orgánicas y sus repercusiones (nuevos materiales). El alumnado ha de ser capaz de escribir y nombrar los hidrocarburos de cadena lineal y ramificados, identificar y justificar sus propiedades físicas y químicas, incluyendo reacciones de combustión y de adición al doble enlace. Además, se deberán identificar las principales fracciones de la destilación del petróleo

y sus aplicaciones en la obtención de muchos de los productos de consumo cotidiano.

6.2. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

La nota final de la asignatura vendrá dada por las actividades realizadas a lo largo del curso. Es importante fijar desde el comienzo de curso el modo de evaluación, y hacer que el alumnado lo conozca para evitar posibles confusiones.

En el proceso evaluador se tendrán en cuenta varios factores:

- Actitud del alumno hacia la asignatura (en el aula). La evaluación se realizará por observación sistemática del alumnado y se tendrán en cuenta los siguientes factores:
 - Asistencia a clase.
 - Puntualidad.
 - Participación en clase.
 - Trabajo en el aula.
- Interés en el trabajo de laboratorio. En la evaluación se tendrán en cuenta los siguientes factores (mediante observación sistemática del alumnado):
 - Cumplimiento de las normas de seguridad.
 - Manejo adecuado de instrumentos de laboratorio.
 - Grado de participación en el grupo de trabajo.
 - Capacidad para trabajar en grupo.
 - Existencia de un cuaderno de laboratorio en el que se realizan las anotaciones más importantes del trabajo en el laboratorio.
- Informes de laboratorio. Es importante que el alumno emplee el método científico en las tareas realizadas en el laboratorio. Según este criterio se valorarán:
 - Orden y limpieza.
 - Adecuación al formato exigido por la profesora.
 - Originalidad y concreción.
 - Adecuación de los resultados y explicación de los mismos.
 - Ortografía y redacción adecuadas.
- Portfolio realizado por el alumno. Se valorarán los aspectos indicados a continuación:
 - Realización diaria de tareas.
 - Organización por unidades, orden y limpieza.
 - Realización de la síntesis de cada unidad y adecuación de la misma a los contenidos vistos.
 - Entrega de las actividades en el plazo indicado por la profesora.

- Trabajos relacionados con las actividades de iniciación a la unidad (detalladas en el apartado III de esta *Memoria*). En cada unidad se realizará una actividad de distinto tipo. Siempre que sea posible en cada actividad se evaluará:
 - Rigor científico.
 - Adecuación de las fuentes empleadas.
 - Presentación del trabajo clara, concisa y comprensible.
 - Ortografía y redacción adecuadas.
 - Comprensión de los textos leídos.
 - Capacidad de trabajo en grupo.
- Pruebas de evaluación. Se realizarán dos o tres pruebas por evaluación, sumando un total de ocho pruebas: cuatro correspondientes a la parte de química, y las otras cuatro a la física. La profesora informará a los alumnos de los contenidos que se incluyen en cada prueba, teniendo en cuenta, que todos los contenidos vistos se incorporarán, como mínimo, en una o dos pruebas escritas.

Las pruebas constarán tanto de preguntas teóricas, como de ejercicios o actividades de aplicación, pudiendo contener, siempre que sea conveniente, preguntas relativas a las prácticas de laboratorio o las lecturas y videos trabajados en el aula.

En las pruebas se valorará:

- Conocimiento de los contenidos vistos a lo largo de las distintas unidades.
- Claridad de los conceptos estudiados.
- Uso de ejemplos de aplicaciones científicas.
- Empleo de factores de conversión en la resolución de problemas.
- Procedimiento de resolución de actividades.
- Exactitud de resultados e interpretación de los mismos.
- Rigurosidad científica.
- Orden y limpieza.
- Ortografía y redacción adecuadas.

6.3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La materia se divide en tres evaluaciones. Se realizarán al menos dos pruebas escritas, en cada una de ellas, adecuándose a los contenidos vistos y detallados en la presente programación didáctica. Dichas pruebas sumarán un total de ocho, cuatro corresponderán a la química, y las otras cuatro a la parte de física. En la última prueba de cada parte se incluirán preguntas correspondientes a todas las unidades de cada área.

A continuación se incluye un cuadro en el que se detallan las unidades incluidas² en cada prueba y las fechas, provisionales, de realización de las mismas:

	Unidades didácticas	Fecha aproximada
Prueba 1	UD1, UD2 y UD3	27 de octubre de 2014
Prueba 2	UD4 y UD5	1 de diciembre de 2014
Prueba 3	UD6 y UD7	23 de enero de 2015
Prueba 4	UD8 y revisión de química	11 de febrero de 2015
Prueba 5	UD9 y UD10	23 de marzo de 2015
Prueba 6	UD11 y UD12	7 de mayo de 2015
Prueba 7	UD13 y UD14	10 de junio de 2015
Prueba 8	UD15 y revisión de física	22 de junio de 2015

Al finalizar cada evaluación, los alumnos tendrán un plazo de 1 semana para entregar la hoja de ejercicios resuelta, incluyendo aquellas actividades que han sido resueltas en el aula. Además, una vez en cada evaluación, como mínimo, la profesora revisará los portfolios, contribuyendo a la evaluación de la asignatura.

Los informes de laboratorio se elaborarán tras cada práctica y se entregarán en un plazo máximo de una semana, tras haber realizado la misma.

Tanto los informes, como los ejercicios serán devueltos al alumnado tras su corrección y evaluación.

En todas las unidades se realizará una actividad relativa a la importancia de la física y química en su relación con los automóviles, analizando aspectos relativos a seguridad vial y medio ambiente, desde un punto de vista científico. Dichas actividades serán realizadas y evaluadas durante el desarrollo de cada unidad didáctica y contribuyendo a la calificación de la misma. Al comienzo de cada unidad la profesora fijará, con los alumnos, la fecha y el modo de realización de cada tarea.

² Las unidades incluidas se pueden modificar en función de las dificultades presentadas por los alumnos durante el desarrollo del curso.

6.3.1. Calificación de cada evaluación

En la siguiente tabla se detalla la calificación de los alumnos en cada una de las evaluaciones:

Actividad	Porcentaje
Actitud frente a la asignatura (aula, laboratorio, realización de tareas etc.)	5%
Portfolio y actividades de cada unidad	10%
Informes de laboratorio	10%
Trabajos “relación de la física y química con el autmovil”	10%
Pruebas escritas	65%

6.3.2. Calificación final de la asignatura

Dado que la asignatura está dividida en dos partes, se calculará la media aritmética de la parte de Química y de la parte de Física. La calificación final será la media de ambas partes, siempre que en cada una de ellas la calificación sea un 4,5 o superior. Si la calificación es inferior a esta nota, el alumno tendrá que realizar la recuperación de junio de la parte correspondiente, o de ambas.

6.3.3. Prueba global de junio

La prueba global de junio (programada para el 25 de junio de 2015) estará dividida en dos partes. Los alumnos realizarán la parte que tienen suspensa, pudiendo realizar ambas si no se ha superado ni la parte de química, ni la de física.

Además, esta prueba podrá ser realizada por aquellos alumnos que, a pesar de haber superado la asignatura, deseen subir nota.

Esta prueba será realizada también por aquellos alumnos a los que no se puede aplicar la evaluación continua, pudiendo darse dos casos:

- Alumnos con faltas justificadas. Para estos alumnos la prueba supondrá un 80% de la nota final, correspondiendo el otro 20% a la realización y entrega de las series de actividades propuestas.
- Alumnos con ausencias sin justificar. La calificación final de la asignatura corresponderá con aquella obtenida en esta prueba final.

6.3.4 Prueba extraordinaria de recuperación de septiembre

La prueba extraordinaria de septiembre consistirá en una prueba global de contenidos mínimos (detallados en cada unidad didáctica de esta programación, según el borrador del decreto de ordenación y currículo del bachillerato del Principado de Asturias, publicado el 25 de marzo de 2015).

La calificación obtenida en la asignatura será la correspondiente a la nota obtenida en dicha prueba, siendo necesario obtener un 5 sobre 10 para aprobar la asignatura.

7. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Dado que el bachillerato no pertenece a la enseñanza obligatoria, el tratamiento a la diversidad no tiene las mismas características que en los cursos de la ESO. Puesto que existen varios itinerarios y asignaturas optativas, en general, en los grupos de Física y Química de 1º de bachillerato las posibles necesidades educativas especiales no suelen ser debidas a dificultades para alcanzar los mínimos exigibles, por lo que no son necesarias adaptaciones curriculares significativas, sino adaptaciones a las necesidades del alumno.

Los grupos de clase son heterogéneos y en ellos puede haber alumnado con necesidades educativas de distintos tipos. Se destacan las siguientes:

- **Alumnado con problemas físicos.**
 - **Problemas de visión.** Puede ser necesario entregar los materiales con un mayor tamaño de letra (en problemas leves), en cuyo caso podrá ser adaptado por la profesora, o requerir de traducción al Braille (en casos más graves). Si es necesaria la traducción al Braille, la profesora facilitará los materiales al traductor antes del empleo de los mismos, para que el alumno pueda disponer de los mismos durante las sesiones en las que sean necesarios.
 - **Deficiencias auditivas.** En muchas ocasiones bastará con que la profesora vocalice de manera adecuada y evite poner objetos delante de la boca o hablar mirando hacia la pizarra, para facilitar la lectura de los labios. En casos más severos, puede ser necesaria la presencia de un traductor en el aula.
 - **Deficiencias motoras.** En los laboratorios, donde pueden existir más problemas en casos de alumnos con sillas de ruedas, la profesora tratará de evitar muchos desplazamientos por el laboratorio (donde los pasillos son estrechos), dejando el material preparado en las mesetas.

- **Alumnado aventajado o de altas capacidades.**

Para estos alumnos, la profesora preparará series de ejercicios de ampliación, buscando actividades más motivadoras y menos rutinarias, de modo que puedan reforzar conocimientos, o ampliarlos, y evitar la pérdida de interés por parte de estos alumnos.

- **Alumnos que presentan dificultades.**

Los alumnos que no hayan superado las pruebas, o muestren dificultades para la comprensión de los conceptos, realizarán unas series de ejercicios, diseñadas por la profesora, con actividades más rutinarias y en las que la dificultad va en progresivo aumento, hasta llegar a controlar los conceptos necesarios para adquirir los contenidos mínimos.

Además se facilitará a todo el alumnado una cuenta de correo electrónico en la que la profesora les resolverá las dudas que se les planteen durante el estudio de las unidades.

8. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

UNIDAD 1. EL MÉTODO CIENTÍFICO

- **Duración estimada:** 2 sesiones.
- **Fecha aproximada de inicio:** 17 de septiembre de 2014.

En los inicios del siglo XVII, Descartes definió unas “reglas del método” para conocer la verdad en la ciencia. El conocimiento de los pilares básicos del método científico es esencial para llevar a cabo un estudio adecuado de la física y la química.

1. Objetivos específicos

- Distinguir los aspectos más importantes del método científico.
- Reconocer las etapas del trabajo científico.
- Conocer las magnitudes físicas y sus unidades en el Sistema Internacional de Unidades.
- Utilizar la notación científica en la expresión de cantidades.
- Manejar los factores de conversión de unidades.
- Conocer el origen de los errores experimentales.
- Descartar las cifras no significativas en la expresión de las magnitudes de medidas y en los resultados de sus operaciones.
- Valorar la importancia del trabajo científico en el desarrollo tecnológico y social.

2. Contenidos

- El método científico.
 - Etapas.
 - Ciencias de la naturaleza: la Física y la Química.
- Las magnitudes físicas y su medida.
 - Sistemas de unidades.
 - Notación científica.
 - Transformación de unidades.
- Errores en las medidas.
 - Fuentes de error.

- Tipos de error.
- Cifras significativas.
- Medidas experimentales.
 - Exactitud y precisión en la medida.
 - Expresión de las medidas experimentales. Resolución de los aparatos de medida.
 - Representaciones gráficas.

3. Criterios de evaluación

- Conocer las estrategias básicas de la actividad científica.
- Expresar las medidas en las diferentes unidades del Sistema Internacional de Unidades.
- Analizar los resultados obtenidos en un problema estimando el error cometido y expresando el resultado en notación científica (CD)³.
- Resolver ejercicios en los que intervengan magnitudes escalares y vectoriales, expresándolas adecuadamente (IE).
- Reconocer la importancia del trabajo científico para el desarrollo de la sociedad (CL, AA).

4. Estándares de aprendizaje

- Aplicar habilidades necesarias para la investigación científica, planteando preguntas, identificando problemas, recogiendo datos, diseñando estrategias de resolución de problemas utilizando modelos y leyes, revisando el proceso y obteniendo conclusiones.
- Resolver ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica y estimar los errores absoluto y relativo asociados, contextualizando los resultados.
- Efectuar el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.
- Distinguir entre magnitudes escalares y vectoriales y operar adecuadamente con ellas.
- Elaborar e interpretar representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relacionar los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.
- Extraer e interpretar la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada a partir de un texto científico.

³ Se indican entre paréntesis las competencias clave a las que se refiere cada criterio de evaluación. La competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología no se detallan ya que todos los criterios de evaluación contribuyen a la adquisición de las mismas.

- Emplear aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos de difícil realización en el laboratorio.
- Establecer los elementos esenciales para el diseño, la elaboración y defensa de un proyecto de investigación, sobre un tema de actualidad científica, vinculado con la Física o la Química, utilizando preferentemente las TIC.

5. Contextualización de la ciencia

Se propone la lectura y análisis de un artículo científico como medio de difusión científica.

6. Contextualización histórica

Se propone la investigación de los orígenes del método científico partiendo de los conceptos de la Grecia clásica, hasta llegar al método existente en la actualidad.

7. Materiales, recursos didácticos y prácticas de laboratorio

Lecturas:

- Comunicaciones científicas (Edebé, 18).
- La construcción de la ciencia (Editex, 22).
- Catálisis, automóvil y medio ambiente (González Velasco, J.R., Gutiérrez Ortiz M.A., González Marcos, M.P. y Botas Echevarría, J.A.; 2002).

Recursos web:

- Errores en la medida.
<http://fisicayquimicaenflash.es/eso/3eso/conceptos/errores.html>
- Video: Un día sin química.
<https://www.youtube.com/watch?v=DvhMHxeBv4A>
- Normas de seguridad en el laboratorio.
<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~04000134/fisiqui/practicassq/node2.html>

UNIDAD 2. LA MATERIA

- **Duración estimada:** 10 sesiones.
- **Fecha aproximada de inicio:** 19 de septiembre de 2014.

Las características de los gases dieron pie a especulaciones que iban desde que fuesen, o no, materia hasta que solamente existiese un gas (el aire). La demostración de la existencia de los gases y el estudio de su comportamiento tuvo una gran importancia para el desarrollo de la química moderna.

1. Objetivos específicos

- Conocer los hechos más relevantes en el desarrollo histórico del estudio de los gases.
- Relacionar las distintas variables que intervienen en el estudio de los gases y conocer las leyes que rigen las combinaciones de las sustancias gaseosas.

- Conocer la hipótesis de Avogadro.
- Explicar las leyes fundamentales de los gases mediante la teoría cinética.
- Asociar el mol como cantidad de materia ligada a un número de partículas.
- Determinar el número de moles, moléculas y átomos que hay en una determinada cantidad de sustancia.
- Obtener la fórmula de un compuesto conocida su composición centesimal.

2. Contenidos

- Leyes ponderales de las reacciones químicas.
 - Ley de Lavoisier o de conservación de la masa.
 - Ley de Proust o de las proporciones definidas.
 - Ley de Dalton o de las proporciones múltiples.
- Teoría atómica de Dalton.
 - Interpretación de las leyes ponderales.
- Ley de los volúmenes de combinación.
 - Ley de Gay-Lussac.
 - Principio de Avogadro.
- El mol.
 - Concepto de mol.
 - Diferencia entre masa atómica y molecular.
 - Determinación de fórmulas a partir de composiciones centesimales.
 - Volumen molar.
- Leyes de los gases.
 - Ley de Boyle-Mariotte.
 - Ley de Charles-Gay-Lussac.
 - Ley completa de los gases.
- Ecuación de estado de los gases ideales.
- Ley de Dalton de las presiones parciales.
- Teoría cinético-molecular de los gases.

3. Criterios de evaluación

- Enunciar las leyes básicas ponderales y aplicarlas a la realización de ejercicios prácticos (CL).
- Enunciar y explicar los postulados de la teoría atómica de Dalton (CL).
- Interpretar las leyes ponderales mediante la teoría atómica de Dalton (CL).
- Realizar ejercicios prácticos empleando la ley de los volúmenes de combinación.
- Enunciar el principio de Avogadro (CL).
- Determinar la cantidad de una sustancia en mol y relacionarla con el número de partículas que integran su fórmula.

- Determinar la composición centesimal de un compuesto a partir de su fórmula química y viceversa.
- Calcular densidades de gases partiendo del concepto de volumen molar.
- Realizar cálculos relativos a una mezcla de gases, aplicando las leyes de los gases. (AA)
- Emplear la ecuación de estado de los gases ideales para resolver ejercicios que relacionen presión, volumen, temperatura y número de moles.
- Justificar la ley de Dalton de las presiones parciales en base a la teoría cinético-molecular (CL).
- Enunciar la teoría cinético-molecular (CL).

4. Estándares de aprendizaje

- Justificar la teoría atómica de Dalton y la discontinuidad de la materia a partir de las leyes fundamentales de la Química ejemplificándolo con reacciones.
- Determinar las magnitudes que definen el estado de un gas aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.
- Explicar razonadamente la utilidad y las limitaciones de la hipótesis del gas ideal.
- Determinar presiones totales y parciales de los gases de una mezcla relacionando la presión total de un sistema con la fracción molar y la ecuación de estado de los gases ideales.
- Relacionar la fórmula empírica y molecular de un compuesto con su composición centesimal aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.

5. Contextualización de la ciencia

En esta unidad se propone la lectura del texto “La química de los sistemas de bolsas de aire”. En este texto se puede observar la relación entre la química y los sistemas airbag.

6. Contextualización histórica

En esta unidad se propone la lectura del texto “Demócrito, el atomista” (Gamow, 1980). En este texto se puede observar la teoría avanzada de Demócrito que tardo varios siglos en poder ser demostrada.

Además, se propone la lectura de la biografía de Antoine Lavoisier, destacando la importancia que su esposa tuvo en la difusión de sus descubrimientos, como ejemplo de relación mujer-ciencia.

7. Materiales, recursos didácticos y prácticas de laboratorio

Lecturas:

- Demócrito, el atomista (Gamow, 1980).

- Antoine Laurent de Lavoisier y su esposa Marie-Anne Pierrette Paulze (Foro permanente química y sociedad).
- “La química de los sistemas de bolsas de aire” (Petrucci R.H., Harwood, W.S. y Herring, F.G., 2003).

Recursos web:

- Animaciones leyes ponderales.
<http://fisicayquimicaenflash.es/eso/3eso/atomosymoleculas/atomo01.html>
- Leyes de los gases.
http://www.juntadeandalucia.es/averroes/recursos_informaticos/andared02/leyes_gases/index.html
- Laboratorio virtual. Ley de las proporciones definidas.
<http://labovirtual.blogspot.com.es/>

UNIDAD 3. DISOLUCIONES

- **Duración estimada:** 10 sesiones.
- **Fecha aproximada de inicio:** 9 de octubre de 2014.

Los océanos, muchas de las bebidas que ingerimos o materiales como el acero, son disoluciones frecuentes en la vida cotidiana. El uso habitual de estas disoluciones, así como su importancia en la química experimental, las conceden un lugar excepcional en el estudio de la química.

1. Objetivos específicos

- Manejar las distintas formas de expresar la concentración de una disolución.
- Determinar la cantidad de soluto presente en una disolución de concentración determinada.
- Comprender el concepto de “concentración de una disolución” como una magnitud extensiva.
- Utilizar correctamente el material de laboratorio necesario para la preparación de disoluciones.
- Preparar una disolución de una determinada concentración a partir de sustancias sólidas o de otras de una determinada densidad y riqueza.
- Conocer los factores que influyen en la solubilidad de una sustancia.
- Distinguir entre disoluciones concentradas, diluidas y saturadas.
- Reconocer la variación de las propiedades coligativas de las disoluciones.
- Determinar las masas atómicas de los elementos químicos basándose en el conocimiento de la abundancia isotópica de los átomos de dichos elementos.

2. Contenidos

- Concentración de las disoluciones.
 - Porcentaje en masa.
 - Porcentaje en volumen.

- gramos/litro.
- Molaridad.
- Molalidad*.
- Fracción molar.
- Solubilidad.
- Propiedades coligativas de las disoluciones.
 - Presión de vapor. Ley de Raoult.
 - Aumento del punto de ebullición.
 - Descenso del punto de fusión.
 - Presión osmótica.
 - Aplicaciones.
- Isótopos. Cálculo de masas atómicas.
- Técnicas para la identificación de elementos.
 - Espectroscopía de emisión.
 - Espectroscopía de absorción.
 - Rayos X.

3. Criterios de evaluación

- Realizar los cálculos necesarios para la preparación de disoluciones de una concentración dada (IE).
- Expresar la concentración de una disolución en g/L, mol/L, porcentaje en masa y volumen y fracción molar y obtener unas a partir de otras.
- Distinguir entre disolución concentrada, diluida y saturada (CL, CEC).
- Describir el procedimiento empleado en el laboratorio para la preparación de disoluciones (CL, IE).
- Explicar la variación de las propiedades coligativas entre una disolución y el disolvente puro y relacionarlas con su utilidad práctica (CL, SC).
- Calcular masas atómicas a partir de los datos espectrométricos de los diferentes isótopos.
- Reconocer la importancia de las técnicas espectroscópicas que permiten la identificación de elementos y compuestos (CL, CD).

4. Estándares de aprendizaje

- Expresar la concentración de una disolución en g/L, mol/L, porcentaje en peso y porcentaje en volumen.
- Describir el procedimiento de preparación en el laboratorio, de disoluciones de una concentración determinada y realizar los cálculos necesarios, tanto para el caso de solutos en estado sólido como a partir de otra de concentración conocida.
- Interpretar la variación de las temperaturas de fusión y ebullición de un líquido al que se le añade un soluto relacionándolo con algún proceso de interés en nuestro entorno.

- Utilizar el concepto de presión osmótica para describir el paso de iones a través de una membrana semipermeable.
- Calcular la masa atómica de un elemento a partir de los datos espectrométricos obtenidos para los diferentes isótopos del mismo.
- Describir las aplicaciones de la espectroscopía en la identificación de elementos y compuestos.

5. Contextualización de la ciencia

Los alumnos descubrirán la composición química del líquido anticongelante, partiendo de una etiqueta comercial, y decidirán qué componente o componentes son aquellos que justifican su empleo. Además, realizarán una breve investigación, seguida de una breve exposición, sobre la historia de los líquidos anticongelantes y sus posibles usos.

6. Contextualización histórica

Van't Hoff propuso una teoría para entender la presión osmótica. Desde este punto de vista, se propone la lectura de su biografía destacando la importancia de su descubrimiento por el que se le otorgó el primer premio Nobel de Química (año 1901).

7. Materiales, recursos didácticos y prácticas de laboratorio

Lecturas:

- El análisis químico (Teide, 278).
- Agua potable (Casals, 289).
- Jacobus Henricus Van't Hoff (Fernández & Fidalgo, 1992).

Prácticas de laboratorio:

- Preparación de varias disoluciones:
 - Disolución cuya composición viene expresada en tanto por ciento en masa de soluto (Casals, 270).
 - Disolución cuya composición se expresa en mol/L (Casals, 272).
 - Disolución diluída de ácido sulfúrico a partir de una solución concentrada de este (Casals, 276).
 - Cristalización a partir de una disolución sobresaturada (Casals, 279).

Recursos web:

- Teoría de isótopos.
http://www.skool.es/content/ks4/chemistry/04_isotopes/index.html
- Resumen teórico y problemas resueltos de disoluciones.
http://profesor10demates.blogspot.com.es/2013/04/disoluciones-ejercicios-y-problemas_28.html
- Laboratorio virtual. Estudio de solubilidad.
<http://labovirtual.blogspot.com.es/2011/09/solubilida.html>

UNIDAD 4. REACCIONES QUÍMICAS

- **Duración estimada:** 10 sesiones.
- **Fecha aproximada de inicio:** 29 de octubre de 2014.

A lo largo de un día se emplean diferentes productos para nuestra higiene, alimentación, vestimenta, ocio, etc. La síntesis de estos productos se realiza mediante reacciones químicas. Además, las reacciones químicas son las encargadas de la vida del ser humano, pues llevan a cabo los distintos procesos que se producen en nuestro organismo.

1. Objetivos específicos

- Identificar los cambios que se producen en las transformaciones químicas y escribirlos en forma de ecuaciones químicas.
- Profundizar en el estudio de la teoría atómico-molecular de las reacciones químicas.
- Ajustar ecuaciones químicas.
- Realizar cálculos estequiométricos y volumétricos en las reacciones químicas.
- Identificar el reactivo limitante en una reacción química.
- Realizar cálculos estequiométricos para reacciones con un rendimiento diferente al 100% y/o reactivos con un cierto grado de pureza.
- Clasificar las diversas reacciones químicas: síntesis, neutralización, y oxidación.

2. Contenidos

- Concepto de reacción química.
- ¿Cómo se produce una reacción química?
 - Teoría de las reacciones químicas.*
 - Energía en las reacciones químicas.*
 - Velocidad en las reacciones químicas.*
- Estequiometría de las reacciones químicas.
 - Ajuste de ecuaciones químicas.
 - Reactivo limitante.
 - Rendimiento de una reacción.
 - Grado de pureza de una muestra.
- Reacciones químicas con gases.
- Reacciones químicas con disoluciones.
- Tipos de reacciones químicas.
 - Reacciones de síntesis.
 - Reacciones de descomposición.*
 - Reacciones de desplazamiento o sustitución.*
 - Reacciones de precipitación.*

- Reacciones de oxidación-reducción (redox).
- Reacciones ácido-base. La escala de pH.*

3. Criterios de evaluación

- Escribir y ajustar ecuaciones químicas sencillas.
- Comprender lo que ocurre a nivel atómico durante el transcurso de una reacción química (AA).
- Obtener la ecuación química correspondiente a una reacción química e interpretarla adecuadamente (AA, IE).
- Resolver ejercicios con cálculos estequiométricos para reacciones químicas que incluyan diferentes estados de agregación, rendimientos inferiores al 100%, distintos grados de riqueza de los reactivos y reactivos limitantes.
- Identificar reacciones de neutralización, oxidación y síntesis (IE).

4. Estándares de aprendizaje

- Escribir y ajustar ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.
- Interpretar una ecuación química en términos de cantidad de materia, masa, número de partículas o volumen para realizar cálculos estequiométricos en la misma.
- Realizar los cálculos estequiométricos aplicando la ley de conservación de la masa a distintas reacciones.
- Efectuar cálculos estequiométricos en los que intervengan compuestos en estado sólido, líquido o gaseoso, o en disolución en presencia de un reactivo limitante o un reactivo impuro.
- Considerar el rendimiento de una reacción en la realización de cálculos estequiométricos.

5. Contextualización de la ciencia

En esta actividad se propone la elaboración, en grupos, de un guión de prácticas de laboratorio, similar a los empleados en cada práctica realizada en el laboratorio (realizada en el aula), para ello, los alumnos trabajarán en grupos de 3 personas (los mismos grupos con los que trabajan en el laboratorio). La práctica a realizar se titula “el alcoholímetro químico”, y en ella se elaborará un alcoholímetro químico y se realizará algún ensayo para probar su eficacia.

Una vez entregadas y calificadas las prácticas, la que mayor puntuación obtenga será entregada a todos los alumnos para llevarla a cabo en el laboratorio.

6. Contextualización histórica

Se propone la lectura de un fragmento de “Breve historia de la química” titulado “La combustión”. En él, Isaac Asimov repasa el origen de algunos de los

conceptos de reacciones químicas que, en la actualidad, parecen lógicos, pero que, en aquel momento, no lo eran tanto.

7. Materiales, recursos didácticos y prácticas de laboratorio

Lecturas:

- La combustión (Asimov, 1965).
- La alquímica, la iatroquímica y la metalurgia como fuentes de conocimiento empírico químico (Ecir, 272).
- La corrosión de los metales (Editex, 152).

Prácticas de laboratorio:

- Clasificación de varias reacciones químicas (Teide, 337):
 - Reacción del zinc y el ácido clorhídrico.
 - Reacción de obtención del ioduro de plomo (II).
 - Reacción del carbonato de calcio con ácido clorhídrico.
 - Reacción del ácido clorhídrico con hidróxido de sodio.
 - Calentamiento del carbonato de cobre (II).

Recursos web:

- Teoría de las colisiones.
http://www.skool.es/content/ks4/chemistry/03_the_collision_theory/index.html
- Video “Arco iris químico”.
<https://www.youtube.com/watch?v=oUMN-wD64Ik>
- Actividades resueltas.
<http://ejercicios-fyq.com/?-Reacciones-Quimicas,26->
- Material para la elaboración de la práctica “el alcoholímetro químico”.
<https://www.youtube.com/watch?v=duuwUZhCJPI>
<http://facquim.webs.ull.es/acercate/QA.pdf>

UNIDAD 5. LA INDUSTRIA QUÍMICA

- **Duración estimada:** 9 sesiones.
- **Fecha aproximada de inicio:** 17 de noviembre de 2014.

La industria química ha tenido una gran importancia en el desarrollo de la sociedad. Particularmente, nombre propios como “ArcelorMittal Asturias”, “Bayer Healthcare”, “DuPont Asturias”, “Industrial Química del Nalón”, “Asturiana de Zinc”, y otras muchas, han tenido una importancia especial en Asturias por haber desarrollado su actividad en esta comunidad.

1. Objetivos específicos

- Conocer los principales tipos de industria química.
- Relacionar algunos compuestos con sus métodos de síntesis.
- Profundizar en el estudio de los procesos que tienen lugar en un alto horno.

- Identificar algunos de los principales problemas que ocasiona la industria química en el medio ambiente, así como sus soluciones.
- Reconocer algunos de los retos de la química en la sociedad actual.
- Conocer los principales representantes de la industria química en Asturias.

2. Contenidos

- Química e industria.*
 - Orígenes de la industria química.
 - Tipos de industria química.
- Obtención industrial de materiales.
 - Carbonato de sodio: el método Solvay.
 - Amoníaco: síntesis de Haber-Bosh.
 - Ácido nítrico: método Ostwald.
 - Ácido sulfúrico. Métodos de las cámaras de plomo y de contacto.
- La siderurgia.
 - Reacciones químicas fundamentales.
 - Los altos hornos.
 - Aplicaciones de los productos obtenidos.
- Industria química y medio ambiente.*
 - Uso de fuentes de energía.
 - Tratamiento de residuos.
 - Problemas causados en el medio ambiente: la lluvia ácida y el efecto invernadero.
- Química y desarrollo sostenible.
 - Desarrollo de nuevos materiales.
 - Solución a los problemas medioambientales.
- La industria química en Asturias.
 - Industrial Química del Nalón.
 - ArcelorMittal Asturias.
 - Saint-Gobain.
 - Asturiana de Zinc.
 - DuPont Asturias.
 - BayerHealthcare.

3. Criterios de evaluación

- Relacionar los distintos tipos de industria química con los productos que se obtienen (CL, IE).
- Conocer los métodos de síntesis de algunos productos químicos (ácido sulfúrico, nítrico y amoníaco) (CL, IE).
- Realizar un esquema de los procesos que se producen en un alto horno, así como, escribir las correspondientes ecuaciones químicas (IE, AA, CMC).

- Ser capaces de argumentar, razonadamente, acerca de los problemas medioambientales ocasionados por la industria química, y conocer las soluciones propuestas (CL, SC, IE, CEC).
- Valorar la importancia de la investigación científica en la mejora de la calidad de vida (CL, SC, IE).
- Identificar algunas industrias químicas situadas en Asturias y conocer sus productos más característicos (CL, CD, IE).

4. Estándares de aprendizaje

- Describir el proceso de obtención de productos inorgánicos de alto valor añadido, analizando su interés industrial.
- Explicar los procesos que tienen lugar en un alto horno escribiendo y justificando las reacciones químicas que en él se producen.
- Argumentar la necesidad de transformar el hierro de fundición en acero, distinguiendo entre ambos productos según el porcentaje de carbono que contienen.
- Relacionar la composición de los distintos tipos de acero con sus aplicaciones.
- Analizar la importancia y la necesidad de la investigación científica aplicada al desarrollo de nuevos materiales y su repercusión en la calidad de vida a partir de fuentes de información científica.

5. Contextualización de la ciencia

Dada la importancia de la industria química en el desarrollo de esta Comunidad Autónoma, se propone conocer alguna de ellas. En este caso, se trabajará con Saint-Gobain y ArcelorMittal, ambas relacionadas íntimamente con el mercado del automóvil. Los alumnos, en grupos, realizarán una breve investigación en sus páginas web y, posteriormente, se lo expondrán a todos los compañeros.

Finalizada esta actividad se facilitarán a los alumnos datos referentes a la industria del automóvil en España que se analizarán en gran grupo.

6. Contextualización histórica

En esta unidad se propone la lectura de la biografía de Pedro Duro Benito, emprendedor de la industria asturiana y fundador de la primera industria siderúrgica española, situada en Asturias (actual empresa Duro Felguera).

7. Materiales, recursos didácticos y prácticas de laboratorio

Lecturas:

- Orígenes y evolución de la industria química (Ecir, 273).
- El papel de la química en la construcción de un futuro sostenible (Ecir, 298).
- Asturias, capital de la aspirina (Barreira, 2014).
- El ácido sulfúrico (Editex, 148).

- El papel (Edebé, 310).
- Pedro Duro. Un capitán de la industria española (Palacios, 2008).

Recursos web:

- Presentación sobre Pedro Duro.
<http://es.slideshare.net/webjeronimogonzalez/pedro-duro>
- Industrial Química del Nalón, S.A.
<http://www.nalonchem.com/es/portal.do;jsessionid=0C7502140E6129492E0319AD117736A4>
- ArcelorMittal Asturias.
<http://flateurpe.arcelormittal.com/aviles>
- Saint-Gobain.
<http://www.saint-gobain.es/detalleNoticia.php?noticia=30>
- Asturiana de Zinc.
<http://www.azsa.es/ES/Paginas/default.aspx>
- DuPont Asturias.
<http://www.dupont.es/>
- BayerHealthcare.
http://www.bayer.es/ebbsc/cms/es/grupo_bayer/bayer_iberia.html
- La industria química en España.
http://elpais.com/elpais/2014/08/10/media/1407690508_682329.html.

UNIDAD 6. EL PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

- **Duración estimada:** 10 sesiones
- **Fecha aproximada de inicio:** 3 de diciembre de 2014

En esta unidad se lleva a cabo el estudio de los intercambios energéticos entre un sistema químico y el medio que le rodea que juega un papel fundamental en las reacciones químicas.

1. Objetivos específicos

- Entender las reacciones químicas a partir de la ruptura y formación de enlaces.
- Emplear los conceptos de energía de enlace y la teoría atómica molecular para entender los cambios energéticos en las reacciones químicas, desde un punto de vista microscópico (IE).
- Entender el significado de una ecuación termoquímica y sus aplicaciones. (AA)
- Distinguir los distintos tipos de sistemas (abierto, cerrado y aislado) en situaciones cotidianas (CL, CEC).
- Reconocer situaciones en las que se dan procesos a presión o a volumen constante (IE, CEC).

- Interpretar los cambios energéticos entre el sistema y el medio empleando el primer principio de la termodinámica (CL, IE).
- Justificar las ventajas del empleo de la entalpía química (CL).
- Entender la ley de Hess.

2. Contenidos

- Conceptos básicos de termodinámica.
 - Sistema y entorno.
 - Variables termodinámicas y funciones de estado.
 - Procesos termodinámicos.
 - El calor. Unidades.
- Primer principio de la termodinámica.
 - Intercambios de calor y trabajo. Criterio de signos.
 - Trabajo de presión-volumen.
 - Aplicaciones del primer principio.
- Energía interna y entalpía.
 - Reacciones a volumen constante.
 - Reacciones a presión constante.
- Entalpía estándar de reacción.
- Ley de Hess.
- Entalpía estándar de formación.
- Entalpía de enlace.

3. Criterios de evaluación

- Enumerar sistemas termodinámicos y describir las transformaciones que pueden sufrir.
- Enunciar el primer principio de la termodinámica.
- Resolver problemas que impliquen la aplicación del primer principio de la termodinámica.
- Conocer las principales unidades de medida del calor, incluyendo el julio, la caloría y la kilocaloría.
- Asociar los intercambios energéticos a la ruptura y formación de enlaces.
- Interpretar el signo de la variación de entalpía asociada a una reacción química para identificar reacciones endotérmicas y exotérmicas.
- Determinar experimentalmente la entalpía de neutralización ácido-base.
- Conocer las distintas formas de calcular la entalpía en una reacción química.

4. Estándares de aprendizaje

- Relacionar la variación de la energía interna en un proceso termodinámico con el calor absorbido o desprendido y el trabajo realizado en el proceso.

- Explicar razonadamente el procedimiento para determinar el equivalente mecánico del calor tomando como referente aplicaciones virtuales interactivas asociadas al experimento de Joule.
- Expresar las reacciones mediante ecuaciones termoquímicas dibujando e interpretando los diagramas entálpicos asociados.
- Calcular la variación de entalpía de una reacción aplicando la ley de Hess, conociendo las entalpías de formación o las energías de enlace asociadas a una transformación química dada e interpreta su signo.

5. Contextualización de la ciencia

Como introducción a la termoquímica, se propone la lectura y análisis de un texto titulado “Los límites de la eficiencia térmica en motores gasolina y diésel”. Este texto será leído y analizado mediante una serie de preguntas planteadas por la profesora.

6. Contextualización histórica

En esta unidad se propone la lectura de la biografía de James Prescott Joule, físico destacable por sus investigaciones en electricidad, termodinámica y energía.

7. Materiales, recursos didácticos y prácticas de laboratorio

Lecturas:

- Biografía de James Prescott Joule (Fernández & Fidalgo, 1992).
- Grasas, hidratos de carbono y almacenamiento de energía (Petrucci, Harwood, & Herring, 2007).
- “Los límites de la eficiencia térmica en motores gasolina y diésel” (Extraído el 11 de mayo de 2015 de <http://www.diariomotor.com/tecmovia/2012/10/02/los-limites-de-la-eficiencia-termica-en-motores-gasolina-y-diesel/>).

Prácticas de laboratorio:

- Determinación del calor de la reacción entre el hidróxido de sodio y el ácido clorhídrico (Orientaciones Pruebas Acceso a Universidad Asturias, Química, 2014).

Recursos web:

- Laboratorio virtual. Calor de neutralización.
<http://labovirtual.blogspot.com.es/search/label/calor%20de%20neutralizaci%C3%B3n>
- Primer principio de la termodinámica.
http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/termoquimica/enun_1.html

UNIDAD 7. ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

- **Duración estimada:** 10 sesiones.
- **Fecha aproximada de inicio:** 8 de enero de 2015.

En esta unidad se profundiza en el estudio de los intercambios energéticos que se producen en las reacciones químicas. Para ello se definen nuevas magnitudes como la entropía o la energía libre de Gibbs.

1. Objetivos específicos

- Comprender la necesidad del segundo principio de la termodinámica.
- Aplicar el segundo principio para explicar por qué algunos fenómenos ocurren y otros no.
- Definir la energía libre de Gibbs.
- Predecir el sentido de una reacción química, a partir de la energía libre de Gibbs.
- Valorar el papel de los combustibles como fuente de energía aprovechable.

2. Contenidos

- Espontaneidad de las reacciones químicas.
 - Insuficiencia del primer principio para determinar la espontaneidad de un proceso.
 - Concepto de entropía.
 - La entropía y el segundo principio de la termodinámica.
- Tercer principio de la termodinámica.*
 - Variación de la entropía en un proceso.
- La energía libre y la espontaneidad de los procesos.
 - La energía libre de Gibbs.
 - Influencia de la temperatura en la espontaneidad de las reacciones.
- Los combustibles fósiles.
 - Consecuencias de su uso.
 - Soluciones sostenibles.

3. Criterios de evaluación

- Definir el concepto de entropía, relacionándola con el grado de desorden de un sistema (CL).
- Deducir el aumento o la disminución de entropía en una reacción química.
- Distinguir los procesos reversibles e irreversibles y relacionarlos con la entropía y el segundo principio de la termodinámica.
- Discutir la relación entre los procesos irreversibles y la degradación de la energía (CL, CEC).
- Relacionar el signo de la variación de la energía libre de Gibbs con la espontaneidad de una reacción química.

- Deducir el valor de la temperatura que favorece la espontaneidad de un proceso químico (IE).
- Analizar las consecuencias del uso de combustibles fósiles y relacionarlas con las repercusiones en la calidad de vida (CL, SC, IE, AA).
- Proponer actitudes sostenibles para disminuir los efectos negativos de las emisiones de CO₂ (CL, SC, IE).

4. Estándares de aprendizaje

- Predecir la variación de entropía en una reacción química dependiendo de la molecularidad y estado de los compuestos que intervienen.
- Identificar la energía de Gibbs con la magnitud que informa sobre la espontaneidad de una reacción química.
- Justificar la espontaneidad de una reacción química en función de los factores entálpicos, entrópicos y de la temperatura.
- Plantear situaciones reales o figuradas en las que se ponga de manifiesto el segundo principio de la termodinámica, asociando el concepto de entropía con la irreversibilidad de un proceso.
- Relacionar el concepto de entropía con la espontaneidad de los procesos irreversibles.
- A partir de distintas fuentes de información, analiza las consecuencias del uso de combustibles fósiles, relacionando las emisiones de CO₂, con su efecto en la calidad de vida, el efecto invernadero, el calentamiento global, la reducción de los recursos naturales, y otros y propone actitudes sostenibles para minorar estos efectos.

5. Contextualización de la ciencia

Esta unidad se introducirá con la anterior, ya que ambas tratan el tema de la termoquímica.

6. Contextualización histórica

Se propone la lectura y análisis de la biografía de Josiah Willard Gibbs como científico que jugó un importante papel en el desarrollo de la termoquímica.

7. Materiales, recursos didácticos y prácticas de laboratorio

Lecturas:

- El efecto invernadero (Química 2º bachillerato; Santillana Oro, 58).
- El calentamiento global de la Tierra (Teide, 156).
- Calentamiento Global (CMC; SM, 131).
- Mentiras climáticas (CMC; SM, 131).

Recursos web:

- Biografía de Josiah Willard Gibbs.
<http://www.biografiasyvidas.com/biografia/g/gibbs.htm>
- Video. El segundo principio de la termodinámica.
<https://www.youtube.com/watch?v=IpR3vSUzA34>

UNIDAD 8. LA QUÍMICA ORGÁNICA Y SUS APLICACIONES

- **Duración estimada:** 10 sesiones.
- **Fecha aproximada de inicio:** 26 de enero de 2015.

La química del carbono, o química orgánica, se ha impuesto como una de las ramas más importantes de la química. La singularidad del átomo de carbono y su posibilidad para unirse consigo mismo mediante enlaces simples, dobles y triples genera la formación de una gran variedad de cadenas con estructuras muy diversas. En esta unidad se complementará lo estudiado durante la educación secundaria obligatoria centrándose en las características del átomo de carbono, la formulación y nomenclatura de los compuestos orgánicos, la isomería, sus propiedades y algunas de las reacciones más importantes.

1. Objetivos específicos

- Estudiar las características del átomo de carbono y, a partir de ellas, justificar la gran variedad de compuestos que forma.
- Representar compuestos orgánicos por medio de distintas fórmulas.
- Identificar los distintos grupos funcionales que aparecen en las moléculas orgánicas y clasificar las sustancias orgánicas según el grupo funcional que posean.
- Describir las principales propiedades físicas y químicas de los compuestos orgánicos, en función de su grupo funcional.
- Conocer algunas reacciones orgánicas sencillas de interés biológico e industrial tales como combustión, adición al doble enlace, esterificación o amidación.
- Formular y nombrar compuestos orgánicos sencillos, siguiendo las normas I.U.P.A.C.
- Comprender el fenómeno de la isomería y su relevancia en los compuestos orgánicos.
- Conocer las diferentes formas alotrópicas del carbono.
- Destacar la importancia socio-económica del petróleo y sus derivados, enumerar sus principales aplicaciones y reconocer su importancia en la sociedad.
- Comprender el impacto de la química orgánica en la sociedad y el medio ambiente y valorar su papel en el desarrollo de nuevos materiales.

2. Contenidos

- La Química orgánica.
- Combinaciones de carbono e hidrógeno: los hidrocarburos.
 - Alcanos.
 - Alquenos.
 - Alquinos.
 - Hidrocarburos cíclicos.
 - Hidrocarburos aromáticos.
- Compuestos orgánicos con oxígeno en su estructura: los grupos funcionales.
 - Alcoholes.
 - Fenoles.
 - Éteres.
 - Aldehídos.
 - Cetonas.
 - Ácidos carboxílicos.
 - Ésteres y sales.
- Compuestos orgánicos con nitrógeno en su estructura.
 - Aminas.
 - Amidas.
 - Nitrilos.
 - Nitrocompuestos.
- Isomería.
 - Isomería plana.
 - Isomería espacial.
- Principales tipos de reacciones orgánicas.
 - Reacciones de sustitución.*
 - Reacciones de adición.
 - Reacciones de eliminación.*
 - Reacciones de condensación.
 - Reacciones de combustión.
 - Reacciones ácido-base.*
- Propiedades físicas de los compuestos orgánicos.
- Aplicaciones de la química orgánica a la vida cotidiana.
 - Formas alotrópicas del carbono.
 - Industria del petróleo y el gas natural.
 - Medio ambiente.
 - Polímeros.
 - Farmacia.

3. Criterios de evaluación

- Reconocer hidrocarburos saturados, insaturados y aromáticos relacionándolos con compuestos de interés biológico e industrial (CL, SC, IE).
- Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones oxigenadas.
- Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones nitrogenadas.
- Representar los diferentes tipos de isomería y representar los distintos isómeros de un compuesto orgánico.
- Conocer las principales propiedades físicas de los compuestos orgánicos.
- Predecir los productos que se obtendrán tras llevar a cabo una reacción orgánica (incluyendo las de combustión, adición y condensación). (IE, AA)
- Explicar los fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural (CL, IE, SC, CD).
- Diferenciar las distintas estructuras alotrópicas que presenta el carbono (grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos), relacionándolo con sus aplicaciones en la vida cotidiana (CL, IE, SC, CD).
- Reconocer la necesidad de adoptar actitudes y medidas medioambientales sostenibles (CL, IE, SC, CD).
- Valorar el papel de la química del carbono en nuestras vidas (CL, IE, SC, CD).

4. Estándares de aprendizaje

- Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos.
- Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada o nitrogenada.
- Representar los diferentes isómeros de un compuesto orgánico.
- Describir el proceso de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo a nivel industrial y su repercusión medioambiental.
- Explicar la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo.
- Identificar las formas alotrópicas del carbono relacionándolas con las propiedades físico-químicas y sus posibles aplicaciones.
- Elaborar, a partir de una fuente de información, un informe en el que se analice y justifique la importancia de la química del carbono y su incidencia en la calidad de vida.
- Relacionar las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel biológico.

5. Contextualización de la ciencia

En esta unidad se facilitará al alumnado un texto titulado “coches cada vez más sostenibles”, en el que se habla de los combustibles más novedosos empleados en la

actualidad. A la lectura de este texto le seguirá un debate acerca del empleo de este tipo de combustibles.

6. Contextualización histórica

En esta unidad se realizará una revisión histórica del origen de la química orgánica, destacando la importancia del descubrimiento de Friederich Wöhler para la superación de la teoría del vitalismo.

Además, se propone la lectura de la biografía de Severo Ochoa de Albornoz por tratarse de un científico, de procedencia asturiana, cuyas investigaciones se encuentran relacionadas con la química orgánica.

7. Materiales, recursos didácticos y prácticas de laboratorio

Lecturas:

- Cómo reducir las emisiones contaminantes de los automóviles (Teide, 446).
- Biografía de Severo Ochoa de Albornoz (Fernández & Fidalgo, 1992).
- Entrevista a Severo Ochoa (El País, 16-04-89) (Elzevir, 137).
- Coches cada vez más sostenibles (Foro *QUÍMICA Y SOCIEDAD*, serie “*la Química y el automóvil*”).

Prácticas de laboratorio:

- Síntesis de la aspirina (guión de elaboración propia).

Recursos web:

- Actividades de formulación.
<http://www.alonsoformula.com/organica/exercicios.htm>
- Teoría de formulación y nomenclatura.
<http://www.cayetanogutierrez.net/wp-content/uploads/2012/10/Formulaci%C3%B3n-y-nomenclatura-de-qu%C3%ADmica-org%C3%A1nica-23-5-14.pdf>
- Actividades recreativas.
<http://rincones.educarex.es/fyq/index.php/quimica-organica/actividades>

UNIDAD 9. EL MOVIMIENTO

- **Duración estimada:** 9 sesiones.
- **Fecha aproximada de inicio:** 12 de febrero de 2015.

La cinemática es la ciencia que estudia el movimiento de los cuerpos. La Física nace en el siglo XVII, cuando el científico Galileo Galilei descubre las leyes que rigen las caídas de los objetos en la Tierra. En esta unidad se comenzará el estudio de esta disciplina.

1. Objetivos específicos

- Distinguir entre magnitudes escalares y vectoriales.
- Diferenciar los sistemas de referencia inerciales de los no inerciales.
- Definir desplazamiento, velocidad y aceleración.

- Relacionar las magnitudes angulares y las lineales.
- Conocer las ecuaciones que rigen los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U.) y rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.).
- Interpretar las gráficas posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo para movimientos uniformes y uniformemente acelerados.
- Emplear las ecuaciones estudiadas para resolver distintos problemas.

2. Contenidos

- Conceptos previos.*
 - Vectores.
 - Derivadas.
- Sistemas de referencia inerciales y no inerciales.
- Magnitudes necesarias en el estudio del movimiento.
 - Posición, desplazamiento y espacio recorrido.
 - Velocidad y rapidez.
 - Velocidad instantánea.
 - Aceleración.
 - Relación entre magnitudes lineales y angulares.
 - Aceleración normal y centrípeta.
 - Periodo y frecuencia.*
- El Movimiento Rectilíneo Uniforme.
 - Ecuación de posición.
- El Movimiento Rectilíneo Uniformemente acelerado.
 - Ecuación de posición.
 - Ecuación de velocidad.
 - Caso particular: la caída libre.
- Representaciones gráficas.
 - Posición-tiempo.
 - Velocidad-tiempo.
 - Aceleración-tiempo.

3. Criterios de evaluación

- Describir ejemplos de magnitudes escalares y vectoriales (CL).
- Distinguir entre sistemas de referencia inerciales y no inerciales (CL).
- Representar en un sistema de referencia dado los vectores posición, velocidad y aceleración.
- Relacionar las magnitudes lineales y las angulares.
- Conocer las ecuaciones del movimiento rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado y aplicarlas a la resolución de actividades.
- Extraer datos de las representaciones posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo, para los distintos movimientos (IE).

4. Estándares de aprendizaje

- Analizar el movimiento de un cuerpo en situaciones cotidianas, razonando si el sistema de referencia elegido es inercial o no inercial.
- Justificar la viabilidad de un experimento que distinga si un sistema de referencia se encuentra en reposo o se mueve con velocidad constante.
- Describir el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado.
- Obtener las ecuaciones que describen la velocidad y la aceleración de un cuerpo a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.
- Resolver ejercicios prácticos de cinemática en dos dimensiones (movimiento de un cuerpo en un plano) aplicando las ecuaciones de los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U) y movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.).
- Interpretar las gráficas que relacionan las variables implicadas en los movimientos M.R.U., M.R.U.A. y circular uniforme (M.C.U.), aplicando las ecuaciones adecuadas para obtener los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración.
- Identificar, planteado un supuesto, el tipo o tipos de movimientos implicados, y aplicar las ecuaciones de la cinemática para realizar predicciones acerca de la posición y velocidad del móvil.
- Relacionar las magnitudes lineales y angulares para un móvil que describe una trayectoria circular, estableciendo las ecuaciones correspondientes.

5. Contextualización de la ciencia

En esta unidad se analizará la importancia de mantener la distancia de seguridad adecuada al conducir un vehículo. Para ello se emplearán datos de la Dirección General de Tráfico (DGT) incluidos en un artículo de la revista “*TRÁFICO Y SEGURIDAD VIAL*” titulado “*2 segundos de seguridad*”.

6. Contextualización histórica

En esta unidad se propone el análisis de los avances científicos llevados a cabo durante el siglo XVII, con el desarrollo de la física como disciplina independiente. Para ello, se propone la lectura de un texto titulado “El siglo XVII y la nueva física”.

7. Materiales, recursos didácticos y prácticas de laboratorio

Lecturas:

- El siglo XVII y la nueva física (Ecir, 59).
- Distancia de frenado de un automóvil (Casals, 44).
- 2 segundos de seguridad (DGT, 2013).

Recursos web:

- Laboratorio virtual. Movimientos rectilíneos.
<http://labovirtual.blogspot.com.es/search/label/Movimientos%20rectil%C3%ADneos>
- Laboratorio virtual. Caída libre.
<http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/clibre.html>
- Video. Cinemática de un accidente.
<http://rincones.educarex.es/fyq/index.php/estudio-del-movimiento/videos>

UNIDAD 10. MOVIMIENTOS EN EL PLANO Y EL ESPACIO

- **Duración estimada:** 13 sesiones.
- **Fecha aproximada de inicio:** 2 de marzo de 2015.

En esta unidad se profundiza en el estudio del movimiento, generalizando las ecuaciones estudiadas en el tema anterior para aplicarlas a situaciones que se producen en 2 ó 3 dimensiones.

1. Objetivos específicos

- Analizar un movimiento que se produzca en dos o tres dimensiones.
- Conocer las ecuaciones que rigen los movimientos circulares uniformes (M.C.U.) y uniformemente acelerados (M.C.U.A.).
- Resolver problemas que impliquen la utilización adecuada de las ecuaciones del movimiento circular uniforme (M.C.U.) y circular uniformemente acelerado (M.C.U.A.).
- Interpretar las gráficas posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo para movimientos uniformes y uniformemente acelerados.
- Realizar ejercicios que incluyan movimientos que resulten de la composición de otros dos.
- Utilizar las TIC para determinar alturas y alcances máximos variando el ángulo de tiro y el módulo de la velocidad inicial.

2. Contenidos

- Movimiento en 2 ó 3 dimensiones.
 - Vectores de posición y de velocidad.
 - Velocidad relativa.
- Movimiento Circular Uniforme.
 - Ecuación de posición.
 - Cálculo de la aceleración.
- Movimiento Circular Uniformemente Acelerado.
 - Ecuación de posición.
 - Ecuación de velocidad angular.
 - Cálculo de la aceleración.
- Representaciones gráficas.

- Posición-tiempo.
- Velocidad-tiempo.
- Aceleración-tiempo.
- Estudio de la composición de movimientos.
 - Tiro horizontal.
 - Tiro oblicuo.

3. Criterios de evaluación

- Generalizar las ecuaciones del movimiento para movimientos que se producen en el plano y el espacio.
- Describir el movimiento circular uniformemente acelerado y expresar la aceleración en función de sus componentes intrínsecas.
- Realizar ejercicios que requieran el conocimiento de las ecuaciones del movimiento circular uniforme (M.C.U.) y circular uniformemente acelerado (M.C.U.A).
- Reconocer que en los movimientos compuestos los movimientos horizontal y vertical son independientes (AA).
- Realizar problemas empleando el principio de superposición.
- Emplear las simulaciones del programa “Modellus” para determinar alturas y alcances máximos variando el ángulo de tiro y el módulo de la velocidad inicial (CD).

4. Estándares de aprendizaje

- Describir el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado.
- Obtener las ecuaciones que describen la velocidad y la aceleración de un cuerpo a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.
- Interpretar las gráficas que relacionan las variables implicadas en los movimientos M.R.U., M.R.U.A. y circular uniforme (M.C.U.) aplicando las ecuaciones adecuadas para obtener los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración.
- Identificar, planteado un supuesto, el tipo o tipos de movimientos implicados, y aplicar las ecuaciones de la cinemática para realizar predicciones acerca de la posición y velocidad del móvil.
- Identificar las componentes intrínsecas de la aceleración en distintos casos prácticos y aplica las ecuaciones que permiten determinar su valor.
- Relacionar las magnitudes lineales y angulares para un móvil que describe una trayectoria circular, estableciendo las ecuaciones correspondientes.
- Reconocer movimientos compuestos, establece las ecuaciones que lo describen, calcula el valor de magnitudes tales como, alcance y altura máxima, así como valores instantáneos de posición, velocidad y aceleración.

- Resolver problemas relativos a la composición de movimientos descomponiéndolos en dos movimientos rectilíneos.
- Emplear simulaciones virtuales interactivas para resolver supuestos prácticos reales, determinando condiciones iniciales, trayectorias y puntos de encuentro de los cuerpos implicados.

5. Contextualización de la ciencia

En esta unidad, se llevará a cabo el análisis de una escena de la película “*A todo gas 7*” en la que se ve como un vehículo salta de un edificio a otro. Se trata de averiguar si este salto es viable desde un punto de vista físico. Para ello se podrá ver el video y, además, se facilitará un artículo en el que se lleva a cabo este análisis físico.

6. Contextualización histórica

En esta unidad sería interesante destacar la figura de Galileo Galilei y tratar los experimentos que le llevaron a deducir la ecuación de los cuerpos que caían sobre la superficie terrestre. Se propone la lectura del capítulo 4 titulado “Galileo y la experimentación” del libro “Grandes ideas de la ciencia” de Asimov.

7. Materiales, recursos didácticos y prácticas de laboratorio

Lecturas:

- Galileo y el movimiento (Edelvives, 196).
- Galileo y la experimentación (Asimov, 1969).
- Las leyes de la caída (Gamow, 1980).

Recursos web:

- Laboratorio virtual. Movimiento circular uniforme.
<http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/MCU.html>
- Programa *Modellus*.
<http://modellus.co/index.php/es/>
- Laboratorio virtual. El tiro horizontal.
http://www.educaplus.org/movi/4_4thorizontal.html
- Escena película “*A todo gas 7*”.
<https://www.youtube.com/watch?v=S1s29oEtVIY>
- Análisis de la película “*A todo gas 7*”.
<http://curiosidades.batanga.com/8338/el-salto-desde-un-edificio-en-coche-de-furious-7-puede-suceder-realmente-un-fisico-responde>

UNIDAD 11. LEYES DE LA DINÁMICA

- **Duración estimada:** 11 sesiones.
- **Fecha aproximada de inicio:** 25 de marzo de 2015.

La dinámica estudia la relación entre las fuerzas y los cambios de velocidad. Una contribución esencial en este campo fue realizada por Isaac Newton. En esta unidad se estudiarán los principios fundamentales que gobiernan esta rama de la física.

1. Objetivos específicos

- Identificar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.
- Representar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo como vectores, indicando su dirección y sentido.
- Calcular la fuerza resultante de un sistema de fuerzas.
- Entender las leyes de Newton de la dinámica.
- Resolver actividades prácticas que impliquen el conocimiento de los tres principios de la dinámica, siguiendo unas pautas de resolución adecuadas.
- Identificar la fuerza centrípeta en los movimientos circulares y calcular su valor.
- Calcular la cantidad de movimiento de un cuerpo y de un sistema de cuerpos.
- Aplicar el principio de la conservación de la cantidad de movimiento a situaciones que involucren la existencia de choques.
- Conocer las principales aplicaciones del impulso mecánico.

2. Contenidos

- ¿Qué es la fuerza?
 - El vector fuerza.
 - Resultante de un sistema de fuerzas.
 - Interacciones fundamentales.
- Cantidad de movimiento o momento lineal.
 - Momento lineal de una partícula.
 - Variación del momento lineal.
- Las leyes de Newton.
 - Primera ley: principio de inercia.
 - Segunda ley: principio fundamental.
 - Tercera ley: principio de acción-reacción.
- Interacciones en la naturaleza.
 - Peso.
 - Fuerza normal.
 - Tensión de una cuerda.
 - Fuerza elástica.
 - Fuerza de rozamiento.
- Aplicaciones prácticas de las leyes de Newton.
 - Movimientos verticales y en el plano horizontal.
 - Movimientos en planos inclinados.
 - Movimiento de masas enlazadas.
- Dinámica del movimiento circular.
 - La fuerza centrípeta.
 - El movimiento circular uniforme en el plano horizontal.

- Curvas peraltadas.
- Principio de conservación del momento lineal.
 - Choques unidireccionales.
- El impulso mecánico.

3. Criterios de evaluación

- Identificar y representar mediante vectores todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, indicando su dirección y sentido (AA).
- Definir las leyes de Newton de la dinámica (CL).
- Calcular el valor de la aceleración de un cuerpo partiendo del esquema de fuerzas que actúan sobre el mismo y mediante el cálculo de la fuerza resultante, aplicando los tres principios de la dinámica.
- Resolver actividades prácticas en las que se trabaje con planos y poleas, aplicando las leyes de la dinámica (IE).
- Identificar la fuerza centrípeta en aquellas situaciones en que exista (IE).
- Calcular el valor de la fuerza centrípeta en un movimiento circular.
- Interpretar las fuerzas como variaciones del momento lineal en el tiempo.
- Aplicar el principio de conservación del momento lineal al estudio de choques.
- Justificar el funcionamiento del cinturón de seguridad partiendo del concepto de impulso mecánico (SC).

4. Estándares de aprendizaje

- Representar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, obteniendo la resultante, y extrayendo consecuencias sobre su estado de movimiento.
- Dibujar el diagrama de fuerzas de un cuerpo situado en el interior de un ascensor en diferentes situaciones de movimiento, calculando su aceleración a partir de las leyes de la dinámica.
- Calcular el módulo del momento de una fuerza en casos prácticos sencillos.
- Resolver supuestos en los que aparezcan fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados, aplicando las leyes de Newton.
- Relacionar el movimiento de varios cuerpos unidos mediante cuerdas tensas y poleas con las fuerzas actuantes sobre cada uno de los cuerpos.
- Identificar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo durante un movimiento circular.
- Establecer la relación entre impulso mecánico y momento lineal aplicando la segunda ley de Newton.
- Explicar el movimiento de dos cuerpos en casos prácticos como colisiones y sistemas de propulsión mediante el principio de conservación del momento lineal.

5. Contextualización de la ciencia

La fuerza de rozamiento tiene una gran importancia en la distancia de frenado necesaria para detener el vehículo. En internet se pueden encontrar múltiples animaciones en las que se muestra la variación de esta fuerza en función de las condiciones climatológicas. Se propone analizar esta situación mediante el visionado de alguna de estas animaciones.

6. Contextualización histórica

Dada la importancia de Isaac Newton para el desarrollo de la dinámica, en esta unidad se propone la lectura de su biografía, destacando la importancia de sus descubrimientos, tanto en el ámbito de la física, como en el campo matemático.

7. Materiales, recursos didácticos y prácticas de laboratorio

Lecturas:

- Newton, un personaje científico importante (Ecir, 103).
- La síntesis newtoniana y la universalidad de las leyes físicas (Ecir, 102).
- Educación vial: tiempo de reacción y distancia de seguridad (Anaya, 83).

Prácticas de laboratorio:

- Estudio experimental de la fuerza de rozamiento (SM, 101).

Recursos web:

- Animaciones explicativas de las leyes de Newton.
<http://www.librosvivos.net/smtc/homeTC.asp?TemaClave=1182>
<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/ccnn/flash/leyesnewton.swf>
- Las leyes de Newton.
<http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/din/D0.htm>
- Laboratorio virtual. Segunda ley de Newton.
<http://labovirtual.blogspot.com.es/search/label/2%C2%BA%20Principio%20de%20la%20Din%C3%A1mica>
- Laboratorio virtual. La máquina de Atwood.
<http://labovirtual.blogspot.com.es/search/label/m%C3%A1quina%20de%20Atwood>
- Animación sobre las distancias de frenado en diferentes situaciones climatológicas.
<http://www.educacionvial.cl/distancia-frenado.html>

UNIDAD 12. EL UNIVERSO: DE LAS LEYES DE KEPLER A LA TEORÍA DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL

- **Duración estimada:** 9 sesiones.
- **Fecha aproximada de inicio:** 22 de abril de 2015.

La dinámica estudia la relación entre las fuerzas y los cambios de velocidad. Una contribución esencial en este campo fue realizada por Isaac Newton. En esta unidad se estudiarán los principios fundamentales que gobiernan esta rama de la física.

1. Objetivos específicos

- Conocer la evolución histórica en las distintas teorías relativas al universo.
- Enunciar y aplicar las tres leyes de Kepler.
- Conocer la ley de gravitación y obtener, a partir de ella, el vector fuerza gravitatoria.
- Conocer el concepto de campo gravitatorio y dibujar las líneas de campo.
- Aplicar los conceptos estudiados al cálculo de distancias, masas, periodos de evolución y energías de astros y satélites artificiales.
- Conocer los tipos de satélites artificiales existentes.

2. Contenidos

- Concepciones del universo a lo largo de la historia.*
 - Aristóteles.
 - Ptolomeo.
 - Hipatia de Alejandría.
 - Copérnico.
 - Galileo.
 - Kepler.
 - Newton.
 - Einstein.
 - Hawking.
- Las leyes de Kepler.
 - Primera ley.
 - Segunda ley.
 - Tercera ley.
- Ley de la Gravitación Universal.
 - Expresión de la fuerza gravitatoria.
 - Principio de Superposición.
 - El peso de los cuerpos.
- Consecuencias de la ley de gravitación.
 - Velocidad orbital.
 - Cálculo de la masa de un planeta.
 - Deducción de la tercera ley de Kepler.

- Momento angular.
 - Momento de una fuerza.
 - Momento angular.
 - Relación entre el momento de una fuerza y el momento angular.
- Campo gravitatorio.
 - Descripción vectorial del campo gravitatorio. Vector intensidad de campo.
 - Representación del campo gravitatorio.
 - El campo gravitatorio terrestre.
- Satélites artificiales.*
 - Energía mecánica de un satélite.
 - Satélites en órbita circular.
 - Tipos de satélites.

3. Criterios de evaluación

- Enunciar las tres leyes de Kepler (CL).
- Emplear la tercera ley de Kepler para el cálculo de parámetros relacionados con el movimiento de los planetas.
- Asociar el principio de conservación del momento lineal con las leyes de Kepler.
- Determinar y aplicar la Ley de la Gravitación Universal para interpretar las interacciones existentes entre los cuerpos celestes (AA).
- Emplear la Ley de Gravitación Universal para el cálculo del peso de los distintos cuerpos.
- Reconocer el concepto de campo gravitatorio.

4. Estándares de aprendizaje

- Aplicar el concepto de fuerza centrípeta para resolver e interpretar casos de móviles en curvas y en trayectorias circulares.
- Comprobar las leyes de Kepler a partir de tablas de datos astronómicos correspondientes al movimiento de algunos planetas.
- Describir el movimiento orbital de los planetas del Sistema Solar aplicando las leyes de Kepler y extraer conclusiones acerca del periodo orbital de los mismos.
- Aplicar la ley de conservación del momento angular al movimiento elíptico de los planetas, relacionando valores del radio orbital y de la velocidad en diferentes puntos de la órbita.
- Utilizar la ley fundamental de la dinámica para explicar el movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias, relacionando el radio y la velocidad orbital con la masa del cuerpo central.

- Expresar la fuerza de la atracción gravitatoria entre dos cuerpos cualesquiera, conocidas las variables de las que depende, estableciendo cómo inciden los cambios en estas sobre aquella.
- Comparar el valor de la atracción gravitatoria de la Tierra sobre un cuerpo en su superficie con la acción de cuerpos lejanos sobre el mismo cuerpo.

5. Contextualización de la ciencia

En la unidad dos se trabajó acerca de la química del airbag. Actualmente se llevará a cabo un análisis desde el punto de vista físico. Para ello se proponen dos actividades.

La primera de ellas corresponde con la lectura del texto “*Educación vial. Airbag o almohadilla de aire*”, basado en el fundamento físico de este dispositivo.

Posteriormente, en grupos deberán analizar la fuerza que soporta el cuello de un piloto durante una carrera de fórmula 1. Cada grupo grabará un video explicativo que será visionado en el aula por todos los alumnos.

6. Contextualización histórica

Las teorías del universo han ido variando mucho a lo largo de la historia. Desde defensores del modelo geocéntrico a otros partidarios del modelo heliocéntrico, hasta llegar al estudio de los agujeros negros, se han sucedido un gran número de científicos dedicados a este área de estudio. Se propone la realización de una revisión histórica de las teorías de los diferentes científicos destacando aquellas que tuvieron más importancia en el desarrollo del modelo actual.

7. Materiales, recursos didácticos y prácticas de laboratorio

Lecturas:

- Galileo y la nueva astronomía (Ecir, 45).
- Satélites (Teide, 97).
- Agujeros negros (Lewin, 2014).
- Educación vial. Airbag o almohadilla de aire (Anaya, 82).

Recursos web:

- Página de la NASA.
<http://science.nasa.gov/>
- Noticias sobre agujeros negros.
http://elpais.com/tag/agujeros_negros/a/
- Leyes de Kepler y datos de distancias de algunos planetas al sol.
<http://www.interactiva.matem.unam.mx/puemaco/kepler/html/index.html>
- Laboratorio virtual. Ley de Gravitación Universal.
<http://labovirtual.blogspot.com.es/search/label/ley%20de%20gravitaci%C3%B3n%20universal>

UNIDAD 13. TRABAJO Y ENERGÍA

- **Duración estimada:** 10 sesiones.
- **Fecha aproximada de inicio:** 8 de mayo de 2015.

El término energía aparece, frecuentemente, en nuestro día a día. La energía puede ser vista como un negocio, como un indicador del nivel de vida, como un trabajo, etc. En esta unidad se definirá la energía desde un punto de vista científico, partiendo de los conocimientos previos que tiene el alumnado.

1. Objetivos específicos

- Definir la energía y el trabajo.
- Calcular gráficamente el trabajo.
- Resolver problemas en los que sea necesario conocer la energía cinética, potencial y/o el trabajo.
- Reconocer el principio de conservación de la energía mecánica.
- Aplicar el principio de conservación de la energía mecánica a la resolución de ejercicios.
- Diferenciar entre fuerzas conservativas y no conservativas.
- Realizar ejercicios de cálculo de energías mecánicas, en presencia de fuerzas no conservativas.
- Conocer y utilizar los conceptos de potencia y rendimiento.
- Appreciar el interés del uso de energías renovables y la necesidad de ahorrar energías.

2. Contenidos

- La energía.
 - ¿Qué es la energía?
 - Formas de energía.
 - Principio de conservación de la energía.
- Trabajo.
 - Definición de trabajo.
 - Unidades de trabajo y energía.
 - Interpretación gráfica de trabajo.
 - Trabajo de una fuerza resultante.
- Energía y trabajo.
 - Energía cinética.
 - Energía potencial gravitatoria.
 - Energía potencial elástica.
- Conservación y degradación de la energía.
 - Energía mecánica.
 - Principio de conservación de la energía mecánica.
 - Variación de la energía mecánica en presencia de fuerzas conservativas.

- Potencia.*
 - Rendimiento.
 - Análisis de la factura de la luz.
- ¿Presente o futuro? El consumo de recursos energéticos.*
 - Fuentes de energía.
 - Impacto medioambiental.
 - El protocolo de Kyoto.

3. Criterios de evaluación

- Conocer las definiciones de trabajo y energía (CL).
- Calcular el trabajo de una fuerza, matemática y gráficamente.
- Enunciar la ley de conservación de la energía mecánica y aplicarla a la resolución de actividades.
- Calcular la energía cinética, potencial y el trabajo en casos prácticos.
- Emplear el teorema del trabajo y la energía cinética para la resolución de ejercicios (IE).
- Conocer la diferencia entre fuerzas conservativas y no conservativas (CL).
- Calcular la variación de energía mecánica en casos en que existen fuerzas no conservativas.
- Diferenciar entre potencia y energía (CL).
- Argumentar posibles soluciones a los problemas medioambientales causados por el empleo de energías no renovables (CL, SC, IE).

4. Estándares de aprendizaje

- Aplicar el principio de conservación de la energía para resolver problemas mecánicos, determinando valores de velocidad y posición, así como de energía cinética y potencial.
- Relacionar el trabajo que realiza una fuerza sobre un cuerpo con la variación de su energía cinética y determina alguna de las magnitudes implicadas.
- Clasificar en conservativas y no conservativas, las fuerzas que intervienen en un supuesto teórico justificando las transformaciones energéticas que se producen y su relación con el trabajo.

5. Contextualización de la ciencia

La importancia del petróleo hoy en día es bien conocida por todos los alumnos. Tratando de concienciarles más en este tema, se propone la lectura de un artículo, publicado en la prensa, titulado “*Claves del precio del petróleo*”. A partir de este artículo, los alumnos (en grupos de 3 personas) elaborarán un artículo, a semejanza de los artículos científicos estudiados en la unidad didáctica 1, en el que analizarán la situación del precio del petróleo en España.

6. Contextualización histórica

La máquina de vapor supuso un gran avance y un punto clave para el inicio de la Revolución Industrial, y la era moderna. Se propone la elaboración de un informe en el que se analicen los cambios que supuso dicho descubrimiento, y la importancia de James Watt para el desarrollo de la máquina de vapor.

7. Materiales, recursos didácticos y prácticas de laboratorio

Lecturas:

- Energía solar (Teide, 128).
- Joule y la energía (Asimov, 1969).
- La revolución industrial (Historia de los inventos).
- Claves del precio del petróleo (*XL Semanal*, 2015).

Prácticas de laboratorio:

- Cálculo experimental del valor de la velocidad inicial en un tiro horizontal. (Guión de elaboración propia)

Recursos web:

- Principio de conservación de la energía mecánica.
http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.es/animaciones-flash-interactivas/mecanica_fuerzas_gravitacion_energia/energia_potencial_cinetica_mecanica.htm

UNIDAD 14. MOVIMIENTO VIBRATORIO. CINÉTICA, DINÁMICA Y ENERGÍA DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

- **Duración estimada:** 9 sesiones
- **Fecha aproximada de inicio:** 27 de mayo de 2015

Los movimientos periódicos son aquellos que se repiten en el tiempo. El movimiento vibratorio es aquel movimiento periódico que tiene lugar a ambos lados de la posición de equilibrio (como el tic-tac de un reloj). En esta unidad se estudiará el movimiento vibratorio más sencillo: el movimiento armónico simple (M.A.S.).

1. Objetivos específicos

- Conocer las magnitudes fundamentales que describen el movimiento armónico simple (M.A.S.).
- Utilizar las ecuaciones del movimiento del M.A.S. para resolver problemas prácticos.
- Relacionar el movimiento circular uniforme con el M.A.S.
- Utilizar la ecuación fundamental de la dinámica para demostrar que la aceleración de un M.A.S. es proporcional al desplazamiento.
- Describir las fuerzas que gobiernan un M.A.S.
- Explicar la relación entre las energías cinética, potencial y mecánica en un oscilador y cómo dependen de la amplitud o el periodo del movimiento.

- Calcular, empleando consideraciones energéticas, la velocidad de una partícula que sigue un M.A.S., en cualquier punto de la trayectoria.
- Comprender la importancia del fenómeno de la resonancia en las aplicaciones prácticas.

2. Contenidos

- Oscilaciones.
 - ¿Por qué se producen los movimientos oscilatorios?
 - Movimientos oscilatorios y armónicos.
- Movimiento Armónico Simple (M.A.S.).
- Cinemática del M.A.S.
 - Ecuación del movimiento.
 - Cálculo de la velocidad en el M.A.S.
 - La aceleración en el M.A.S.
 - Gráficas de posición, velocidad y aceleración en el M.A.S.
 - Relación con el movimiento circular uniforme.
- Dinámica del M.A.S.
 - El muelle.
 - El péndulo.
- Energía en el M.A.S.
 - Energía cinética.
 - Energía potencial.
 - Energía mecánica.
- Fenómenos de resonancia.*

3. Criterios de evaluación

- Definir las magnitudes fundamentales de un M.A.S.
- Relacionar el M.A.S. con el movimiento circular uniforme.
- Aplicar las ecuaciones del movimiento armónico simple a la resolución de problemas e interpretar el significado de los resultados obtenidos.
- Dibujar representaciones gráficas de las funciones elongación-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo.
- Resolver problemas en los que aparezcan fuerzas elásticas.
- Realizar experiencias con muelles para calcular la constante elástica de manera experimental (IE).
- Calcular las energías cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico, aplicando el principio de conservación de la energía.
- Dibujar e interpretar representaciones gráficas del tipo energía-elongación (AA).

4. Estándares de aprendizaje

- Diseñar y describir experiencias que pongan de manifiesto el movimiento armónico simple (M.A.S) y determina las magnitudes involucradas.
- Interpretar el significado físico de los parámetros que aparecen en la ecuación del movimiento armónico simple.
- Predecir la posición de un oscilador armónico simple conociendo la amplitud, la frecuencia, el período y la fase inicial.
- Obtener la posición, velocidad y aceleración en un movimiento armónico simple aplicando las ecuaciones que lo describen.
- Analizar el comportamiento de la velocidad y de la aceleración de un movimiento armónico simple en función de la elongación.
- Representar gráficamente la posición, la velocidad y la aceleración del movimiento armónico simple (M.A.S.) en función del tiempo comprobando su periodicidad.
- Determinar experimentalmente la constante elástica de un resorte aplicando la ley de Hooke y calcula la frecuencia con la que oscila una masa conocida unida a un extremo del citado resorte.
- Demostrar que la aceleración de un movimiento armónico simple (M.A.S.) es proporcional al desplazamiento utilizando la ecuación fundamental de la Dinámica.
- Estimar el valor de la gravedad haciendo un estudio del movimiento del péndulo simple.
- Estimar la energía almacenada en un resorte en función de la elongación, conocida su constante elástica.
- Calcular las energías cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico aplicando el principio de conservación de la energía y realiza la representación gráfica correspondiente.

5. Contextualización de la ciencia

El estudio del fenómeno de la resonancia es fundamental para la construcción de edificios, teniendo especial importancia en el caso de los puentes. En esta unidad se proyectará un video relacionado con la caída del puente de Tacoma Narrow en el año 1940, prestando especial atención a la importancia de los conocimientos físicos para evitar este tipo de desgracias.

6. Contextualización histórica

Siguiendo la tendencia de la actividad de contextualización de la ciencia, en esta unidad se buscarán noticias relacionadas con la caída del puente de Angers en el año 1850, centrándose en la importancia de los conocimientos físicos para evitar estos sucesos.

7. Materiales, recursos didácticos y prácticas de laboratorio.

Lecturas:

- Acontecimientos de gran resonancia (Mc. Graw Hill, Física-2ºBach, 97).
- El péndulo de Foucault (Vicens-Vives, Física-2º Bach, 45).
- Fenómenos de resonancia (Edebé, Física-2º Bach, 112).

Prácticas de laboratorio:

- Medición de la constante elástica de un muelle (Vicens-Vives, Física-2º Bach, 44).

Recursos web:

- Laboratorio virtual. El péndulo simple: ecuación de posición.
http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.es/animaciones-flash-interactivas/mecanica_fuerzas_gravitacion_energia/oscilaciones_pendolo_simple_gravedad_periodo.htm
- Laboratorio virtual. El péndulo simple: velocidad.
http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.es/animaciones-flash-interactivas/mecanica_fuerzas_gravitacion_energia/oscilaciones_pendolo_simple_fuerzas_velocidad.htm
- Laboratorio virtual. El péndulo simple: aceleración.
http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.es/animaciones-flash-interactivas/mecanica_fuerzas_gravitacion_energia/pendulo_simple_oscilaciones_gravedad_fuerzas_velocidad_energia.htm
- Video sobre la caída del puente de Tacoma Narrow.
<https://www.youtube.com/watch?v=SzObC64E2Ag>

UNIDAD 15. INTERACCIÓN ELECTROSTÁTICA

- **Duración estimada:** 7 sesiones.
- **Fecha aproximada de inicio:** 11 de junio de 2015.

Hoy en día, la vida sin electricidad sería imposible. El objetivo de esta unidad es el estudio de la interacción electrostática, desde la Ley de Coulomb, al concepto de potencial eléctrico.

1. Objetivos específicos

- Conocer los fenómenos de electrización.
- Saber utilizar la Ley de Coulomb en casos prácticos.
- Entender los conceptos de campo eléctrico, líneas de campo y fuerza sobre cargas para una o dos cargas puntuales o para campos uniformes.
- Comprender la relación entre energía potencial y potencial eléctrico en un punto.
- Dibujar las líneas de campo y las superficies equipotenciales en campos sencillos.

- Determinar el campo eléctrico que origina un sistema de cargas puntuales.

2. Contenidos

- Carga eléctrica.
 - Electrización.*
 - ¿Por qué ocurre la electrización?*
- La ley de Coulomb.
 - Influencia del medio en el valor de la fuerza.
 - Carácter vectorial de la fuerza.
 - Semejanzas y diferencias con la Ley de Gravitación Universal.
- Campo eléctrico.
 - Intensidad de campo eléctrico.
 - Cálculo de la intensidad del campo eléctrico en un punto originado por un sistema de cargas puntuales.
 - Representación del campo.
- Energía potencial eléctrica.
 - Criterio de signos.
 - Potencial eléctrico.
 - Movimiento de cargas.

3. Criterios de evaluación

- Enunciar la Ley de Coulomb y aplicarla al cálculo de la interacción existente entre dos cargas electrostáticas, aplicando el principio de superposición.
- Interpretar el signo de la fuerza eléctrica en cada situación (IE).
- Reconocer los factores de los que depende la constante K de la Ley de Coulomb.
- Comparar las interacciones eléctrica y gravitatoria a partir de las semejanzas y diferencias de la Ley de Gravitación Universal y la Ley de Coulomb (CL).
- Definir los conceptos de campo eléctrico, potencial eléctrico, diferencia de potencial y energía potencial (CL).
- Realizar problemas que requieran el cálculo del trabajo necesario para trasladar una carga eléctrica dentro de un campo eléctrico y relacionarlo con la diferencia de potencial y la energía potencial implicada en el proceso (IE).

4. Estándares de aprendizaje

- Comparar la ley de Newton de la Gravitación Universal y la de Coulomb, estableciendo diferencias y semejanzas entre ellas.
- Hallar la fuerza neta que un conjunto de cargas ejerce sobre una carga problema utilizando la ley de Coulomb.
- Determinar las fuerzas electrostática y gravitatoria entre dos partículas de carga y masa conocidas y comparar los valores obtenidos, extrapolando conclusiones al caso de los electrones y el núcleo de un átomo.

- Asociar el trabajo necesario para trasladar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico con la diferencia de potencial existente entre ellos permitiendo el la determinación de la energía implicada en el proceso.

5. Contextualización de la ciencia

Los coches eléctricos son parte del presente y del futuro en nuestra vida. En el aula se realizará un debate acerca de las ventajas y desventajas de este tipo de vehículos. Para ello, se partirá de la lectura de un artículo titulado “*El coche eléctrico sale a la calle*”, publicado en el periódico *El País*.

6. Contextualización histórica

Se propone un recorrido por la historia de la electricidad, desde su descubrimiento en la Grecia antigua hasta el descubrimiento, en el siglo XX, del electrón.

7. Materiales, recursos didácticos y prácticas de laboratorio

Lecturas:

- Un poco de historia (Santillana, 328).
- Los electrones son atractivos (Ecir, 181).
- El coche eléctrico sale a la calle (El País, 2008).

Prácticas de laboratorio:

- Estudio experimental del campo en el interior de un conductor hueco. Jaula de Faraday (Bruño, Física-2 Bach, 202).

Recursos web:

- Laboratorio virtual. Ley de Coulomb.
<http://labovirtual.blogspot.com.es/search/label/Ley%20de%20Coulomb>
- Animaciones. Ley de coulomb.
<https://salvadorhurtado.wikispaces.com/file/view/cargas.swf>
- Video. Experimentos electrostática (I).
<https://www.youtube.com/watch?v=kX3lK8xxqaY>
- Video. Experimentos electrostática (II).
<https://www.youtube.com/watch?v=m9Br9Jd7Tg4>

PARTE III

PROPUESTA DE INNOVACIÓN

1. DIAGNÓSTICO INICIAL

1.1. ÁMBITOS DE MEJORA DETECTADOS

Durante el período de realización de las prácticas se pudo observar la falta de interés mostrada por algunos alumnos hacia las ciencias. El alumnado, en la etapa de la educación secundaria, busca una aplicabilidad inmediata de aquellos conocimientos que les son explicados y resulta llamativo el modo en que son recordados los reforzados con aplicaciones a la vida real.

La Física y la Química son materias con infinidad de aplicaciones en el día a día; así que el profesorado busca, constantemente, medios para justificar a los alumnos las distintas unidades que se les explican.

Una de las últimas tendencias en la enseñanza de las ciencias es el empleo del contexto como punto de partida para el desarrollo de la materia. De este modo, el alumnado asienta los conocimientos sobre una aplicación, apreciando la relación con la vida real desde el comienzo de su estudio.

En este ámbito, se presenta una propuesta para desarrollar el estudio de la materia de un modo contextualizado, partiendo de situaciones de la vida cotidiana para llegar a los conceptos propios de la Física y la Química.

Ambas ciencias están muy presentes en la industria del automóvil, desde los neumáticos al airbag, pasando por los cinturones de seguridad y los combustibles, ya que los coches circulan gracias a la Química, siguiendo las leyes clásicas de la Física. La ciencia es el motor que hace que los vehículos sean cada día más cómodos, seguros y más sostenibles con el medio ambiente (Química y Sociedad).

Éste será el punto de partida con el que se busca fomentar el interés de los alumnos por las ciencias, así como, dar una aplicabilidad a la materia que se explica en el aula.

1.2. CONTEXTO

Para evitar reiteraciones, los aspectos referentes al centro no se detallan en este apartado, ya que se recogen en la parte II de esta *Memoria*, correspondiente a la Programación Didáctica, (apartado 2.2).

En este caso, la propuesta se desarrolla en la asignatura de «Física y Química» de 1º de Bachiller, correspondiente a un grupo del IES «*Doctor Fleming*», de Oviedo.

Se busca enfatizar en la relación existente entre la ciencia y la vida cotidiana, centrándose en casos relacionados con la industria del automóvil, y acercar al alumnado a los métodos propios de la investigación científica. Además, se trata de afianzar la comprensión en la lectura de textos (con mayor o menor dificultad), emplear las TIC en la realización de actividades y fomentar el trabajo en grupo mediante la realización de actividades menos convencionales.

2. JUSTIFICACIÓN

En los últimos años se ha podido observar un notable descenso en el interés de los alumnos por los estudios de ciencias, habiéndose incrementado el número de alumnos que optan por no llevar a cabo el estudio de las mismas (Torres Gil, 2012). Diversos autores relacionan el bajo interés del alumnado por las ciencias, con la forma en la que éstas son enseñadas. Las materias de ciencias son consideradas difíciles, teóricas y con apenas conexión con la realidad (Marbá-Tallada y Márquez, 2010; Solbes, Montserrat y Furió, 2007). Fernández González (2008) destaca tres aspectos que sigue mostrando la ciencia en la enseñanza: una imagen de la ciencia centrada en sí misma, académica y formalista; una falta de conexión entre la ciencia y el mundo cotidiano; y una ciencia que no estudia su propia naturaleza.

En el estudio de la Física y Química se encuentran, de manera complementaria, dos problemas pedagógicos fundamentales. Inicialmente, la enseñanza se centra en la transmisión de conocimientos teóricos, dejando la experimentación de lado e ignorando el carácter experimental de la ciencia. Por otro lado, cuando existe experimentación en la enseñanza, ésta se reduce a actividades ilustrativas de los conocimientos teóricos, llevando a cabo experimentos caracterizados por su rigidez, que evitan el desarrollo de los procesos cognitivos del alumnado (García González y Ramos de Robles, 2005).

Desde el punto de vista de la Didáctica de las Ciencias, es fundamental superar las carencias que influyen en la construcción del conocimiento científico empleando nuevas maneras de trabajar en el aula (Merino Rubilar y Tortosa Moreno, 2009).

La enseñanza de la Física y Química “en contexto” ha adquirido una gran relevancia en los últimos años. Su objetivo es llevar a cabo un enfoque de la ciencia basado en el contexto, es decir, emplear los contextos como el punto de partida sobre el que construir los conceptos propios de la Física y la Química. Se busca partir de situaciones de la vida cotidiana y desarrollar, a partir de ellas, el temario propio de la educación secundaria y el bachillerato (Guitart, Corominas, y Caamaño, s.f.). De esta manera, se consigue que el alumnado relacione distintas aplicaciones sociales, biomédicas, medioambientales, tecnológicas o industriales de la ciencia, con su vida diaria (Caamaño *et al*, 2002; Caamaño, 2006).

El enfoque pedagógico-didáctico «ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente» (CTSA) es una de las principales líneas de investigación de la didáctica de las ciencias experimentales que ha llevado a un cambio en los papeles que debe asumir

el profesor y el alumnado en el aula. El estudiante debe reconocer el conocimiento científico y tecnológico desde sus implicaciones sociales y ambientales. En el lado opuesto, el profesor de ciencias debe ser un profesional crítico, comprometido con el estudio social de la ciencia, capaz de promover la responsabilidad en la toma de decisiones de los estudiantes como futuros ciudadanos (Martínez Pérez, Peñal, y Villamil, 2007).

Desde principios del siglo XX, numerosos proyectos educativos a nivel europeo han buscado un enfoque de la ciencia en contexto (Denby, Otter, y Stephenson, 2008; Denby *et al*, 2009), proponiendo diversos métodos didácticos que modifican, sustancialmente, los tradicionales.

3. OBJETIVOS

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación enuncia una serie de objetivos que el alumnado debe desarrollar durante el bachillerato (recogidos en el apartado 3.1 de la parte II de esta *Memoria*), y que se mantienen en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. De ellos cabe destacar en lo que a esta innovación se refiere, los siguientes:

- *Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico.*
- *Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.*
- *Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.*
- *Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución.*
- *Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.*
- *Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.*
- *Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos.*
- *Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida.*
- *Afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.*
- *Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.*
- *Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.*

La propuesta aquí presentada buscará contribuir a la adquisición de los conocimientos enmarcados en estos objetivos. Con este fin se definen unos objetivos generales y otros específicos para ella.

3.1. OBJETIVOS GENERALES

- Trabajar los conocimientos de ciencias estudiados, basándolos en aplicaciones de la vida real.
- Promover actitudes científicas en el alumnado y favorecer el trabajo en grupo.
- Fomentar actitudes responsables con respecto a la seguridad vial y el medio ambiente.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Adquirir un conocimiento práctico de los aspectos científicos estudiados, aplicándolo, fundamentalmente, a la seguridad vial y la industria del automóvil.
- Fomentar una actitud científica en el alumnado, poniendo en práctica el conocimiento del método científico mediante la lectura de artículos científicos o la elaboración de guiones de prácticas de laboratorio.
- Promover el interés en la lectura, mediante la comprensión e interpretación de textos.
- Emplear las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) como fuente alternativa de conocimiento y como medio de información y actualidad.
- Fomentar el debate mediante el análisis de noticias de actualidad, o a partir de hechos históricos.
- Conocer algunas de las tendencias científicas de actualidad centradas en la mejora de la seguridad vial y en la sostenibilidad.
- Motivar al alumnado empleando recursos didácticos que les resulten de interés.

4. MARCO TEÓRICO

El Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, recoge, en su artículo 29, los siguientes principios a los que debe contribuir el proceso de aprendizaje:

- *Las actividades educativas en el Bachillerato favorecerán la capacidad del alumnado para aprender por sí mismo, para trabajar en equipo y para aplicar los métodos de investigación apropiados.*
- *Las Administraciones educativas promoverán las medidas necesarias para que en las distintas materias se desarrollen actividades que estimulen el interés y el hábito de la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público.*
- *En la organización de los estudios de Bachillerato se prestará especial atención a los alumnos y alumnas con necesidad específica de apoyo educativo.*

Teniendo en cuenta estos principios, así como los objetivos indicados previamente, se propone la puesta en marcha de esta innovación que trata de fomentar el trabajo en grupo, la comprensión lectora y el empleo de las TIC. Además, mediante estas herramientas, se busca motivar al alumnado en el estudio de la Física y la Química y despertar en ellos el espíritu crítico. Simultáneamente, la actividad trata de inculcar, en los alumnos, valores relacionados con la seguridad vial y el cuidado del medio ambiente, partiendo, siempre, de un punto de vista científico.

5. DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN

5.1.PLAN DE ACTIVIDADES

Como medio de presentación de las distintas unidades y con el fin de despertar el interés de los alumnos por la asignatura, así como de mostrarles las distintas aplicaciones de la Física y la Química en la vida real, se propone la realización de una actividad, relacionada con los vehículos, la seguridad vial y el medio ambiente, en cada una de las unidades didácticas.

Estas actividades serán variadas y buscarán promover la colaboración del alumnado, mediante el trabajo en grupos; fomentar el empleo de las TIC como fuente de información, así como, emplearlas como herramienta de estudio; y trabajar la comprensión lectora del alumnado, que parece el principal problema del alumnado para alcanzar resultados de aprendizaje exitosos.

Las actividades se entregarán al alumnado al comienzo de la unidad. Todas ellas serán evaluadas por la profesora y, en algunos casos, por ellos mismos, fomentando el espíritu y haciéndoles partícipes de sus propios errores. Junto con el material de cada actividad se incorporarán las instrucciones de realización de cada una de ellas y, siempre que sea necesario, un guión de evaluación.

A continuación se detalla cada una de las actividades propuestas, pudiendo ser modificadas a lo largo del curso siempre que aparezcan temas de mayor actualidad o interés para el alumnado.

Unidad 1. EL MÉTODO CIENTÍFICO

Publicaciones científicas, algo más que una noticia.

En esta actividad se propondrá al alumnado la lectura del artículo científico “Catálisis, automóvil y medio ambiente” (González Velasco, J.R., Gutiérrez Ortiz M.A., González Marcos, M.P. y Botas Echevarría, J.A.; 2002).

En grupos de tres personas, los alumnos realizarán un esquema de las distintas partes de que consta un artículo científico. Además escribirán un informe de una página en el que resumirán las ideas de los autores sobre la relación entre los automóviles, el medio ambiente y la química involucrada.

Esta actividad será corregida por la profesora y puesta en común en clase, de modo que todos los alumnos sean capaces de comprender un artículo científico sencillo.

Catálisis, Automóvil y Medio Ambiente

RESUMEN

Se presenta una revisión de la tecnología catalítica para el control de las emisiones de escape de los automóviles. Se analizan las características fundamentales de un catalizador de tres vías: su composición y estructura clásicas, su operación en el convertidor catalítico, su comportamiento cinético y cómo pueden ser evaluadas para hacer una selección inicial de catalizadores según su actividad, selectividad y durabilidad. Como ejemplos que ilustran los aspectos anteriores, se presentan algunas formulaciones preparadas en los laboratorios de los autores, relacionándose su comportamiento catalítico con las características fisico-químicas de las muestras. Finalmente, se indican las tendencias de futuro para los catalizadores de tres vías, así como otras alternativas futuras en la catálisis del automóvil.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, el automóvil ha adquirido una importancia creciente para los habitantes de los países industrializados, lo que ha incrementado la preocupación ciudadana por el efecto de sus emisiones en el medio ambiente. En la actualidad, los automóviles son impulsados por motores que usan hidrocarburos como combustible. Estos motores generan gases de escape como residuo



Juan R. González Velasco



Miguel A. Gutiérrez Ortiz



M^a Pilar González Marcos



J. Ángel Ibotas Echevarría

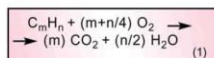
Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, P.O. Box 644, E-48980 Bilbao

de la combustión, siendo la principal fuente de contaminación en los cascos urbanos. Al quemarse los combustibles fósiles se producen gases de escape cuyos componentes tienen repercusiones negativas para el medio ambiente y la salud de las personas. Por esta razón, desde hace años se pretende que la industria del automóvil mantenga las emisiones de gases de escape de los automóviles al nivel más bajo posible. Puesto que las modificaciones en los motores no han logrado reducir suficientemente las emisiones de contaminantes como para alcanzar los niveles máximos impuestos por la legislación, a mediados de la década de los 70 se comenzaron a desarrollar materiales con adecuadas propiedades catalíticas para reducir estas emisiones. Los catalizadores utilizados en la actualidad para este fin están basados en una extensa combinación de metales del grupo del platino (normalmente Pt y/o Pd junto con Rh), óxidos promoto-

res (de cerio y/o circonio) y alúmina. El coste de los metales nobles representa alrededor del 75% del coste total de los catalizadores de automóviles, absorbiendo actualmente este mercado el 32% de la demanda mundial de platino, el 53% de la de paladio y el 86% de la de rodio [1]. Dada la tendencia creciente de esta demanda, sobre todo en Europa, el desarrollo de nuevos catalizadores y la mejora y comprensión del comportamiento de los ya existentes es actualmente un importante campo de investigación.

CARACTERÍSTICAS DE LAS EMISIONES

Los gases de escape de los automóviles son el resultado de la combustión del combustible con aire en el motor. Los principales productos de esta reacción son dióxido de carbono y agua:



Sin embargo, la combustión incompleta provoca la emisión de hidrocarburos inquemados (HC), así como la emisión de productos intermedios de oxidaciones parciales, p.e., aldehídos, alcoholes y monóxido de carbono. Además, las reacciones de craqueo térmico que se producen en la llama, especialmente con combustiones incompletas, producen hidrógeno que se emite a la atmósfera junto con los hidrocarburos formados

Unidad 2. LA MATERIA

Química que salva vidas.

Para el desarrollo de esta actividad, se facilitará al alumnado un artículo titulado “La química de los sistemas de bolsas de aire” (Petrucci R.H., Harwood, W.S. y Herring, F.G., 2003).

Cada alumno, de manera individual, responderá a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué características debe cumplir un sistema airbag?
- ¿Por qué se elige el nitrógeno como gas empleado en este tipo de sistemas?
- ¿Qué problemas químicos surgían en el desarrollo de las bolsas de aire?
- ¿Qué soluciones se encontraron?
- ¿Qué opinas del empleo de estos sistemas de seguridad en los vehículos?

Posteriormente, en gran grupo, se discutirán las conclusiones extraídas del artículo, partiendo de las cuestiones planteadas.

Esta actividad será calificada por la profesora como entregada, o no entregada, contribuyendo a la nota final de la materia.

Unidad 3. DISOLUCIONES

Una combinación misteriosa.

Esta actividad se realizará en grupos de tres personas. Cada grupo necesita una etiqueta de una garrafa de líquido anticongelante (si algún grupo no pudiera conseguirla, les serían facilitadas por la profesora).

A partir de la etiqueta, los alumnos deberán obtener la composición química del líquido anticongelante y decidir qué componente o componentes son aquellos que justifican su empleo.



Por otro lado, los alumnos realizarán una breve investigación sobre la historia de los líquidos anticongelantes y sus posibles usos. Cada grupo tendrá 5 minutos para exponer sus resultados, que deberán ser recogidos en formato Power-Point, o similar, y serán calificados por sus compañeros siguiendo la siguiente parrilla:

- Califica a tus compañeros en cada uno de los siguientes apartados, en una escala del 1 al 5, según la siguiente leyenda:

5: Excelente, 4: Bien, 3: Aceptable, 2: Mal, 1: Muy mal

	5	4	3	2	1
Todos los componentes del grupo conocen el tema expuesto.					
Todos los componentes del grupo participan en la exposición y en las preguntas que se les realizan.					
La presentación es adecuada (posición, tono de voz, presentación, etc.).					
El trabajo muestra originalidad.					
La presentación resulta clara y comprensible.					
Los alumnos presentan unos resultados adecuados.					
La bibliografía se detalla en la parte final de la presentación.					
La bibliografía empleada resulta adecuada.					

La calificación máxima dada por el alumnado será de 40 puntos, otros 40 puntos serán dados por la profesora, según la misma parrilla, y el propio grupo se calificará con otros 20 puntos, sumando un total de 100. Esta calificación contribuirá a la nota final de la materia.

Unidad 4. REACCIONES QUÍMICAS

La ciencia de los alcoholímetros.

En esta unidad se buscará fomentar hábitos de vida saludables, hablando de las consecuencias del consumo de alcohol (tema importante, especialmente, al tratar con alumnado de 17 años) y, en especial, de la trascendencia de no conducir vehículos, bajo ningún concepto, tras el consumo del mismo.

Los alcoholímetros empleados en la actualidad, funcionan mediante técnicas electroquímicas, sin embargo, es posible construir uno más simple basándose en una reacción química sencilla.

En esta actividad se propone la elaboración de un guión de prácticas (a semejanza de los que se les entregan en cada práctica de laboratorio realizada en el aula), para ello, los alumnos trabajarán en grupos de 3 personas (los mismos grupos con los que trabajan en el laboratorio). Partiendo de las fuentes facilitadas por la profesora, o de otras fuentes buscadas por ellos mismos, deberán elaborar un guión para la práctica “el alcoholímetro químico”, en el que se detalle cómo elaborar un alcoholímetro químico y el modo en el

que se puede realizar algún ensayo para probar su eficacia. Será requisito imprescindible que en el guión consten los siguientes apartados:

- Título.
- Objetivos.
- Material y reactivos.
- Fundamento teórico.
- Desarrollo de la práctica (procedimiento experimental), en el que se debe incluir un esquema o dibujo del montaje.
- Cuestiones.
- Fuentes bibliográficas.

Los alumnos evaluarán las prácticas según una parrilla como la que se detalla a continuación, calificando cada uno de los apartados con una nota entre el 1 y el 4, siendo 4: *Completo y claro*, 3: *Poco explicado*, 2: *Sin explicación*, 1: *No consta*.

	4	3	2	1
Título				
Objetivos				
Material y reactivos				
Fundamento teórico				
Desarrollo de la práctica				
Dibujo del montaje				
Cuestiones				
Fuentes bibliográficas				

La práctica que obtenga una puntuación mayor será empleada por los alumnos en el laboratorio para la realización de la misma. Esta práctica será realizada por todos los grupos, o como experiencia de cátedra por la profesora, en función del tiempo disponible.

Finalizada la actividad, los alumnos deberán entregar un informe de laboratorio, que se evaluará junto con los demás informes de las prácticas realizadas. Además, los alumnos recibirán una nota, que contribuirá a la nota final de la asignatura, por la elaboración de los guiones. Esa nota será proporcional a los puntos recibidos por los alumnos.

Unidad 5. LA INDUSTRIA QUÍMICA

La industria química en Asturias, vital para el automóvil

En Asturias existe un número importante de industrias químicas. Algunas de ellas producen materiales relacionados con la industria del automóvil. Se tomarán como ejemplo Saint-Gobain y ArcelorMittal. Mediante una visita a sus páginas web (<http://spain.arcelormittal.com/> y <http://www.saint-gobain.es/index.php>), los alumnos, en parejas o grupos de 3 personas, realizarán una exposición de 5 minutos en la que contestarán a las siguientes preguntas (referentes a una de estas empresas):

- ¿Qué materiales se trabajan en esta empresa?
- ¿Dónde se encuentran sus instalaciones en Asturias?
- ¿Qué productos se producen realizados con el mercado automovilístico?
- ¿Consta la empresa de algún plan de protección del medio ambiente? De ser así, ¿cuáles son los puntos más importantes?

Finalmente, se facilitarían a los alumnos datos referentes a la industria del automóvil en España que se analizarían en gran grupo. Algunos de ellos se pueden ver en este enlace: http://elpais.com/elpais/2014/08/10/media/1407690508_682329.html.

La profesora evaluará las distintas exposiciones, en ellas se tendrán en cuenta tanto la adecuación de las respuestas a las preguntas formuladas, como los aspectos formales y de presentación de la exposición. Esta calificación obtenida contribuirá a la nota final de la asignatura.

Unidad 6. EL PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

Unidad 7. ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

¿Es posible vencer a Carnot?

Las dos unidades de termoquímica se introducirán con una actividad única. Esta actividad consiste en la lectura de un texto titulado “*Los límites de la eficiencia térmica en motores gasolina y diésel*” (Extraído el 11 de mayo de 2015 de <http://www.diariomotor.com/tecmovia/2012/10/02/los-limites-de-la-eficiencia-termica-en-motores-gasolina-y-diesel/>). Con este texto se entregará una ficha con las siguientes cuestiones:

- ¿Qué leyes físicas limitan el rendimiento de los motores?
- ¿Por qué se calientan los motores cuando llevan un tiempo funcionando?
- ¿Cómo se denomina el proceso de funcionamiento de una máquina “perfecta”?
- ¿Cuánta energía perdería una máquina “perfecta” en forma de calor?
- Si nos fijamos en motores teóricos, ¿es más eficiente un motor diésel o gasolina? ¿Cuál es la eficiencia de cada uno de ellos?

- Según el artículo, ¿cuál ha sido el motor diésel más potente del mundo? ¿Qué rendimiento lograba alcanzar?
- ¿A qué se refiere el autor del texto con la última pregunta formulada “seremos capaces de jubilar algún día a Carnot”?

Las preguntas serán respondidas de manera individual y entregadas a la profesora que las calificará como *entregadas correctamente*, *entregadas* y *no entregadas*, esta actividad contribuirá a la calificación final.

Unidad 8. LA QUÍMICA ORGÁNICA Y SUS APLICACIONES

Combustibles más verdes.

El foro *QUÍMICA Y SOCIEDAD*, publicó una serie de textos titulados “*la Química y el automóvil*”. En uno de ellos, “*coches cada vez más sostenibles*”, se habla de los nuevos combustibles que están siendo utilizados, más sostenibles para el medio ambiente. Una copia del mismo será facilitada a los alumnos y leída en el aula.

Posteriormente, la clase se dividirá en dos grupos y se organizará un debate. Un grupo estará a favor del empleo de estos combustibles, mientras que otros se mostrarán en contra. La profesora actuará como moderadora de este debate, manteniendo el orden y favoreciendo la participación de todo el alumnado.

Esta actividad será calificada por la profesora, pudiendo obtener una calificación *negativa* (si los alumnos muestran falta de interés por la actividad y/o no participan en la misma), *positiva* (el alumnado participa activamente en el debate) o *muy positiva* (aquellos alumnos que destaquen especialmente por su originalidad o elocuencia).



Unidad 9. EL MOVIMIENTO

2 segundos, 1 vida.

La Dirección General de Tráfico (DGT) publica una revista “TRÁFICO Y SEGURIDAD VIAL” en la que recoge algunos artículos de interés, relacionados con la seguridad vial. Uno de ellos titulado “2 segundos de seguridad” será entregado a los alumnos y comentado en el aula (artículo extraído el 11 de mayo de 2015 de <http://asp-es.secure-zone.net/v2/index.jsp?id=5938/10033/21485&lng=eses&startPage=24>).



El artículo recoge un dato “cerca de 20000 accidentes con víctimas se produjeron el año pasado por no mantener la separación adecuada”. Este dato hace referencia al año 2012. Se propone al alumnado la búsqueda de posibles soluciones para asegurar que los conductores respeten la distancia de seguridad entre vehículos.

Finalmente, se propone la pregunta ¿Por qué dice el artículo que es necesario dejar dos segundos entre un coche y el anterior? Esta pregunta deberá ser respondida, por escrito, en parejas y entregada a la profesora, que la calificará como *entregada correctamente, entregada o no entregada* y contribuirá a la nota final de la asignatura.

Unidad 10. MOVIMIENTOS EN EL PLANO Y EL ESPACIO

¿Es ciencia-ficción o la ciencia es ficción?

El cine se vale de la ciencia en sus películas, sin embargo, es bien conocido que muchas de las películas conocidas como ciencia-ficción juegan con las leyes de la física, mostrando situaciones imposibles.

En esta unidad, analizaremos una escena de la película “A todo gas 7”, recientemente estrenada. En esta escena, que se puede ver en el enlace <https://www.youtube.com/watch?v=S1s29oEtVIY>, un vehículo salta de un edificio a otro, pero, ¿permite la Física llevar a cabo este salto?

Inicialmente, se presentará al alumnado el video en el aula. Posteriormente, se les facilitará un artículo en el que se analiza esta situación (extraído el 15 de mayo de 2015 de la página: <http://curiosidades.batanga.com/8338/el-salto-desde-un-edificio-en-coche-de-furious-7-puede-suceder-realmente-un-fisico-responde>). Una vez explicada la teoría del tema, los alumnos entregarán un análisis del video, similar al recogido en el artículo.

El trabajo se realizará en parejas y se puntuará como *entregado correctamente*, *entregado* o *no entregado* y contribuirá a la nota final de la asignatura. En la realización de esta actividad se exigirá la presencia de ecuaciones y cálculos físicos, la adecuada elección de los cálculos realizados y una explicación final del resultado obtenido.

Unidad 11. LEYES DE LA DINÁMICA

El clima, el mayor peligro al volante.

En el enlace <http://www.educacionvial.cl/distancia-frenado.html>, se puede ver una animación en la que se aprecia la diferencia en la distancia de frenado en los vehículos en función de distintas condiciones climatológicas (suelo seco, suelo mojado, suelo ligeramente helado y suelo completamente cubierto por hielo).

Tras ver la animación en el aula, en parejas se debe responder a las siguientes cuestiones:

- Desde el punto de vista de la cinética, ¿cuál es la diferencia entre las cuatro situaciones mostradas?
- Como se vio el curso pasado, la aceleración responde a una determinada fuerza, ¿qué fuerza se muestra afectada en estos casos?
- Si en lugar de un coche se tratase de un camión, ¿afectarían del mismo modo las condiciones climatológicas?
- ¿Y si fuésemos en bicicleta?

La profesora recogerá la respuesta a estas preguntas y las calificará como *entregadas correctamente*, *entregadas* y *no entregadas*. Esta actividad contribuirá a la calificación final del curso.

Unidad 12. EL UNIVERSO: DE LAS LEYES DE KEPLER A LA TEORÍA DE LA GRAVITACIÓN UNIVERSAL

El airbag, una gran seguridad

Actualmente, todos los vehículos que se encuentran a la venta, constan de un sistema de seguridad, conocido como airbag. Ya en la unidad 2 se trabajó con la química de este dispositivo. Ahora se propone enfatizar en su importancia, desde el punto de vista de la física, mediante la lectura del texto “*Educación vial. Airbag o almohadilla de aire*” (ANAYA, pág. 82).

Posteriormente, se propone a los alumnos trabajar en grupos de tres personas. Cada grupo deberá analizar la fuerza que soporta el cuello de un piloto durante una carrera de fórmula 1. Para ello, se asignará a cada grupo un circuito diferente, y analizarán a un mismo piloto.



Cada grupo grabará un video explicativo de entre 3 y 5 minutos que mandarán a la profesora. Todos los videos serán visionados en el aula y evaluados siguiendo la siguiente parrilla:

	SI	NO
El video se adecúa al tiempo (entre 3 y 5 minutos)		
El contenido del video es el adecuado		
El video consta de una breve introducción al tema		
El video resulta claro y comprensible		
El trabajo muestra originalidad		
Las imágenes utilizadas tienen relación con el tema		
La bibliografía se comenta, o detalla, al final del video		
Todos los componentes han participado en la elaboración del trabajo		

Las exposiciones serán calificadas sobre 8 puntos (SI = 1 punto, NO = 0 puntos). La nota final del trabajo consistirá en un 40% un promedio de las notas de los compañeros, un 30% un promedio de las notas de los integrantes del propio grupo y un 30% la nota de la profesora.

Unidad 13. TRABAJO Y ENERGÍA

El tesoro más demandado.

El petróleo ha sido motivo de conflictos, guerras y riqueza. Indudablemente, se trata de una especie muy demandada y su valor se multiplica con los años. Es importante que los alumnos conozcan la gran demanda existente, para valorarlo y no malgastarlo inútilmente.

Se propone a los alumnos la lectura del artículo “*Claves del precio del petróleo*”, publicado en la revista *XL Semanal* el día 4 de enero de 2015. A partir de este artículo, en grupos de tres personas, los alumnos elaborarán un artículo, a semejanza de los artículos científicos estudiados en la unidad didáctica 1, en el que analizarán la situación del precio del petróleo en España. Este artículo tendrá una longitud de entre 2 y 3 páginas y deberá constar de un resumen, una introducción, un desarrollo en el que se expliquen las ideas del artículo, las conclusiones y las referencias.

Los artículos serán calificados por la profesora y contribuirán a la nota de la asignatura.

Unidad 14. MOVIMIENTO VIBRATORIO. CINÉTICA, DINÁMICA Y ENERGÍA DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

Efectos sobrenaturales de la física.

Una de las pruebas más llamativas e impresionantes del efecto de la resonancia aparece en las estructuras. El 7 de noviembre del año 1940, el puente de Tacoma Narrows colapsó por los efectos producidos por el viento. En este video <https://www.youtube.com/watch?v=SzObC64E2Ag> se pueden ver las oscilaciones que se producían en el puente por efecto de la resonancia.

En el aula se propone el visionado de este video y un posterior comentario del mismo en gran grupo.

Unidad 15. INTERACCIÓN ELECTROSTÁTICA

¿Presente o futuro?

EL PAÍS, miércoles 10 de diciembre de 2008

Red integrada de servicio al vehículo eléctrico

Los coches eléctricos se pueden recargar enchufándolos en casa, en la oficina, en estaciones de servicio o en postes en la calle

Las energías renovables producen picos de energía que no se aprovechan

Una red integrada de recarga de coches eléctricos permitiría aprovechar los picos para almacenar energía

Si la red tiene un exceso de producción, las baterías la almacenan

Si baja la producción, las baterías conectadas ceden parte de su carga

La batería puede cambiarse por otra si el conductor no tiene tiempo para esperar la recarga

Tarifa barata

■ LAS BATERÍAS DE LITIO

○ Iones de litio + Electrones

CARGA

A Los electrones se bombean al ánodo con gasto de energía

B Los iones de litio atraviesan el separador para equilibrar cargas

CONSUMO

A Los electrones vuelven al cátodo, generando energía eléctrica

B Los iones de litio se mueven para equilibrar cargas

MEJORAS EN ESTUDIO

Se investiga con nuevos materiales para conseguir baterías de más capacidad

ÁNODO Grafito

- Se estudia reforzarlo con silicio
- Con corriente elevada el silicio se deforma

CÁTODO Óxido de cobalto y litio

- Materia tóxica y cara que puede explotar
- Se estudia sustituir el cobalto por manganeso o hierro

Fuentes: Nature, Southern California Edison y elaboración propia. HEBER LONGAS/EL PAÍS

El coche eléctrico sale a la calle

En la actualidad, se nos habla de los coches eléctricos como una pequeña parte del presente y un futuro asegurado, sin embargo, este pensamiento no se encuentra demasiado extendido, generando un constante debate.

El periódico *El País* publicó el 10 de diciembre de 2008 un artículo titulado “*El coche eléctrico sale a la calle*”, este artículo, será leído en el aula.

Posteriormente se dividirá la clase en dos grupos, uno de ellos estará a favor del empleo de coches eléctricos, el otro, en contra, generando un debate sobre la utilidad de

estos vehículos. La profesora será la moderadora de este debate, buscando la participación de todo el alumnado.

Esta actividad se evaluará como una calificación *negativa* (si los alumnos muestran falta de interés por la actividad y/o no participan en la misma), *positiva* (el alumnado participa activamente en el debate) o *muy positiva* (aquellos alumnos que destaquen especialmente por su originalidad o elocuencia).

5.2.AGENTES IMPLICADOS

Los distintos agentes implicados en la realización de estas actividades se pueden dividir en elementos curriculares y ámbitos educativos.

Elementos curriculares

- Los objetivos de la materia no se verán modificados por la realización de esta actividad sino que estas actividades facilitarán la consecución de los mismos.
- Los contenidos de la materia tampoco se verán afectados, ya que estas actividades trabajan algunos de los contenidos incluidos en la *Programación Didáctica*.
- La metodología didáctica consistirá en un mayor trabajo del alumnado, especialmente, se fomenta el trabajo en grupo, el empleo de las TIC, la comprensión lectora y se relaciona la materia con la vida cotidiana.
- La evaluación contribuirá a la nota final de la materia, asignándose un porcentaje de un 10% a estas actividades. En el apartado *Evaluación* de esta propuesta se detalla el modo de calificación de las mismas.

Ámbitos educativos

- Los profesores que impartan docencia en la asignatura Física y Química de 1º de bachillerato se verán afectados con esta innovación, aunque esta actividad será, en cualquier caso, voluntaria.
- La participación en el proyecto supone un aumento en la carga de trabajo, ya que, exige la preparación y corrección de un gran número de actividades. Como se recogió anteriormente, la actividad será voluntaria para los docentes, por tanto, el departamento de Física y Química no se verá afectado, tan solo aquellos profesores que estén interesados en el proyecto.
- En cuanto a la gestión del centro educativo, tan solo será necesaria la existencia de un ordenador con proyector en el aula en que se imparta clase. Además, es posible que aquellos alumnos que no tengan ordenador en casa necesiten utilizar los ordenadores de la biblioteca, por tanto, será conveniente una coordinación del centro para el empleo de los espacios comunes, como la biblioteca, durante las horas de clase. Finalmente, para la grabación del video, se ha supuesto que, al menos, un alumno de cada tres de la clase consta de

teléfono móvil con cámara; en caso de que esto no sea así, se buscarán otras soluciones durante el transcurso del curso.

- Los alumnos verán favorecidos sus aprendizajes ya que esta actividad hará que apliquen los conocimientos vistos en clase a la vida cotidiana, fomentará un mayor interés por las asignaturas de ciencias y les ayudará a valorar la importancia de la seguridad vial y el cuidado del medio ambiente. Además, fomentará el trabajo en grupo y mejorará la capacidad lectora. Finalmente, la realización de estas actividades contribuirá, favorablemente, a la nota final de la asignatura.





5.3.MATERIAL DE APOYO Y RECURSOS

Para la realización de esta actividad serán necesarios:

- Hojas de actividades y evaluación proporcionadas por la profesora.
- Ordenador, proyector y pantalla en el aula.
- Ordenadores personales para alumnado y profesorado.
- Ordenadores del centro (biblioteca o aula de informática).
- Cámaras de video (o móviles con cámara integrada).
- Programa *Power-Point* o similar.
- Programa de montaje de videos.
- Revistas científicas, libros y otros materiales de consulta.

5.4.CRONOGRAMA

El primer día de curso se presentará al alumnado la actividad y al comienzo de cada unidad didáctica, se desarrollará la actividad correspondiente. Para aquellas tareas que requieran de un tiempo para realizarse, se llegará a un acuerdo de fecha límite de presentación con los alumnos. A continuación se detalla la fecha aproximada de realización de cada actividad. El calendario sigue la siguiente leyenda:

-  Días no lectivos/festivos.
-  Exámenes.
-  Inicio actividad innovación.
-  Fechas aproximadas de entrega y/o presentación de las actividades.

SEPTIEMBRE

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

OCTUBRE

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

NOVIEMBRE

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

DICIEMBRE

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

ENERO

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

FEBRERO

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

MARZO

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

ABRIL

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

MAYO

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

JUNIO

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

6. EVALUACIÓN

6.1. EVALUACIÓN DEL ALUMNADO

Tal y como se recoge en la Programación Didáctica, desarrollada en la segunda parte de este *Trabajo Fin de Máster*, las actividades referentes a la innovación,

relacionadas con los automóviles, la seguridad vial y el medio ambiente, suponen un 10% de la nota final del alumno. A continuación se recoge una tabla en la que se detalla el peso de cada una de estas actividades en este porcentaje (se expresa en %, el 100% de las actividades supone un 10% de la nota final de los alumnos).

UD ⁴	Título de la Actividad	%
1	<i>Publicaciones científicas, algo más que una noticia.</i>	8%
2	<i>Química que salva vidas.</i>	2%
3	<i>Una combinación misteriosa.</i>	10%
4	<i>La ciencia de los alcoholímetros.</i>	10%
5	<i>La industria química en Asturias, vital para el automóvil.</i>	10%
6, 7	<i>¿Es posible vencer a Carnot?</i>	5%
8	<i>Combustibles más verdes.</i>	7%
9	<i>2 segundos, 1 vida.</i>	5%
10	<i>¿Es ciencia-ficción o la ciencia es ficción?</i>	5%
11	<i>El clima, el mayor peligro al volante.</i>	5%
12	<i>El airbag, una gran seguridad.</i>	15%
13	<i>El tesoro más demandado.</i>	10%
14	<i>Efectos sobrenaturales de la física.</i>	1%
15	<i>¿Presente o futuro?</i>	7%

⁴ UD = Unidad Didáctica

6.2.EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN

La evaluación de la innovación se realizará de manera continua mediante medida del grado de consecución de los objetivos, el interés y participación del alumnado en la actividad y mediante análisis de los trabajos entregados por el alumnado.

Además, al final del curso, se proporcionarán unos cuestionarios al alumnado (recogidos a continuación) en los que se evaluará la dificultad percibida por el alumnado en las distintas actividades y el grado de interés que ha proporcionado cada actividad.

Nivel de interés de la actividad

4 = muy interesante, 3 = interesante, 2 = poco interesante, 1 = sin interés

Actividad	4	3	2	1
<i>Publicaciones científicas, algo más que una noticia.</i>				
<i>Química que salva vidas.</i>				
<i>Una combinación misteriosa.</i>				
<i>La ciencia de los alcoholímetros.</i>				
<i>La industria química en Asturias, vital para el automóvil.</i>				
<i>¿Es posible vencer a Carnot?</i>				
<i>Combustibles más verdes.</i>				
<i>2 segundos, 1 vida.</i>				
<i>¿Es ciencia-ficción o la ciencia es ficción?</i>				
<i>El clima, el mayor peligro al volante.</i>				
<i>El airbag, una gran seguridad.</i>				
<i>El tesoro más demandado.</i>				
<i>Efectos sobrenaturales de la física.</i>				
<i>¿Presente o futuro?</i>				

Nivel de dificultad mostrado

3 = muy complicado, 2 = asequible, 1 = sencillo

Actividad	3	2	1
<i>Publicaciones científicas, algo más que una noticia.</i>			
<i>Química que salva vidas.</i>			
<i>Una combinación misteriosa.</i>			
<i>La ciencia de los alcoholímetros.</i>			
<i>La industria química en Asturias, vital para el automóvil.</i>			
<i>¿Es posible vencer a Carnot?</i>			
<i>Combustibles más verdes.</i>			
<i>2 segundos, 1 vida.</i>			
<i>¿Es ciencia-ficción o la ciencia es ficción?</i>			
<i>El clima, el mayor peligro al volante.</i>			
<i>El airbag, una gran seguridad.</i>			
<i>El tesoro más demandado.</i>			
<i>Efectos sobrenaturales de la física.</i>			
<i>¿Presente o futuro?</i>			

¿Repetirías una actividad similar el próximo curso?

Actividad	SI	NO
<i>Publicaciones científicas, algo más que una noticia.</i>		
<i>Química que salva vidas.</i>		
<i>Una combinación misteriosa.</i>		
<i>La ciencia de los alcoholímetros.</i>		
<i>La industria química en Asturias, vital para el automóvil.</i>		
<i>¿Es posible vencer a Carnot?</i>		
<i>Combustibles más verdes.</i>		
<i>2 segundos, 1 vida.</i>		
<i>¿Es ciencia-ficción o la ciencia es ficción?</i>		
<i>El clima, el mayor peligro al volante.</i>		
<i>El airbag, una gran seguridad.</i>		
<i>El tesoro más demandado.</i>		
<i>Efectos sobrenaturales de la física.</i>		
<i>¿Presente o futuro?</i>		

Bibliografía

LEGISLACIÓN

- Borrador de curriculum para el Principado de Asturias (25 de marzo de 2015).
- Calendario académico 2014/2015.
- Circular de inicio de curso 2014/2015.
- Constitución Española de 1978.
- Decreto 249/2007, de 26 de septiembre (BOPA, 246, de 22 de octubre).
- Decreto 75/2008, de 6 de agosto (BOPA, 196, de 22 de agosto).
- Documentos institucionales de centro (PGA, PEC, RRI).
- Ley Orgánica 2/2006 de Educación.
- Ley Orgánica 8/2013 de Mejora de la Calidad Educativa.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre (BOE, 3, de 3 de enero de 2015).
- Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre (BOE, 266, de 6 de noviembre de 2007).

LIBROS DE TEXTO

- ANDRÉS CABRERIZO, D.M., ANTÓN BOZAL, J.L. y BARRIO PÉREZ, J., **Física y química 1º bachillerato**. *Editex*, 2008.
- ARRÓSPIDE ROMÁN, M.C. y PÍÑAR GALLARDO, M.I., **Física y química 1º bachillerato**. *Edelvives*, 2008.
- BALLESTERO JADRAQUE, M. y BARRIO GÓMEZ DE AGÜERO, J., **Física y química 1º bachillerato**. *Oxford*, 2008.
- BARRADAS SOLAS, F., LÓPEZ DE GUEREÑU, J.G., VALERA ARROYO, P. y VIDAL FERNÁNDEZ, M. DEL C., **Física y química 1º bachillerato**. *Santillana*, 2008.
- CAAMAÑO, A., LOZANO, M.T., OBACH, D., CORTEL, A. y PUEYO, L., **Física y química 1º bachillerato**. *Teide*, 1999.
- DEL BARRIO, J.I., PUENTE, J., CAAMAÑO, A. y AGUSTENCH, M., **Física y química 1º bachillerato**. *SM*, 2008.
- DOU, J.M., MASJUAN, M.D., PFEIFFER, N. y TRAVESSET, A., **Física y química 1º bachillerato**. *Casals*, 2008.
- FIDALGO SÁNCHEZ, J.A. y FERNÁNDEZ PÉREZ, M.R., **Física y química 1º bachillerato**. *Everest*, 2008.
- GISBERT BRIANSÓ, M. y HERNÁNDEZ NEIRA, J.L., **Física 2º bachillerato**. *Bruño*, 2009.
- HIERREZUELO MORENO, J., MOLINA GONZÁLEZ, E., SAMPEDRO VILLASÁN, C. y DEL VALLE NÚÑEZ, V., **Física y química 1º bachillerato**. *Elzevir*, 2008.

- LORENTE, S., QUÍLEZ, J., ENCISO, E. y SENDRA, F., **Física y química 1º bachillerato**. *Ecir*, 2008.
- MARTÍNEZ DE MURGÍA LARRECHI, M.J. y FONTANET RODRÍGUEZ, Á., **Física y química 1º bachillerato**. *Vicens-Vives*, 2008.
- MARTÍNEZ DE MURGUÍA LARRECH, M.J., **Física 2º bachillerato**. *Vicens-Vives*, 2009.
- MONSÓ FERRÉ, F., ORTIZ AHULLÓ, F., PRÓSPER GISBERT, C. y SUÁREZ GARCÍA, C., **Física y química 1º bachillerato**. *Edebé*, 2007.
- ORO, L.A., ANDREU J.L., FERNÁNDEZ, M.C. y PÉREZ-TORRENTE, J.J., **Química 2º bachillerato**. *Santillana*.
- PEDRINACI, E., GIL, C., JIMÉNEZ, J. DE D., PUENTE, J. y PEDREIRA, S., **Ciencias para el Mundo Contemporáneo**. *SM*, 2008.
- RUIZ SANTIAGO, F.J. y TARÍN MARTÍNEZ, F., **Física 2º bachillerato**. *Mc.Graw-Hill*, 2009.
- SAURET HERNÁNDEZ, M. y SORIANO MINNOCCI, J., **Física y química 1º bachillerato**. *Bruño*, 2008.
- SUÁREZ GARCÍA, M., LORENTE PLA, N., PRÓSPER GISBERT, C., MARTÍN DOMÉNECH, M., MONSÓ FERRÉ, F. y SÁNCHEZ GIMENO, M.R., **Física 2º bachillerato**. *Edebé*, 2009.
- ZUBIAURRE, S., ARSUAGA, J.M., MORENO, J. y GARZÓN, B., **Física y química 1º bachillerato**. *Anaya*, 2008.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- ASIMOV, I., **Breve historia de la química**. *Alianza editorial*, 1965.
- ASIMOV, I., **Grandes ideas de la ciencia**. *Alianza editorial*, 1969.
- BARREIRA, V. (10 de Enero de 2014). Asturias, capital de la aspirina. *El país*.
- FERNÁNDEZ, M., y FIDALGO, J., **Química general**. León: *Everest*, 1992.
- GAMOW, G., **Biografía de la física**, 1980.
- Historia de los inventos. *Sucesos*, 12.
- LEWIN, W., **Por amor a la física**. Sant Llorenç d'Hortons (Barcelona): *Debolsillo*, 2014.
- PALACIOS, F., **Pedro Duro. Un capitán de la industria española**, 2008.
- PETRUCCI, R., HARWOOD, W., & HERRING, F., **Química general**. Madrid: *Pearson Educación*, 2007.
- SUÁREZ MENÉNDEZ, J.J., Elaboración de la programación didáctica.
- González Velasco, J.R., Gutiérrez Ortiz M.A., González Marcos, M.P. y Botas Echevarría, J.A. (2002). Catálisis, automóvil y medio ambiente. *Anales de la Real Sociedad Española de Química*, 24-35.
- Foro *QUÍMICA Y SOCIEDAD*, serie “*la Química y el automóvil*”.
- Foro *QUÍMICA Y SOCIEDAD*, serie “*hitos de la Química*”.

- Rodríguez, J.I. (2013). 2 segundos de seguridad. *Tráfico y seguridad vial*, 222, 24-26.
- Claves del precio del petróleo. (4 de enero de 2015). *XL Semanal*, 44-45.
- Longás, H. (10 de diciembre de 2008). El coche eléctrico sale a la calle. *El País*.

DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS

- Caamaño, A, Gómez-Crespo, M.A., Gutiérrez-Julián, M.S., Llopis, R. y Martín-Díaz, M.J. (2002). Proyecto Salters: un enfoque CTS para la química del bachillerato. En P. Membiela (Ed.): Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva de la ciencia-tecnología-sociedad. Formación científica para la ciudadanía, pp.179-192. Madrid: Narcea.
- Caamaño, A. (2006). Proyectos de ciencias: entre la necesidad y el olvido. *Alambique*, 48, 10-24.
- Denby, D., Otter, C., & Stephenson, K. (2008a). Salters advanced chemistry: Chemical storylines AS. Oxford: OCR-Heinemann.
- Denby, D., Otter, C., & Stephenson, K. (2008b). Salters advanced chemistry: Chemical ideas. Oxford: OCR-Heinemann.
- Denby, D., Otter, C., & Stephenson, K. (2009). Salters advanced chemistry: Chemical storylines A2. Oxford: OCR-Heinemann.
- Fernández González, M. (2008). Ciencias para el mundo contemporáneo. Algunas reflexiones didácticas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de la Ciencia*, 5(2), 185-199.
- García González, C. M., & Ramos de Robles, S. (2005). La cultura formativa: una hipótesis alterna en la relación teoría práctica de los futuros docentes de ciencias naturales. (I. d. Guanajuato, Ed.) *Enseñanza de las ciencias*, número extra - VII congreso, 2.
- Guitart, F., Corominas, J., & Caamaño, A. (s.f.). Química en context: una propuesta per a la química del batxillerat.
- Marbá-Tallada, A., & Márquez, C. (2010). ¿Qué opinan los estudiantes de las clases de ciencias? Un estudio transversal de sexto de primaria a cuarto de ESO. *Enseñanza de las ciencias*, 28(1), 19-30.
- Martínez Pérez, L., Peñal, D., & Villamil, Y. (noviembre de 2007). Relaciones ciencia, tecnología, sociedad y ambiente a partir de casos simulados: una experiencia en la enseñanza de la química. *Ciência & Ensino*, 1 (número especial).
- Merino Rubilar, C., & Tortosa Moreno, M. (2009). Narrar y hacer química en un nuevo contexto. *Enseñanza de las ciencias* (Número extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona), 1964-1966.

- Solbes, J., Montserrat, R., & Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones de la enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 21, 91-117.
- Torres Gil, A.J. (2012). De la enseñanza de la química en contexto al aprendizaje cooperativo. Praga.