

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

Máster en Formación del Profesorado de

Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato

y Formación Profesional

LA INDUSTRIA QUÍMICA ASTURIANA

EN

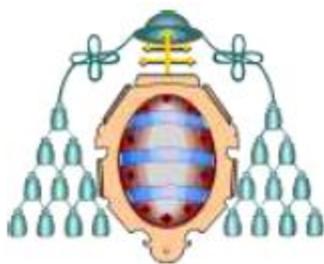
1º DE BACHILLERATO

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autora: Laura Garrido García

Tutora: María Luisa Sánchez Rodríguez

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

LA INDUSTRIA QUÍMICA ASTURIANA

EN

1º DE BACHILLERATO

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autora: Laura Garrido García

Tutora: María Luisa Sánchez Rodríguez

JUNIO 2015

Trabajo Fin de Máster

ÍNDICE		<u>Pág.</u>
INTRODUCCIÓN		7
I. REFLEXIÓN PERSONAL		8
1. ANÁLISIS Y REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS		8
1.1. Descripción del centro donde se han realizado las prácticas		8
1.2. Valoración general sobre las prácticas		9
1.3. Reflexión de las materias cursadas en el Máster		9
1.4. Propuestas de mejora del Máster		11
2. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL CURRÍCULUM OFICIAL DE LA FÍSICA Y QUÍMICA EN 1º BACHILLERATO		12
II. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE FÍSICA Y QUÍMICA (1º BACHILLERATO)		13
1. JUSTIFICACIÓN		13
2. MARCO LEGISLATIVO		13
3. CONTEXTUALIZACIÓN		14
3.1. Características del centro		14
3.2. Características del grupo de alumnos		14
4. OBJETIVOS		14
4.1. Objetivos generales de la etapa		15
4.2. Objetivos generales de la materia		16
5. COMPETENCIAS CLAVE		18
6. METODOLOGÍA		19
6.1. Principios metodológicos		19
6.2. Metodología concreta del desarrollo de las unidades didácticas		20
6.3. Tipos de actividades		21

Trabajo Fin de Máster

7. RECURSOS MATERIALES E INSTALACIONES	23
7.1. Recursos materiales	23
7.2. Instalaciones	25
8. EVALUACIÓN	26
8.1. Criterios de evaluación	26
8.2. Criterios de calificación	29
8.3. Sistema de recuperación	30
8.4. Calificación final	30
9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	30
10. CONTENIDOS: DISTRIBUCIÓN Y DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS	31
10.1. Distribución de los contenidos	32
10.2. Secuenciación y desarrollo de las unidades didácticas	33
BLOQUE I: LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA	34
• Unidad 1.- El método científico y la investigación	34
BLOQUE II: ASPECTOS CUANTITATIVOS DE LA QUÍMICA	36
• Unidad 2.- Las leyes de los gases ideales	36
• Unidad 3.- Disoluciones y sus propiedades coligativas	39
BLOQUE III: REACCIONES QUÍMICAS	41
• Unidad 4.- La estequiometría de las reacciones químicas	42
• Unidad 5.- Química e industria	43
BLOQUE IV: TRANSFORMACIONES ENERGÉTICAS Y ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES QUÍMICAS	46
• Unidad 6.- Calor y Energía	46
• Unidad 7.- Evolución de una reacción química	49

Trabajo Fin de Máster

BLOQUE V: QUÍMICA DEL CARBONO	52
• Unidad 8.- Compuestos del Carbono	53
• Unidad 9.- Fuentes naturales de hidrocarburos	55
BLOQUE VI: CINEMÁTICA	57
• Unidad 10.- Cómo se describe el movimiento	57
• Unidad 11.- Clasificación de los movimientos según su aceleración	59
BLOQUE VII: DINÁMICA	63
• Unidad 12.- Las leyes de Newton	63
• Unidad 13.- Las fuerzas	65
• Unidad 14.- Movimiento de los cuerpos celestes	69
BLOQUE VIII: ENERGÍA	72
• Unidad 15: Energía y Trabajo	72
III. PROPUESTA DE INNOVACIÓN	76
1. INTRODUCCIÓN	76
2. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA	76
3. JUSTIFICACIÓN DE LA INNOVACIÓN	77
4. DIAGNÓSTICO INICIAL	77
4.1. La Química y la Industria	77
4.2. Contribución social de la química y la tecnología	78
4.3. La industria de procesos químicos en Asturias	79
5. OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN	80
6. METODOLOGÍA	80
7. DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN	82
7.1. Cronograma	82

Trabajo Fin de Máster

7.2. Agentes implicados	85
7.3. Materiales de apoyo y recursos necesarios	86
8. ACTIVIDADES	86
9. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN	88
10. RESULTADOS Y VALORACIÓN DE LA INNOVACIÓN	90
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90

Trabajo Fin de Máster

INTRODUCCIÓN

A continuación se presenta el trabajo de Laura Garrido García realizado para el Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, en la especialidad de Física y Química durante el curso 2014/2015.

Se comenzará el trabajo con una reflexión personal sobre las prácticas realizadas en el IES Pando de Oviedo desde el 12 de enero hasta el 17 de abril de 2015, con la profesora María Dolores Suárez Menéndez como tutora del centro y con María Luisa Sánchez Rodríguez como tutora de la Universidad de Oviedo. Además se incluirá una valoración de la implicación de las materias del Máster en el Prácticum, un análisis crítico y propuestas de mejora del Máster y un análisis del currículum oficial para la materia de Física y Química de 1º de Bachillerato.

A continuación se desarrolla una programación didáctica completa para la Física y Química de 1º de Bachillerato, en la cual se recogen las 15 unidades didácticas en las que se han dividido los 8 bloques que constituyen la materia.

Por último, como tercera parte del TFM, se propone una innovación educativa para aplicar y desarrollar en la clase de Física y Química de 1º de Bachillerato, que tiene por título “La Industria Química asturiana en 1º de Bachillerato”.

I. REFLEXIÓN PERSONAL

1. ANÁLISIS Y REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS

1.1. DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DONDE SE HAN REALIZADO LAS PRÁCTICAS

El IES Pando se encuentra situado en el barrio de Pumarín, en la ciudad de Oviedo, que en los últimos años ha sufrido un gran proceso de transformación, gracias a la creación de nuevas viviendas y urbanizaciones, y las nuevas infraestructuras, servicios y negocios surgidos con ellas. Entre estas nuevas infraestructuras habría que citar el Centro de Día, el Centro de Salud, el Polideportivo o el Centro Social, así como parques y zonas verdes. Además se encuentra cerca del Campus del Milán, perteneciente a la Universidad de Oviedo, y en concreto del Campus de Humanidades, con las facultades de Geografía e Historia o Filología. Con unos 30000 habitantes, el barrio destaca sobre todo por la presencia de un elevado número de población inmigrante, sobre todo de países latinoamericanos. Su población es relativamente joven puesto que un importante número de parejas jóvenes se sintieron atraídas por los nuevos servicios y viviendas del barrio.

Económicamente predominan aquellas personas que se dedican al sector terciario, así como los pequeños comerciantes, junto con trabajadores sin especialización y una amplia presencia de mujeres dedicadas al cuidado del hogar. De la información que posee el Instituto, se extrae que un 85% de los progenitores trabajan fuera de casa y pertenecen a la clase media, con estudios que van desde los primarios a los superiores.

El IES Pando se encuentra en la Avenida de Pando. Como zonas de influencia abarca Pando, Fitoria, Villamejil, Teatinos y las nuevas urbanizaciones de los alrededores. Dos colegios públicos se adscriben a este instituto, el C.P. “Germán Fernández Ramos” y el “Lorenzo Novo Mier”, así como dos colegios concertados, “La Inmaculada” y el “Amor de Dios”.

Se trata de un instituto de creación relativamente reciente, pero que aún así está realizando importantes esfuerzos económicos para dotarse de medios audiovisuales que permitan su modernización. El edificio está dividido en cuatro plantas y consta de varias aulas y laboratorios específicos para los diferentes departamentos (audiovisuales, Física, Química, informática, tecnología, plástica, etc.). Muchas de ellas cuentan con un equipamiento informático y audiovisual, pero en algunos casos es insuficiente para cubrir la demanda. Destaca también la existencia de un Aula de Inmersión Lingüística,

Trabajo Fin de Máster

que da servicio no solo al IES Pando sino también a otros centros. La plantilla docente de instituto la componen 69 personas, incluyendo los especialistas en Audición y Lenguaje, Pedagogía Terapéutica y una persona encargada de Servicios a la Comunidad. En su mayoría se trata de docentes con una media de entre 25 y 30 años de experiencia.

1.2. VALORACIÓN GENERAL SOBRE LAS PRÁCTICAS

La experiencia personal en el centro ha sido totalmente positiva. En todo momento hubo muy buena organización y muy buen recibimiento tanto por parte del equipo directivo como por parte del profesorado. Nos mostraron todas las instalaciones y nos ofrecieron todo su apoyo y la ayuda que pudiéramos necesitar durante nuestra permanencia en el centro. Nos hicieron sentir como un integrante más de esta comunidad educativa permitiéndonos participar en reuniones con el equipo directivo, con los coordinadores de los departamentos, en los claustros, en las reuniones del consejo escolar, etc. donde he constatado el buen funcionamiento del mismo y el ambiente que se respira.

Entre todas las actividades desarrolladas, la práctica docente fue la más gratificante, y en parte se debe a la disposición y al carácter de mi tutora, que además de enseñarnos y aconsejarnos sobre la docencia (a mi compañera y a mí), su trato hacia nosotras fue muy cercano y familiar y nos hacía partícipes de las decisiones del departamento, acudíamos con ella a reuniones con otros profesores, padres, etc. y nos dio plena libertad a la hora de preparar nuestras unidades didácticas. Desde el principio comencé a intervenir en clase, a ayudar en la realización de problemas, resolver dudas, vigilar exámenes, preparar y realizar prácticas en el laboratorio, etc..., lo que me permitió tomar contacto, poco a poco, con los alumnos y poder realizar la labor de un docente.

Debo destacar la facilidad que tuvimos para poder acompañar a todos los profesores del departamento de Física y Química y observar un tipo de práctica docente distinta a lo habitual. Así, pudimos asistir con regularidad a las clases de 3º y 4º de ESO, a la de 1º Bachillerato, a Química de 2º Bachillerato y a Física y Mecánica de 2º Bachillerato.

Para mí, las prácticas han sido la parte más enriquecedora del Máster ya que, gracias a ellas, he tenido la oportunidad de conocer realmente la profesión docente junto con sus dificultades y de comprobar que, con esfuerzo, dedicación y tenacidad, puedo ser capaz de ejercer la docencia.

1.3. REFLEXIÓN DE LAS MATERIAS CURSADAS EN EL MÁSTER

En las prácticas hemos podido comprobar de primera mano las diferencias y similitudes entre lo aprendido en la teoría y su aplicación práctica.

Durante la primera parte del Máster, hemos estado acudiendo a diario a clases

Trabajo Fin de Máster

teóricas donde nos han hablado de documentos institucionales, del currículum oficial, de la psicología de la educación, etc. pero no es hasta que llegamos al Centro donde vamos a realizar las prácticas, cuando encontramos su función y aplicación en la realidad.

A continuación, realizaré un repaso por las asignaturas cursadas en el Máster y su utilidad para las prácticas.

➤ **Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad:**

Esta asignatura está muy bien organizada e impartida. Desde el principio quedan claros los contenidos teóricos que se verán a lo largo del curso y las tutorías grupales se aprovecharon para ver diversas técnicas de trabajo cooperativo y así poder trasladarlos al aula en un futuro. A través de esta asignatura, pudimos saber la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje, los factores de los que depende el comportamiento de los alumnos y cómo es el desarrollo intelectual de los mismos.

➤ **Aprendizaje y Enseñanza (Física y Química):**

Es una de las asignaturas más importantes y de mayor utilidad de entre todas las asignaturas del máster por ser la que más recursos, formación e información nos proporcionó. Gracias a ella, pudimos aprender a desarrollar una programación didáctica, con las unidades correspondientes y otros documentos de interés. Además nos sirvió como una primera (y única en todo el máster) toma de contacto de cara a unas oposiciones a este cuerpo de docentes.

➤ **Complementos de formación (Física y Química):**

Es otra asignatura necesaria para impartir en el máster. Se nos ha impartido dividida en dos bloques, cada uno correspondiente con una de las especialidades que tendremos que manejar, Física y Química. Hicimos un estudio detallado del currículum oficial, una relación de los contenidos entre los distintos niveles educativos y varias exposiciones sobre ciertos temas. Ambos casos fueron bastante prácticos y nos aportaron ideas de trabajo en grupos, artículos y comentarios de texto para trabajar con los alumnos.

➤ **Diseño y Desarrollo del Currículum:**

Es una asignatura completamente teórica en la que manejamos conceptos tales como competencias, actividades, metodología...pero sin saber cuándo, cómo ni dónde aplicarlo, lo que nos causaba gran dificultad para comprender y trabajar con algo que nos sonaba muy lejano. Esta asignatura tenía muy pocas horas asignadas, quizá si tuviese más tiempo, se podría dar un enfoque más práctico y así poder trabajar con ejemplos que nos permitiesen entender mejor estos conceptos desde el principio y centrarse más en el proceso de elaboración de una programación didáctica y en el desarrollo de las unidades didácticas, lo que es fundamental para la elaboración de este trabajo de fin de máster. De todas formas creo que esta asignatura debería darse por separado para cada una de las especialidades de este máster al igual que otras asignaturas.

Trabajo Fin de Máster

➤ **Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa:**

Esta asignatura debería servir como herramienta fundamental para introducir cambios en la metodología docente y así favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y buscar la mejora de la calidad de la enseñanza. Y digo debería porque no se llegó a tal fin. Las clases eran tediosas, se basaban en debates sobre temas no muy actuales (por ejemplo la inserción de la etnia gitana en los centros) y si no opinabas como el profesor o decías algo que no fuese “políticamente correcto” estabas equivocado. También nos animó a que no fuésemos sinceros y que valorásemos este máster positivamente tanto en las encuestas como en este apartado del trabajo sin decir las cosas negativas para no ofender a los profesores.

➤ **Laboratorio de ciencias experimentales:**

En esta asignatura pudimos compaginar la parte teórica con la práctica realizando experimentos por nosotros mismos, elaborando informes de seguridad en el laboratorio, exponiendo los resultados que obtuvimos, diseñando un guión de prácticas, etc.. En ella se han abordado temas de gran importancia a la hora de trabajar en el laboratorio con los alumnos.

➤ **Procesos y Contextos Educativos:**

Es una de las asignaturas más largas del máster pero no por ello mejor aprovechada. Algún profesor reconoció que para dar todo el material que le correspondía, le sobraba con la mitad del tiempo empleado. Está dividida en cuatro grandes bloques y cada bloque lo dan profesores distintos sin ningún tipo de coordinación entre ellos. No digo que esta asignatura no sea necesaria, simplemente que se podría optimizar el tiempo y el rendimiento.

➤ **Sociedad, Familia y Educación:**

Resultó útil para conocer los tipos de familias de hoy en día y los problemas de los que puedes ser testigo en el centro como docente.

➤ **Tecnologías de la Información y la Comunicación:**

Debido al importante desarrollo tecnológico en el que estamos viviendo, es importante tener una asignatura como esta en el máster que nos proporcione una variedad de materiales y recursos para el desarrollo de las clases en el centro.

1.4. PROPUESTA DE MEJORA DEL MÁSTER

Con respecto a los contenidos de las asignaturas del máster, debo decir que algunas asignaturas son muy extensas para el material que te aportan, como por ejemplo Procesos y Contextos Educativos e Innovación docente. Deberían dedicarse menos horas a estas asignaturas y añadir alguna asignatura relacionada con técnicas para hablar en público, ya que no vemos nada relacionado con este tema en todo el máster y creo que es fundamental para ser un buen docente.

Trabajo Fin de Máster

Debería ampliarse la temporalidad (o por lo menos darse en el primer cuatrimestre) la asignatura de Aprendizaje y enseñanza para sacar más provecho de ella.

En todas las asignaturas se nos piden entregar excesivos informes, trabajos, ensayos, etc. por escrito pero tan solo en Aprendizaje y Enseñanza se nos devuelven corregidos.

Sería mejor que no hubiese clases presenciales durante los meses que se realizan las prácticas en los centros ya que apenas queda tiempo para realizar el trabajo de las asignaturas.

En cuanto a las prácticas, en mi caso, tuve la gran suerte de poder acompañar a todos los profesores del departamento de Física y Química del centro en el que estuve, pero viendo algunos casos de mis compañeros, quizá sería mejor asignar a los alumnos a los departamentos correspondientes y no sólo a un tutor para así poder ver diferentes estilos de enseñanza y metodologías, diferentes grupos de alumnos y más variedad de contenidos en la materia.

2. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL CURRÍCULUM OFICIAL DE LA FÍSICA Y QUÍMICA EN 1º BACHILLERATO

A continuación se realizarán las apreciaciones sobre los contenidos de la materia de Física y Química para 1º de Bachillerato según el Decreto 75/2008, de 6 de agosto, por el que se establece la ordenación y el currículo en el Principado de Asturias por ser el currículo que está vigente en este curso de 2014/2015.

El primer problema que observo es que los contenidos son bastantes densos tanto de Física como de Química para distribuirlo en cuatro horas a la semana que tiene la asignatura, es decir, medio curso para cada parte. Esto implica que en algunos casos no se acaba de impartir el final de los contenidos del currículo, que casi siempre corresponden a la parte de Física, y por lo tanto esos contenidos recaen en las asignaturas de 2º Bachillerato que ya son bastantes densas de por sí y que además está más limitado de tiempo debido a la presencia de la PAU.

Y es que hay muchos contenidos que no están incluidos en el currículo de ESO; 3º ESO está fundamentalmente enfocado a Química y en 4º ESO la materia está más enfocada a Física. Ésto hace que se acumulen muchos conceptos sin explicar en 1º Bachillerato, como por ejemplo el concepto de “mol” para explicar las reacciones químicas y el “pH” para las reacciones ácido-base.

Por lo tanto sería necesario redistribuir los contenidos entre 3º y 4º de ESO y el Bachillerato. Para ello sería fundamental eliminar la optatividad de 4º ESO, ya que siendo optativa, muchos contenidos quedan incompletos en el caso de aquellos alumnos que no la cursen.

II. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE FÍSICA Y QUÍMICA (1º BACHILLERATO)

1. JUSTIFICACIÓN

La presente programación didáctica para la materia de Física y Química de 1º de Bachillerato (modalidad de Ciencias), está desarrollada a partir del currículo básico de Bachillerato por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre y de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE) y está destinada a alumnos que han superado la etapa obligatoria de la enseñanza.

Esta asignatura tiene por objeto ampliar la formación científica de los estudiantes y proporcionar a los alumnos y las alumnas la formación, madurez intelectual y humana, conocimientos y habilidades que les permitan desarrollar funciones sociales e incorporarse a la vida activa con responsabilidad y competencia.

Esto es debido a que tanto la física como la química tienen una repercusión directa en numerosos ámbitos de la sociedad actual y están relacionados con otros campos como por ejemplo, la medicina, la biología, la alimentación, la bioquímica, las ciencias medioambientales, etc.

2. MARCO LEGISLATIVO

El Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, aprobado por el Ministerio de Educación y Ciencia, establece la estructura y las enseñanzas mínimas de Bachillerato como consecuencia de la implantación de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE).

Este Real Decreto ha sido modificado por 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 como consecuencia de la implantación de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE).

El Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, ha sido desarrollado en el Principado de Asturias por el borrador de Decreto, publicado el 25 de marzo de 2015, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1. CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO

Esta programación está pensada en concreto para un grupo de 1º de Bachillerato del **IES Pando**, un centro situado en el barrio de Pumarín, en la ciudad de Oviedo.

En el centro se pueden cursar la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y módulos de Formación Profesional.

Para el curso 2014/2015 tiene un total de 609 alumnos/as, de los cuales 105 alumnos proceden de 21 países lo que supone un 17,2% sobre el total del alumnado del centro.

Distribuido por niveles, al Bachillerato le corresponde un 14,7%, y, desglosado por cursos, supone un 5,7% en 1º de Bachillerato (Ciencias y Tecnología).¹

La plantilla docente de instituto la componen 69 personas, incluyendo los especialistas en Audición y Lenguaje, Pedagogía Terapéutica y una persona encargada de Servicios a la Comunidad. En su mayoría se trata de docentes con una media de entre 25 y 30 años de experiencia.

En cuanto al Departamento de Física y Química, lo forman 4 docentes, una de ellos funcionaria interina y tres funcionarios fijos. Todos pertenecen al cuerpo de Secundaria y son Licenciados en Química, dos con la especialidad en Ingeniería Química.

3.2. CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO DE ALUMNOS

El grupo al que se destina esta programación de Física y Química es 1º de Bachillerato A, de la rama de Ciencias y Tecnología. Lo forman 26 alumnos, 13 chicas y 13 chicos. Se trata de un grupo en el que no hay repetidores de este curso, tan sólo una alumna que repitió en cursos anteriores y ninguno tiene la materia de Física y Química pendiente de otros años por ser cambio de ciclo. Ninguno de los alumnos/as del grupo presenta problemas particulares que requieran de una atención especializada.

4. OBJETIVOS

Se toma como referencia el marco legal del currículo establecido por el Real Decreto 1105/2014 tal y como fue aprobado por el Ministerio de Educación, Cultura y

¹ Datos obtenidos de la PGA para el curso 2014/2015, a fecha de septiembre de 2014.

Trabajo Fin de Máster

Deporte y publicado en su Boletín Oficial el 3 de enero de 2015.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 2 de dicho real decreto, los objetivos del Bachillerato son entendidos como los referentes relativos a los logros que el alumnado debe alcanzar al finalizar la etapa, como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificadas para tal fin.

4.1. OBJETIVOS GENERALES DE LA ETAPA

Según el artículo 25 del citado Real Decreto, el Bachillerato contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:

- a) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.
- b) Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.
- c) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad.
- d) Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su Comunidad Autónoma.
- f) Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.
- g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- h) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.
- i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
- j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma

Trabajo Fin de Máster

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 de alcanzar tales objetivos, en el artículo 4 del borrador del Decreto de 25 de marzo de 2015 del Principado de Asturias quedan establecidos los siguientes objetivos:

- ñ) 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.
- o) Fomentar hábitos orientados a la consecución de una vida saludable.

4.2. OBJETIVOS GENERALES DE LA MATERIA

Como se indica en el borrador del Decreto, la enseñanza de la Física y Química en el Bachillerato tendrá como finalidad contribuir al desarrollo de las siguientes capacidades:

- 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, de su relación con otras y de su papel social, de obtener una formación científica básica y de generar interés por la ciencia y por cursar estudios posteriores más específicos.
- Utilizar, con autonomía creciente, estrategias de investigación propias de las ciencias (resolución de problemas que incluyan el razonamiento de los mismos y la aplicación de algoritmos matemáticos; 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; admisión de incertidumbres y errores en las medidas; elaboración y comunicación de conclusiones) 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.

Trabajo Fin de Máster

- 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 que requieran de ella, relacionando la experiencia cotidiana con la científica, cuidando tanto la expresión oral como la escrita y utilizando un lenguaje exento de prejuicios, inclusivo y no sexista.
- Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la interpretación y simulación de conceptos, modelos, leyes o teorías para obtener datos, extraer y utilizar información de diferentes fuentes, evaluando su contenido, adoptando decisiones y comunicando las conclusiones incluyendo su propia opinión y manifestando una actitud crítica frente al objeto de estudio y sobre las fuentes utilizadas.
- Planificar y realizar experimentos físicos y químicos o simulaciones, individualmente o en grupo con autonomía, constancia e interés, utilizando los procedimientos y materiales adecuados para un funcionamiento correcto, con una atención particular a las normas de seguridad de las instalaciones.
- 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 resolviendo conflictos de manera pacífica, tomando decisiones basadas en pruebas y argumentos y contribuir a construir un futuro sostenible, participando en la conservación, protección y mejora del medio natural y social.
- 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.
- 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.

5. COMPETENCIAS CLAVE

El Real Decreto 1105/2014 define, en su artículo 2, las competencias como capacidades para activar y aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

Este real decreto se basa en la potenciación del aprendizaje por competencias, integradas en los elementos curriculares para propiciar una renovación en la práctica docente y en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La competencia supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz.

Las competencias, por tanto, se conceptualizan como un «saber hacer» que se aplica a una diversidad de contextos académicos, sociales y profesionales. Se considera que las competencias clave son aquellas que todas las personas precisan para su realización y desarrollo personal, así como para la ciudadanía activa, la inclusión social y el empleo.

Se identifican siete competencias clave esenciales para el bienestar de las sociedades europeas, el crecimiento económico y la innovación, y se describen los conocimientos, las capacidades y las actitudes esenciales vinculadas a cada una de ellas.

A efectos del borrador del Decreto de Currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias, de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, las competencias del currículo serán las siguientes:

- a) Comunicación lingüística (CL).
- b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT).
- c) Competencia digital (CD).
- d) Aprender a aprender (AA).
- e) Competencias sociales y cívicas (SC).
- f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (IE).
- g) Conciencia y expresiones culturales (CE).

Según dicho borrador del Decreto, la materia de Física y Química contribuye a las competencias de la siguiente forma:

- Sobre la competencia en comunicación lingüística, la materia contribuye al desarrollo de la misma tanto con la riqueza del vocabulario específico como con la valoración de la claridad en la expresión oral y escrita, el rigor en el

Trabajo Fin de Máster

empleo de los términos, la realización de síntesis, elaboración y comunicación de conclusiones y el uso del lenguaje exento de prejuicios, inclusivo y no sexista.

- Sobre la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, la materia contribuye de forma sustancial debido a la utilización de herramientas matemáticas en el contexto científico, el rigor y respeto a los datos y la veracidad, la admisión de incertidumbre y error en las mediciones, así como el análisis de los resultados.
- En cuanto a la competencia digital, tiene un tratamiento específico en esta materia a través de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. El uso de aplicaciones virtuales interactivas permite la realización de experiencias prácticas que por razones de infraestructura no serían viables en otras circunstancias, a la vez que sirven de apoyo para la visualización de experiencias sencillas, sin olvidar la utilización de Internet como fuente de información y de comunicación.
- Para el desarrollo de la competencia aprender a aprender, esta materia deberá orientarse de manera que se genere la curiosidad y la necesidad de aprender, que el o la estudiante se sienta protagonista del proceso utilizando estrategias de investigación propias de las ciencias, con autonomía creciente, buscando y seleccionando información para realizar pequeños proyectos de manera individual o colectiva.
- Sobre las competencias sociales y cívicas, al materia contribuye a construir un futuro sostenible y supera los estereotipos, prejuicios y discriminaciones por razón de sexo, origen social o creencia, etc.
- Como contribución en la competencia de sentido de iniciativa y espíritu emprendedor, la materia fomenta destrezas como la transformación de las ideas en actos, pensamiento crítico, capacidad de análisis, capacidades de planificación, trabajo en equipo, etc., y actitudes como la autonomía, el interés y el esfuerzo en la planificación y realización de experimentos físicos y químicos.
- Sobre la competencia de conciencia y expresiones culturales, la materia desarrolla el pensamiento crítico, la capacidad de expresar sus propias ideas, etc., que permiten reconocer y valorar otras formas de expresión.

6. METODOLOGÍA

6.1. PRINCIPIOS METODOLÓGICOS

El Real Decreto 1105/2014, en su artículo 2, define la metodología didáctica como

Trabajo Fin de Máster

el conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas por el profesorado, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados.

Como se recoge en el borrador del Decreto publicado el 25 de marzo de 2015, la metodología didáctica del Bachillerato favorecerá la capacidad del alumnado para aprender por sí mismo, para trabajar en equipo y para aplicar los métodos de investigación apropiados. Del mismo modo debe garantizarse que en las distintas materias se desarrollen actividades que estimulen el interés y el hábito de la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público.

En el caso concreto de la materia de Física y Química, según este borrador del Decreto, debe contribuir a consolidar en el alumnado un pensamiento abstracto que le permita comprender la complejidad de los problemas científicos actuales y el significado profundo de las teorías y modelos que son fundamentales para intentar comprender el Universo.

6.2. METODOLOGÍA CONCRETA DEL DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

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

- **Análisis de los conocimientos previos de los alumnos**

A partir de una serie de preguntas al iniciar cada unidad, el profesor sabrá los conocimientos previos que posee el grupo y podrá detectar errores comunes para así subsanarlos eficazmente y a su vez les sirve a los alumnos para entrar en contacto con la nueva unidad.

- **Introducción de la unidad**

Al comenzar la unidad, el profesor presentará en forma de mapa conceptual los conceptos que se van a estudiar para que el alumnado reciba una primera idea global de lo que va a estudiar en esa unidad.

- **Exposición de contenidos y desarrollo de la unidad**

La profesora desarrollará los contenidos de la unidad didáctica con claridad, orden y concreción, realizando esquemas y extrayendo las ideas fundamentales. Además, deberá mantener el interés y fomentar la participación del alumnado. Se alternará la exposición de los conceptos teóricos con ejercicios y problemas indicando las pautas para su resolución.

- **Metodología activa**

Trabajo Fin de Máster

Considerando al alumno el centro del proceso enseñanza-aprendizaje, favoreciendo su integración y participación en el mismo, se llevarán a la práctica las siguientes acciones: a lo largo de la explicación de los contenidos, se irán formulando diferentes preguntas, planteando problemas a resolver en clase, comprobando que toman sus apuntes de manera autónoma y activa y organizando alguna actividad de investigación sobre algún contenido ya explicado e invitando a los alumnos a participar en la exposición oral de dicha investigación. Se pretende promover la capacidad de hablar en público y expresarse correctamente en una temática determinada.

- **Atención personalizada al alumno**

Aunque las explicaciones se dirigirán a toda la clase, se tendrán muy en cuenta las necesidades específicas de cada alumno para garantizar un mejor aprendizaje a nivel individual.

- **Trabajo individual del alumno**

Los alumnos realizarán distintos tipos de actividades para asimilar y reforzar lo aprendido en cada unidad.

- **Trabajos en grupo**

Para fomentar la organización del trabajo y el reparto equitativo de las tareas así como la responsabilidad en su realización. De esta manera, se espera que el alumnado valore el aumento de productividad que conlleva el trabajo en equipo frente al trabajo individual.

- **Resumen y síntesis de la unidad**

Al finalizar cada unidad, se resumirá mediante el mapa conceptual, los conceptos principales y la relación que existe entre ellos para así, consolidar las principales ideas y repasar aquellos conceptos que el alumnado no haya comprendido.

6.3. TIPOS DE ACTIVIDADES

Los objetivos y los contenidos planteados se llevarán a la práctica a través de una serie de actividades que responden a la siguiente estructura:

- **Actividades de desarrollo en clase**

Con las que se trabajan los objetivos y contenidos propuestos en cada tema, basadas en la resolución de ejercicios y problemas explicados por parte del profesor.

Trabajo Fin de Máster

- **Actividades modelo**

Que los alumnos recibirán por parte del profesor y que son un conjunto de ejercicios ya resueltos en los que también se explica la estrategia de resolución para facilitar el estudio de la unidad.

- **Actividades de repaso**

Para que el alumnado consolide los conocimientos adquiridos durante el estudio de la unidad.

- **Actividades de refuerzo y ampliación**

El alumnado recibirá también a lo largo del curso series de problemas de cada unidad con distinta dificultad para asimilar y reforzar lo aprendido en el aula y que deberán realizar en el domicilio. La fecha de entrega de estas actividades se fijará claramente al comienzo del curso y el plazo será de una semana después de finalizar la unidad.

- **Trabajos en pequeños grupos**

Donde el alumnado realizará actividades para fomentar el trabajo cooperativo. Los temas a tratar estarán relacionados con la ciencia, tecnología y sociedad.

- **Consultas bibliográficas**

Interpretación de textos científicos, lecturas de física y química divulgativas, etc. que se puedan utilizar o relacionar con los temas tratados en las unidades. Se propondrán ejemplos de la vida cotidiana, investigaciones científicas de actualidad, etc. Con esto se pretende que el alumnado se familiarice con la terminología usada y consolide las destrezas necesarias para obtener, seleccionar, comprender, analizar y almacenar información.

- **Videos**

En algunas unidades se utilizarán también *videos* que puedan servir para aclarar o comprender mejor algunos de los conceptos involucrados.

- **Prácticas de laboratorio**

Donde el alumno realizará pequeñas actividades de laboratorio que presenten situaciones más o menos realistas y así se familiarizará con el material más básico de un laboratorio de física y de química así como con las normas de seguridad. Se realizarán en grupos de 2-3 personas y al término de cada experimento, el alumnado deberá realizar un informe personal donde indique el fundamento teórico de la práctica, el procedimiento seguido, el material utilizado, los resultados obtenidos y las conclusiones a las que se han llegado.

Trabajo Fin de Máster

- **Actividades de evaluación**

Se trata de pruebas de evaluación escritas (exámenes) donde se realizarán actividades similares a las desarrolladas a lo largo del tema. La finalidad de estas pruebas es detectar si los alumnos consiguen los objetivos marcados y registrar una valoración de las mismas para cada alumno.

Todo el material necesario para el seguimiento de las sesiones teóricas, expositivas y experimentales se las proporcionará el profesor al alumnado antes de cada unidad a través de una cuenta de correo electrónico que deberán crear exclusivamente para uso de esta materia.

En dicha cuenta, deberá constar el nombre, apellidos y el curso de cada alumno.

7. RECURSOS MATERIALES E INSTALACIONES

Para llevar a cabo esta programación se necesitarán una serie de recursos que van a permitir desarrollar las ideas aquí contenidas.

7.1. RECURSOS MATERIALES

- **Libro de texto** adoptado por el Departamento de Física y Química del IES “Pando” para el curso 2014-2015, el de la editorial McGraw-Hill, 2013.
- **Recopilaciones de ejercicios** (actividades modelo, de domicilio, de desarrollo en clase, de refuerzo y ampliación) y demás material que proporcionará el profesor en formato digital a través de su cuenta de correo electrónico a sus alumnos: mapas conceptuales, lecturas, artículos de prensa, etc.
- **Pizarra, proyector y pantalla, ordenador, etc.**
- **Bibliografía:** Además del libro de texto utilizado, se manejará otra bibliografía de forma paralela. De ellas se extraerán las lecturas complementarias u otras actividades. A continuación se indican algunas de dichas fuentes.
 - **Libros de texto de 1º Bachillerato**
 - Física y Química 1º Bachillerato. Ed. BRUÑO, 2007.
 - Física y Química 1º Bachillerato. Ed. ECIR, 2008.
 - Física y Química 1º Bachillerato. Ed. EDELVIVES, 2002.
 - Física y Química 1º Bachillerato. Ed. EDITEX, 1995.

Trabajo Fin de Máster

- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. EDITEX, 2002.
- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. EDITEX, 2008.
- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. EVEREST, 2008.
- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. OXFORD, 2008.
- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. SANTILLANA, 2008.
- **Libros de texto de 2º Bachillerato**
 - Física 2º Bachillerato. Ed. EDITEX, 2009.
 - Física 2º Bachillerato. Ed. OXFORD, 2009.
 - Física 2º Bachillerato. Ed. SANTILLANA, 2009.
 - Química 2º Bachillerato. Ed. ANAYA, 2009.
 - Química 2º Bachillerato. Ed. ECIR, 2009.
 - Química 2º Bachillerato. Ed. SANTILLANA, 2009.
- **Libros de Divulgación**
 - Asimov I., *Cien preguntas básicas sobre la ciencia*. Ed. Alianza Editorial. Madrid (2010).
 - Asimov I., *Grandes ideas de la ciencia*. Alianza Editorial, Madrid (1999).
 - Asimov I., *Breve historia de la Química*. Alianza Editorial, 1980.
 - Tarásov L. y Tarásova A., *Preguntas y problemas de física*. Editorial Mir, Moscú (1972).
- **Revistas científicas**
 - Gutiérrez, B. (1998): *La ciencia empieza en la palabra. Análisis e historia del lenguaje científico*. Península.
 - Caamaño, A. (1998). *Nomenclatura, símbolos y escritura de las magnitudes fisicoquímicas*. Alambique. 17, pp. 47–57.
- **Material audiovisual**
 - El Universo Mecánico (Arait Multimedia). Capítulos disponibles en:<http://sabalet.es/2010/02/el-universo-mecanico-todos-los.html>

Trabajo Fin de Máster

7.2. INSTALACIONES

El edificio cuenta con todas las instalaciones y equipos necesarios para un buen funcionamiento. El Departamento de Física y Química dispone de dos laboratorios independientes para la realización de las prácticas correspondientes de la materia de Física y Química:

o Laboratorio de Física

Se trata de un espacio amplio con grandes ventanales que aportan luz natural y tiene una capacidad para 30 alumnos. Dispone de 5 filas de mesas continuas pegadas a la pared, con 6 sillas en cada fila. Están situadas frente a las dos pizarras convencionales que ocupan el frente del aula y además cuenta con pantalla de proyección y ordenador. Debido a que tanto las mesas como las sillas son convencionales, se puede impartir íntegramente las clases en el laboratorio. Está dotado con diferentes equipos para la experimentación en diferentes campos: electricidad, electrónica, óptica, termología y mecánica. Todo el material está guardado en vitrinas de cristal cerradas con sus llaves correspondientes.

o Laboratorio de Química

Es un aula con una capacidad para 24 alumnos distribuidos en 4 mesetas, pegadas a la pared de las ventanas. Las mesetas son largas y altas típicas de laboratorio con sitio para 6 estudiantes en cada meseta, y con taburetes altos, con lo que impartir la asignatura íntegramente en el laboratorio en este caso no sería posible. Debido a ello, los alumnos se trasladarán al laboratorio únicamente para realizar las prácticas correspondientes. Cada meseta dispone de tres pequeños fregaderos además de 4 fregaderos situados en el lateral de las ventanas. Los productos de los que dispone el laboratorio están clasificados y ordenados en las vitrinas según sean ácidos o bases y compuestos orgánicos o inorgánicos. Todo el material está guardado en vitrinas de cristal cerradas con sus respectivas llaves.

o Biblioteca

Además de contar con libros de texto de física y de química de todos los niveles, también hay libros de física y de química general que los alumnos pueden consultar y hacer uso del servicio de préstamo. La biblioteca dispone de 7 ordenadores con conexión a Internet. A través del Departamento de Secretaría, los alumnos podrán imprimir o escanear aquel material que necesiten si está relacionado con alguna asignatura del centro.

8. EVALUACIÓN

8.1. 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

Trabajo Fin de Máster

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*

Trabajo Fin de Máster

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

Trabajo Fin de Máster

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

El Real Decreto 1105/2014, en su artículo 2, define los criterios de evaluación como el referente específico para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr, tanto en conocimientos como en competencias y responden a lo que se pretende conseguir en cada asignatura.

El borrador del Decreto publicado el 25 de marzo de 2015, por el que se establece el currículo de Bachillerato en el Principado de Asturias, sin embargo, marca una serie de criterios de evaluación para cada bloque de la materia de Física y Química donde se indica el tipo y el grado de aprendizaje que se espera hayan alcanzado los alumnos en 1º de Bachillerato.

Dichos criterios de evaluación serán distribuidos dentro del desarrollo de las unidades didácticas propuestas para cada bloque de la programación de 1º Bachillerato.

8.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Al principio del curso, se establecerá la manera de evaluar al alumnado, qué tipos de pruebas se van a llevar a cabo y cuáles son los criterios de puntuación de las mismas para cada evaluación.

- **10% la actitud y observación del trabajo en el aula.**

Se valorará la asistencia a clase y puntualidad, el interés y la participación en las tareas realizadas en clase, la expresión correcta y con buena educación, el trabajo individual y en equipo, el comportamiento, las actitudes, etc.. Así como la actitud en el laboratorio, utilizando adecuadamente el material y respetando las normas de seguridad.

- **20% los trabajos específicos.**

Se puntuará la realización de las tareas encomendadas para casa y la entrega de éstas en el tiempo establecido y de la forma adecuada. En este apartado están incluidos los informes de prácticas de laboratorio que deberán entregar en el plazo marcado por el profesor.

- **70% las pruebas escritas en cada evaluación.**

Se realizará una prueba escrita al término de cada bloque, que incluya los contenidos trabajados. Los alumnos deberán resolver cuestiones, ejercicios y/o problemas relacionados con el bloque, indicándose en cada uno de los apartados la puntuación asignada.

En cada prueba escrita, se valorará con un 15% el orden, limpieza, claridad y coherencia en la exposición y con un 85% el conocimiento y la resolución

Trabajo Fin de Máster

de ejercicios con las explicaciones de los pasos seguidos, acompañadas de esquemas, diagramas, etc..

La nota de la evaluación correspondiente a las pruebas escritas vendrá determinada por la media aritmética ponderada de las calificaciones obtenidas en los distintos exámenes de bloque realizados hasta el momento. La ponderación se llevará a cabo en base al número de sesiones impartidas para cada bloque, ya que existen grandes diferencias entre unos y otros.

8.3. SISTEMA DE RECUPERACIÓN

En el caso de aquellos alumnos/as que no superen los objetivos requeridos, podrán plantearse la nueva realización de aquellos aspectos en los que hubo deficiencias:

- **Prueba escrita:** cuando no se supere positivamente las realizadas.
- **Presentación de trabajos, informes, etc.:** cuando no se realicen correctamente.

8.4. CALIFICACIÓN FINAL

Como las distintas evaluaciones incluyen un número diferente de bloques y éstos a su vez en un número diferente de sesiones, la calificación final de la materia se obtendrá valorando:

- **10%** la actitud y observación del trabajo en el aula.
- **20%** los trabajos específicos.
- **70%** la calificación resultante de la media aritmética ponderada de las calificaciones obtenidas en los 8 exámenes de los bloques, corregidas por los distintos procesos de recuperación, si procede. La ponderación se llevará a cabo en base al número de sesiones impartidas en cada bloque.

Todas las calificaciones se efectuarán de 0 a 10 y para aprobar será preciso obtener una puntuación igual o superior a 5.

9. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

El Real Decreto 1105/2014, en su artículo 9, establece que, para que el alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo pueda alcanzar el máximo desarrollo de sus capacidades personales y los objetivos y competencias de cada etapa, se establecerán las medidas curriculares y organizativas oportunas que aseguren su adecuado progreso.

Como se recoge en el borrador del Decreto publicado el 25 de marzo de 2015, en

Trabajo Fin de Máster

su artículo 17, se entiende por atención a la diversidad el conjunto de actuaciones educativas dirigidas a dar respuesta educativa a las diferentes capacidades, ritmos y estilos de aprendizaje, motivaciones e intereses, situaciones sociales, culturales, lingüísticas y de salud del alumnado.

Las medidas de atención a la diversidad en esta etapa están orientadas a responder a las necesidades educativas concretas del alumnado, de forma flexible y reversible y a la consecución de los objetivos de la etapa.

En el grupo al que va dirigida esta programación no existe ningún alumno que a priori necesite de ningún tipo de adaptación. Sin embargo, es de suponer que no todo el alumnado se desenvolverá igual a la hora de realizar las actividades pedidas o asimilar conceptos y procedimientos. Por eso, después de una observación inicial, el profesor se plantea para cada unidad didáctica actividades de ampliación o de refuerzo, en función de las necesidades mostradas.

Se tratan de adaptaciones curriculares no significativas, en concreto de adaptaciones de aula, que consisten en una gradación de la dificultad de las actividades planteadas para el curso. Las actividades de ampliación van dirigidas a aquel alumnado que ha adquirido perfectamente los conceptos, procedimientos y actitudes de la unidad didáctica y necesitan un nivel más alto que esté acorde con sus capacidades. Las actividades de refuerzo son aquellas con un nivel de contenidos y procedimientos más bajo que el nivel del tema y ayudan a aquellos alumnos/as que tengan dificultades de aprendizaje al adquirir conceptos y procedimientos básicos de la unidad.

La única medida de atención a la diversidad que se aplica a nivel de aula desde esta programación es debido a que la capacidad del laboratorio de Química (24 alumnos) es menor que el número de alumnos de este grupo de 1º Bachillerato (26 alumnos). Por lo tanto se toma como medida de atención a la diversidad el desdoblamiento de laboratorio realizando agrupamientos flexibles.

10. CONTENIDOS: DISTRIBUCIÓN Y DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

El Real Decreto 1105/2014, en su artículo 2, define los contenidos como conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos del Bachillerato, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

Según el borrador del Decreto publicado el 25 de marzo de 2015, los contenidos para 1º de Bachillerato se estructuran en torno a 8 grandes bloques, que son: **La actividad científica, Aspectos cuantitativos de la química, Reacciones químicas, Transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones químicas, Química del carbono, Cinemática, Dinámica y Energía.** Estos bloques están divididos a su vez en varias unidades didácticas, que abarcan la totalidad del currículo

Trabajo Fin de Máster

de una forma gradual y secuenciada y en donde se realiza una descripción más profunda de ellos.

10.1. DISTRIBUCIÓN DE LOS CONTENIDOS

El desarrollo de esta programación se efectuará en un curso escolar completo teniendo en cuenta las siguientes variables:

- Dentro del horario semanal, se impartirá esta materia cuatro horas. En el caso particular de este grupo de 1º Bachillerato al que está desarrollada esta programación, se tiene un total de 144 sesiones lectivas ya que tienen clase los martes, miércoles, jueves y viernes (teniendo en cuenta que las clases comienzan el 17 de septiembre, finalizan el 25 de junio y descontando los días festivos y no lectivos del calendario).
- Estas sesiones se repartirán entre las 15 unidades didácticas que conforman la programación. Cada unidad didáctica está pensada para trabajarse aproximadamente en unas 9 sesiones, aunque hay algunos casos en los que se dedicará más tiempo, según las necesidades de la unidad y atendiendo siempre a las necesidades de los alumnos. Esto es posible debido a la flexibilidad con la que se ha diseñado esta programación que permite dedicarle más horas en caso necesario.
- En la distribución de las unidades se tienen en cuenta las sesiones dedicadas a las pruebas escritas (una sesión por cada bloque) que están incluidas en la última unidad de cada bloque y las sesiones prácticas en el laboratorio en las unidades que correspondan.

BLOQUES DE CONTENIDOS		UNIDADES DIDÁCTICAS	Nº SESION
I	LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA	1.-El método científico y la investigación	9
II	ASPECTOS CUANTITATIVOS DE LA QUÍMICA	2.-Las leyes de los gases ideales	9
		3.-Disoluciones y sus propiedades coligativas	9
III	REACCIONES QUÍMICAS	4.-La estequiometría de las reacciones químicas	9
		5.-Química e Industria	10

Trabajo Fin de Máster

BLOQUES DE CONTENIDOS		UNIDADES DIDÁCTICAS	Nº SESION
IV	TRANSFORMACIONES ENERGÉTICAS Y ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES QUÍMICAS	6.-Calor y Energía	10
		7.-Evolución de una reacción química	14
V	QUÍMICA DEL CARBONO	8.-Compuestos del carbono	9
		9.-Fuentes naturales de hidrocarburos	8
VI	CINEMÁTICA	10.-Como se describe el movimiento	8
		11.-Clasificación de los movimientos según su aceleración	12
VII	DINÁMICA	12.-Las leyes de Newton	9
		13.-Las fuerzas	10
		14.-Movimiento de los cuerpos celestes	9
VIII	ENERGÍA	15.-Energía y Trabajo	9
TOTAL			144

10.2. SECUENCIACIÓN Y DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

A continuación se desarrolla la programación de cada una de las 15 unidades didácticas en que han sido organizados y secuenciados los contenidos de este curso. En cada una de ellas se indican sus correspondientes objetivos, contenidos, criterios de evaluación, estándares de aprendizaje, práctica de laboratorio (si procede), lectura complementaria y los materiales y recursos didácticos.

BLOQUE I: LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA

Unidad 1.- EL MÉTODO CIENTÍFICO Y LA INVESTIGACIÓN

- *Duración estimada: 8 sesiones de teoría + 1 sesión práctica.*

Esta unidad gira alrededor del concepto de ciencia experimental y de los conceptos relativos a procesos de observación, experimentación, obtención y expresión matemática de leyes e interpretación de fórmulas.

El concepto de medida y de presencia de error en las medidas y en las observaciones/experimentaciones es esencial dentro de una explicación racional y razonada de las ciencias experimentales.

También se insiste en el detalle de estimar errores y deducir su incidencia en la medida, así como expresar correctamente resultados de medidas. Y otro aspecto que no debe olvidarse es el concepto de cifras significativas y el empleo de aquellas que realmente contribuyan a la estimación más correcta de la medida.

1. OBJETIVOS

- Explicar expresiones científicas del lenguaje cotidiano según los conocimientos físicos, químicos y matemáticos adquiridos, relacionando la experiencia diaria con la científica.
- Fomentar una actitud crítica y positiva hacia el trabajo científico, motivando hábitos de investigación, creación de modelos y apertura ante nuevas ideas.
- Valorar críticamente las influencias mutuas entre sociedad, ciencia y tecnología.

2. CONTENIDOS

- El método científico:
 - Observación.
 - Experimentación.
 - Fórmulas.
 - Interpretación de fórmulas.
 - Formulación de hipótesis y de teorías.
- Magnitudes y unidades:

Trabajo Fin de Máster

- Medidas físicas.
- Magnitudes fundamentales y derivadas.
- Sistema Internacional de Unidades.
- Factores de conversión.
- Representaciones gráficas.
- Ecuación de dimensiones. Análisis dimensional.
- Errores:
 - Clasificación.
 - Cifras significativas.
 - Cálculo de los errores absoluto y relativo.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica como: plantear problemas, formular hipótesis, proponer modelos, elaborar estrategias de resolución de problemas y diseños experimentales y análisis de los resultados (AA, IE).
- Deducir fórmulas a partir del análisis dimensional (CMCT).
- Calcular errores en ejercicios sencillos y estimar la causa del error (CMCT).
- Conocer, utilizar y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el estudio de los fenómenos físicos y químicos (CD).

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.
- Distinguir entre magnitudes escalares y vectoriales y operar adecuadamente con ellas.
- Efectuar el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.
- Resolver ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estimar los errores absoluto y relativo asociados y contextualizar los resultados.
- Elaborar e interpretar representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de

Trabajo Fin de Máster

laboratorio o virtuales y relacionar los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.

- Extraer e interpretar la información y argumentar con rigor y precisión a partir de un texto científico, utilizando la terminología adecuada.
- 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. PRÁCTICA DE LABORATORIO

- Práctica 1: Determinación de errores experimentales.

6. LECTURA COMPLEMENTARIA

- GUTIÉRREZ, B. (1998): *La ciencia empieza en la palabra. Análisis e historia del lenguaje científico*. Península.
- www.cem.es (es la página web del Centro Español de Metrología)

7. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Física y Química 1º Bachillerato. Editorial EVEREST, 2008.
- Física y Química 1º Bachillerato. Editorial EDITEX, 2008.

BLOQUE II: ASPECTOS CUANTITATIVOS DE LA QUÍMICA

Unidad 2.- LAS LEYES DE LOS GASES IDEALES

- *Duración estimada: 8 sesiones teóricas + 1 sesión práctica.*

En esta unidad se presenta el estudio científico de la materia siguiendo los pasos que permitieron establecer la primera teoría científica sobre la constitución de la materia.

También se centra en el estudio de los gases y sus leyes. La teoría cinética se estudia desde la perspectiva histórica para a continuación explicar los estados de la materia y las leyes de los gases a través de ella.

Trabajo Fin de Máster

1. OBJETIVOS

- Conocer las experiencias que permitieron establecer las leyes que rigen las combinaciones de las sustancias expresadas en masa (leyes ponderales).
- Entender la teoría atómica de Dalton como una consecuencia de las leyes ponderales.
- Conocer las leyes que rigen las combinaciones de las sustancias gaseosas expresadas en unidades de volumen (leyes volumétricas).
- Interpretar los resultados de las leyes volumétricas mediante la hipótesis de Avogadro.
- Explicar la composición de la materia sobre la base de la teoría atómico-molecular.
- Conocer las leyes experimentales que rigen las transformaciones de los gases.
- Emplear la teoría cinética para interpretar el comportamiento de los gases y las leyes experimentales que rigen sus transformaciones.
- Deducir leyes generales que expliquen cualquier transformación que experimenten los gases.
- Estudiar el comportamiento de mezclas de gases por medio de las leyes de los gases ideales.
- Manejar con soltura el mol como unidad de medida de la cantidad de sustancia.
- Obtener la fórmula de un compuesto a partir de datos analíticos.

2. CONTENIDOS

- Leyes fundamentales de la química:
 - Ley de Lavoisier: la conservación de la materia.
 - Ley de Proust: las proporciones definidas.
 - Ley de Dalton: las proporciones múltiples.
- Las leyes de los gases:
 - Revisión de la teoría atómica de Dalton.
 - Ley de Boyle-Mariotte.
 - Ley de Gay-Lussac.
 - Ley de Charles.
 - Hipótesis de Avogadro.

Trabajo Fin de Máster

- Ecuación de los gases ideales.
- Ecuación de estado de los gases ideales.
- Formulación empírica y molecular:
 - Masa atómica y masa molecular.
 - Concepto de mol.
 - Composición centesimal.
 - Símbolos y fórmulas.
 - Determinación de fórmulas empíricas y moleculares.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Conocer la teoría atómica de Dalton así como las leyes básicas asociadas a su establecimiento (SC, CMCT).
- Definir e interpretar las leyes volumétricas (CL, CMCT).
- Utilizar la ecuación de estado de los gases ideales para establecer relaciones entre la presión, el volumen y la temperatura (CMCT).
- Interpretar las leyes experimentales de los gases sobre la base de la teoría cinética (CL, CMCT).
- Determinar la cantidad de una sustancia en mol y relacionarla con el número de partículas de los elementos que integran su fórmula (CMCT).
- Aplicar la ecuación de los gases ideales para calcular masas moleculares y determinar fórmulas moleculares (CMCT).

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.

Trabajo Fin de Máster

5. PRÁCTICA DE LABORATORIO

- Práctica 2: Demostración de la ley de Lavoisier.

6. LECTURA COMPLEMENTARIA

- CAAMAÑO, A. (1998). *Nomenclatura, símbolos y escritura de las magnitudes fisicoquímicas*. Alambique. 17, pp. 47–57.

7. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Física y Química 1º Bachillerato. Editorial Santillana, 2008.
- Física y Química 1º Bachillerato. Editorial Bruño, 2007.

Unidad 3.- DISOLUCIONES Y SUS PROPIEDADES COLIGATIVAS

- *Duración estimada: 8 sesiones teóricas + 1 sesión practica.*

En esta unidad, el alumnado sabrá de las propiedades de las disoluciones y aprenderá a hacer cálculos relacionados con las disoluciones, tanto desde el punto de vista de su uso en el laboratorio como para su empleo en artículos cotidianos como cremas, jarabes, etc.

1. OBJETIVOS

- Comprender el concepto “concentración de la disolución” como una magnitud extensiva.
- Manejar con soltura las distintas formas de expresar la concentración de una disolución.
- Preparar en el laboratorio una disolución de una concentración determinada a partir de sustancias sólidas o de otras de una determinada densidad y pureza.
- Manejar con soltura el material de laboratorio que se requiere para preparar disoluciones.
- Leer e interpretar gráficas de solubilidad de distintas sustancias.
- Conocer los factores que influyen en la solubilidad de una sustancia.
- Distinguir entre disolución concentrada, diluida y saturada.
- Conocer y manejar las fórmulas que permiten evaluar las propiedades coligativas de una disolución.
- Conocer los métodos actuales para el análisis de sustancias, tales como la espectroscopía y la espectrometría.

2. CONTENIDOS

- Las disoluciones.
- La concentración de las disoluciones:
 - Porcentaje en masa.
 - Porcentaje en volumen.
 - Concentración en masa.
 - Concentración y densidad.
 - Concentración molar.
 - Concentración molal.
 - Fracción molar.
- La preparación de las disoluciones.
- Las propiedades coligativas de las disoluciones:
 - Solubilidad.
 - Presión de vapor.
 - Punto de ebullición.
 - Punto de congelación.
 - Presión osmótica.
- Métodos de análisis de sustancias:
 - Espectroscopía.
 - Espectrometría.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Realizar los cálculos necesarios para la preparación de disoluciones de una concentración dada y expresarla en cualquiera de las formas establecidas (CMCT).
- Distinguir entre densidad de una disolución y concentración del soluto expresado en unidades de masa/volumen (CL).
- Emplear las gráficas de solubilidad para determinar la solubilidad de una sustancia en distintas concentraciones (CMCT).
- Determinar las características de una disolución para que una de sus propiedades coligativas alcance un valor (CMCT).
- Interpretar cualitativamente el comportamiento de una disolución en relación con el del disolvente al respecto de una propiedad coligativa (CL).

Trabajo Fin de Máster

- Utilizar los datos obtenidos mediante técnicas espectrométricas para calcular masas atómicas (CMCT, CD).
- Reconocer la importancia de las técnicas espectroscópicas que permiten el análisis de sustancias y sus aplicaciones para la detección de las mismas en cantidades muy pequeñas de muestras (CL, CMCT, 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. PRÁCTICA DE LABORATORIO

- Práctica 3: Preparación de disoluciones de concentración determinada.

6. LECTURA COMPLEMENTARIA

- I. ASIMOV, *Grandes ideas de la ciencia*. Alianza Editorial, 1999.

7. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Física y Química 1º Bachillerato. Editorial Santillana, 2008.
- Física y Química 1º Bachillerato. Editorial EDITEX, 2008.

BLOQUE III: REACCIONES QUÍMICAS

Trabajo Fin de Máster

Unidad 4.- LA ESTEQUIOMETRÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

- *Duración estimada: 8 sesiones teóricas + 1 sesión práctica.*

En esta unidad el alumnado aprenderá a hacer cálculos estequiométricos de forma sistemática. Se hará especial insistencia en los procedimientos de cálculo.

1. OBJETIVOS

- Reconocer cuándo se produce una reacción química identificando todas las sustancias que participan en ella.
- Proponer algún método para alterar el curso de una reacción.
- Manejar con soltura los balances de materia en las reacciones químicas.
- Hacer cálculos en reacciones cuyas sustancias participantes se encuentren en cualquier estado físico o en disolución.
- Trabajar con reacciones en las que participen sustancias con un cierto grado de riqueza o que transcurran con un rendimiento inferior al 100%.
- Comprender el concepto “reactivo limitante”.
- Realizar balances energéticos derivados de reacciones químicas.

2. CONTENIDOS

- La reacción química:
 - Teoría de las colisiones.
 - La energía de activación.
 - La velocidad de las reacciones químicas.
- Cálculos estequiométricos:
 - Ajuste de la reacción química.
 - Cálculos con sustancias sólidas.
 - Cálculos con sustancias líquidas.
 - Cálculos con sustancias en disolución.
 - Cálculos con sustancias en estado gaseoso.
 - Cálculos con reactivos de determinada riqueza.
 - Cálculos con un reactivo limitante.
 - Cálculos en procesos cuyo rendimiento no es completo.
 - Cálculo de la energía que acompaña a una reacción.

Trabajo Fin de Máster

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Escribir la ecuación química ajustada de todas las sustancias que participan en una reacción (CMCT).
- Predecir factores o condiciones que modifiquen la velocidad a la que se produce una reacción química concreta (CMCT).
- Hacer balances de materia y de energía en una reacción química, cualquiera que sea el estado en que se encuentren las sustancias (CMCT).
- Realizar cálculos estequiométricos en procesos en los que intervengan reactivos limitantes, reactivos con un cierto grado de pureza y con un rendimiento inferior al 100% (CMCT).

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

- 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. PRÁCTICA DE LABORATORIO

- Práctica 4: Cinética de la reacción de tiosulfato de sodio con ácido clorhídrico.

6. LECTURA COMPLEMENTARIA

- ASIMOV *Breve historia de la Química*. Alianza Editorial, 1980.

7. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Física y Química 1º Bachillerato. Editorial Santillana, 2008.
- Física y Química 1º Bachillerato. Editorial EDITEX, 2008.

Unidad 5.- QUÍMICA E INDUSTRIA

- *Duración estimada: 10 sesiones teóricas.*

Trabajo Fin de Máster

En esta unidad se aproxima al alumnado a la realidad de la Industria Química y se pretende que sepan reconocer los tipos de reacción más frecuentes.

1. OBJETIVOS

- Distinguir entre reacciones de diferentes tipos atendiendo a diversos criterios de clasificación.
- Reconocer y valorar algunos de los retos que tiene la Química en la sociedad actual.
- Reconocer los factores más importantes que influyen en la decisión sobre la elección y localización de los procesos industriales.

2. CONTENIDOS

- Clasificación de las reacciones químicas según la relación entre reactivos y productos:
 - Reacciones de síntesis o combinación.
 - Reacciones de sustitución o desplazamiento.
 - Reacciones de doble desplazamiento o intercambio.
 - Reacciones de descomposición.
- Clasificación de las reacciones químicas según la partícula intercambiada:
 - Reacciones entre ácidos y bases (neutralización).
 - Ionización del agua.
 - Concepto de pH.
 - Volumetría.
 - Hidrólisis.
 - Reacciones de oxidación – reducción:
 - Reactividad de los metales.
 - Pila eléctrica.
 - Electrólisis.
 - Reacciones de descomposición.
 - Reacciones de precipitación.
 - Reacciones de combustión.
- Reacciones de interés industrial:
 - Obtención del amoníaco.

Trabajo Fin de Máster

- Obtención del ácido sulfúrico.
- Obtención del ácido nítrico.
- Obtención del carbonato de sodio.
- Obtención de etanol.
- La Industria Química:
 - Tipos de industria química.
 - La industria química en Asturias².
- La metalurgia:
 - Principales operaciones de la metalurgia.
 - Metalurgia física.
 - La siderurgia: la metalurgia del hierro.
 - El Alto horno.
 - Aleaciones de hierro.
 - Tratamientos térmicos y mecánicos del acero.
- El papel de la Química en la construcción de un futuro sostenible.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Identificar el tipo de reacción que tiene lugar en un proceso del entorno próximo del alumnado (CMCT).
- Conocer los procesos básicos de la siderurgia así como las aplicaciones de los productos resultantes (SC).
- Analizar la relación entre la industria química y el progreso social (SC).
- Analizar una reacción desde el punto de vista de su influencia en la construcción de un futuro sostenible (SC).
- Valorar la importancia de la investigación científica en el desarrollo de nuevos materiales con aplicaciones que mejoren la calidad de vida (AA, SC, IE).

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

- Escribir y ajustar ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo

2 Innovación propuesta.

Trabajo Fin de Máster

(neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.

- 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. LECTURA COMPLEMENTARIA

- *La Química en la Industria Química. Una aproximación a nuestra realidad empresarial.* Ilustre Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León, 2002.

6. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Física y Química 1º Bachillerato. Editorial Edelvives, 2002.
- Física y Química 1º Bachillerato. Editorial Oxford, 2008.
- Física y Química 1º Bachillerato. Editorial Editex, 2002.
- Física y Química 1º Bachillerato. Editorial Everest, 2008.

BLOQUE IV: TRANSFORMACIONES ENERGÉTICAS Y ESPONTANEIDAD DE LAS REACCIONES QUÍMICAS

Unidad 6.- CALOR Y ENERGÍA

- *Duración estimada: 9 sesiones teóricas + 1 sesión práctica.*

Los contenidos que se desarrollan en esta unidad son una ampliación del estudio del calor que se inició en 4º ESO. Ahora se profundiza en el concepto de temperatura y su medición. También se analiza el equilibrio térmico de la materia y se presenta la

Trabajo Fin de Máster

ecuación que permite interpretar y resolver situaciones relacionadas con la transferencia de energía calorífica entre dos cuerpos. Además se analiza la transferencia de energía originada por un cambio del volumen de un sistema considerando su energía interna. Y por último se estudia la variación de energía interna de un sistema termodinámico durante una transformación, ya sea expansión o compresión.

1. OBJETIVOS

- Conocer los conceptos básicos y las principales transformaciones termodinámicas.
- Comprender la importancia de la escala absoluta o Kelvin de temperatura.
- Interpretar el concepto de calor como transferencia de energía interna.
- Diferenciar claramente los conceptos de calor, temperatura y energía interna.
- Estudiar el equilibrio térmico.
- Conocer el funcionamiento de un calorímetro.
- Explicar cómo se transfiere la energía entre los cuerpos.
- Describir los efectos que el calor causa sobre los cuerpos.
- Conocer de qué depende la sensación de frío o de calor que se siente cuando se tocan distintos objetos situados en una misma habitación.
- Determinar la importancia de la energía implicada en los cambios de estado.
- Explicar el concepto de calor latente de cambio de estado.
- Calcular la variación de energía interna por variación de temperatura o en un cambio de estado.
- Relacionar el trabajo, el calor y la energía interna mediante el Primer Principio de la Termodinámica.
- Comprender el enunciado general del Principio de Conservación de la energía.
- Identificar las situaciones en las que se produce trabajo de expansión o de compresión.
- Conocer la experiencia de Joule y su importancia para comprender los fenómenos relacionados con el calor.

2. CONTENIDOS

- Termodinámica:
 - Sistemas termodinámicos.

Trabajo Fin de Máster

- La temperatura:
 - Medida de la temperatura.
 - El cero absoluto.
- La energía interna.
- Significado físico de la temperatura, la energía interna y el calor.
- Transferencias de energía.
- Efectos del calor:
 - Calor específico.
 - Equilibrio térmico. Ley de Richmann.
 - El calorímetro.
 - Cambios de estado. Calor latente.
 - Dilatación de sólidos, líquidos y gases.
- Primer principio de la termodinámica:
 - Transferencias de energía:
 - Calor y trabajo.
 - El principio de conservación de la energía.
 - El equivalente mecánico del calor: el experimento de Joule.
 - La degradación de la energía.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Reconocer la unidad de calor en el Sistema Internacional y su equivalente mecánico (CMCT).
- Interpretar el concepto de calor como transferencia de energía interna (CMCT).
- Conocer el equilibrio térmico y la relación entre calor y temperatura (CMCT).
- Comprender el funcionamiento de un calorímetro (CMCT).
- Evaluar la importancia de la energía implicada en los cambio de estado (CMCT).
- Explicar el concepto de calor latente de cambio de estado (CMCT).
- Identificar correctamente las situaciones en las que se produce trabajo de expansión o de compresión (CMCT).

Trabajo Fin de Máster

- Identificar trabajo y calor como dos procedimientos diferentes de cambiar la energía de un sistema (CMCT).
- Interpretar el Primer Principio de la Termodinámica como el Principio de Conservación de la energía en sistemas en los que se producen intercambios de calor y/o trabajo (CMCT).
- Reconocer la importancia del experimento de Joule para comprender los fenómenos relacionados con el calor (AA, SC, IE).

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.

5. PRÁCTICA DE LABORATORIO

- Práctica 5: Curva del calor del agua.

6. LECTURA COMPLEMENTARIA

- *Temperaturas extremas*. Física y Química 1º Bachillerato. Ed. Santillana, 2008. Recursos del profesor.

7. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. ECIR, 2008.
- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. Santillana, 2008.

Unidad 7.- EVOLUCIÓN DE UNA REACCIÓN QUÍMICA

- *Duración estimada: 14 sesiones teóricas.*

Una vez visto el *principio de conservación de la energía*, en esta unidad se introducen los conceptos de entalpía, entropía y energía libre para poder realizar cálculos que relacionen la cantidad de calor producido en un proceso químico dado y las cantidades de sustancias de reactivos y/o productos de reacción.

1. OBJETIVOS

- Asociar los cambios energéticos que ocurren en una reacción química con la ruptura de enlaces químicos y la formación de otros.
- Definir la magnitud de entalpía de reacción.

Trabajo Fin de Máster

- Distinguir entre reacciones endotérmicas y exotérmicas.
- Formular la ley de Hess y aplicarla en la determinación de cambios de entalpía.
- Conocer las diferentes formas de determinar la entalpía de una reacción.
- Diferenciar la entalpía de enlace de la entalpía de formación.
- Interpretar el concepto de entropía, su valor y su signo.
- Conocer el significado de la energía libre de Gibbs.
- Diferenciar la energía libre de Gibbs de reacción y de formación.
- Tomar conciencia de los problemas energéticos de la sociedad actual: agotamiento de algunas fuentes de energía, diseño de fuentes alternativas, efecto invernadero.

2. CONTENIDOS

- Calor de reacción:
 - Calor de reacción a volumen constante.
 - Calor de reacción a presión constante. Entalpía.
 - Relación entre la energía interna y la entalpía.
- Entalpías de reacción.
- Cambios de energía en las reacciones químicas:
 - Procesos endotérmicos.
 - Procesos exotérmicos.
 - Diagramas entálpicos.
- Ley de Hess:
 - Entalpías de formación:
 - de los elementos puros.
 - de una sustancia.
- Entalpía de enlace:
 - Relación entre entalpía de enlace y entalpía de reacción.
- Segundo principio de la termodinámica:
 - Entropía.
 - Variación de entropía.
 - Entropía de una reacción.

Trabajo Fin de Máster

- Espontaneidad de las reacciones:
 - Factores que influyen en la espontaneidad.
 - Condiciones de equilibrio y espontaneidad.
- Energía libre de Gibbs:
 - Energía libre de Gibbs de formación.
 - Energía libre de Gibbs de reacción.
- El calentamiento global de la Tierra:
 - El impacto ambiental:
 - Los combustibles fósiles y la contaminación.
 - El efecto invernadero.
 - Alternativas energéticas.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Interpretar ecuaciones termoquímicas y distinguir entre reacciones endotérmicas y exotérmicas (CMCT).
- Representar diagramas entálpicos (CMCT).
- Utilizar la ley de Hess a partir de diferentes tipos de entalpías: de reacción, de formación y de enlace (CMCT).
- Conocer las posibles formas de calcular la entalpía de una reacción química (CMCT).
- Dar respuesta a cuestiones conceptuales sencillas sobre el Segundo Principio de la Termodinámica en relación a los procesos espontáneos (CL, CMCT).
- Conocer el significado de un proceso espontáneo y evaluar la variación de entropía total para una reacción dada (CMCT).
- Predecir, de forma cualitativa y cuantitativa, la espontaneidad de un proceso químico en determinadas condiciones a partir de la energía de Gibbs (CMCT).
- Distinguir los procesos reversibles e irreversibles y su relación con la entropía y el segundo principio de la termodinámica (CMCT).
- Analizar la influencia de las reacciones de combustión a nivel social, industrial y medioambiental y sus aplicaciones (AA, SC, IE).

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

Trabajo Fin de Máster

- 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.
- 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 que se pone 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.
- Analizar las consecuencias del uso de combustibles fósiles, a partir de distintas fuentes de información, 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 proponer actitudes sostenibles para minorar estos efectos.

5. MATERIAL COMPLEMENTARIO

- **Vídeo:** *Conservación de la energía*. El Universo Mecánico (Capítulo 13). Hace referencia al principio de conservación de la energía y las transformaciones energéticas.
- **Vídeo:** *Entropía*, El Universo Mecánico (Capítulo 47).

6. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Química 2º Bachillerato. Ed. Anaya, 2009.
- Química 2º Bachillerato. Ed. ECIR, 2009.
- Química 2º Bachillerato. Ed. Santillana, 2009.

BLOQUE V: QUÍMICA DEL CARBONO

Unidad 8.- COMPUESTOS DEL CARBONO

- *Duración estimada: 9 sesiones teóricas.*

En esta unidad se presentan las características de los enlaces del carbono y su capacidad para formar cadenas. A continuación, se estudia de forma estructurada la formulación y nomenclatura de los compuestos orgánicos a partir de los diferentes grupos funcionales. Y por último, se tratan los diferentes tipos de isomería.

1. OBJETIVOS

- Visualizar la disposición espacial de los átomos enlazados en hidrocarburos sencillos según presenten enlaces simples, dobles o triples.
- Comprender las posibilidades de combinación del átomo de carbono para justificar la gran cantidad de compuestos orgánicos.
- Identificar los principales grupos funcionales que aparecen en los compuestos orgánicos.
- Aprender a formular y a nombrar compuestos orgánicos de manera sistemática.
- Asociar las características físico-químicas de un compuesto a los grupos funcionales que contiene.
- Distinguir los distintos tipos de isómeros.

2. CONTENIDOS

- La Química orgánica:
 - Compuestos orgánicos e inorgánicos.
 - Enlace carbono-carbono.
 - Los compuestos del carbono.
- Formulación de compuestos de carbono:
 - Grupo funcional. Nomenclatura.
 - Formulación de hidrocarburos:
 - Alcanos.
 - Alquenos.
 - Alquinos.
 - Compuestos aromáticos.
 - Derivados halogenados.

Trabajo Fin de Máster

- Formulación de compuestos oxigenados.
- Formulación de compuestos nitrogenados.
 - Aminas.
 - Amidas.
 - Nitrilos.
- Formulación de compuestos con más de un grupo funcional.
- Isomería:
 - Isómeros estructurales:
 - de cadena.
 - de posición.
 - de función.
 - Isómeros espaciales o estereoisómeros:
 - Isomería cis-trans.
 - Isomería óptica.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Utilizar adecuadamente las reglas de la nomenclatura orgánica (CMCT).
- Identificar los grupos funcionales presentes en un compuesto orgánico (CMCT).
- Reconocer hidrocarburos saturados, insaturados y aromáticos (CMCT).
- Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones oxigenadas y nitrogenadas (CMCT).
- Representar los diferentes tipos de isomería (CMCT).

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.

5. LECTURA COMPLEMENTARIA

- <http://www.iq.uva.es/organica/Nomenclatura%20y%20Formulaci%C3%B3n.pdf> (en esta web se incluye un documento pdf con las reglas de

Trabajo Fin de Máster

nomenclatura y formulación de moléculas orgánicas con numerosos ejemplos).

- <http://www.uhu.es/quimiorg/isomeria.html> (ejemplos de isómeros, con posibilidad de visualizar las moléculas en 3D).

6. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. Santillana 2008.
- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. Bruño 2008.
- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. Editex 1995.

Unidad 9: FUENTES NATURALES DE HIDROCARBUROS

- *Duración estimada: 7 sesiones teóricas + 1 sesión práctica.*

En esta unidad se tratan las fuentes de hidrocarburos como fuentes de energía y de aprovisionamiento de materias primas.

1. OBJETIVOS

- Diferenciar las formas alotrópicas del carbono.
- Describir las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos.
- Describir los productos petrolíferos y los procesos a los que se somete el petróleo.
- Comparar el origen y las aplicaciones del petróleo y del gas natural.

2. CONTENIDOS

- Formas alotrópicas del carbono.
- Propiedades de los hidrocarburos:
 - Propiedades físicas.
 - Propiedades químicas.
- Obtención y aplicaciones de los hidrocarburos:
 - El petróleo:
 - Destilación fraccionada del petróleo.
 - Refino del petróleo.
 - Productos finales de una refinería.
 - Utilización de los derivados del petróleo.

Trabajo Fin de Máster

- El gas natural.
- Aprovechamiento de los hidrocarburos.
- Los combustibles y el medio ambiente.
- Moléculas orgánicas de importancia biológica:
 - Los hidratos de carbono.
 - Los lípidos.
 - Aminoácidos y proteínas.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Diferenciar las estructuras que presenta el carbono en el grafito, diamante, grafeno, fullerenos y nanotubos, relacionándolo con sus aplicaciones (CMCT).
- Explicar los fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural (SC).
- Saber cómo se obtienen las diversas fracciones de petróleo por destilación (CMCT).
- Comprender el uso y las ventajas de los diversos tratamientos a los que se someten determinadas fracciones de petróleo (SC).
- Valorar el papel de la química del carbono en nuestras vidas y reconocer la necesidad de adoptar actitudes y medidas medioambientalmente sostenibles (AA, SC, IE).

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

- 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 un informe en el que se analice y justifique la importancia de la química del carbono y su incidencia en la calidad de vida a partir de una fuente de información.
- Relacionar las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel biológico.

5. PRÁCTICA DE LABORATORIO

- Práctica 6: Preparación de jabón.

Trabajo Fin de Máster

6. LECTURA COMPLEMENTARIA

- ¿Qué es un perfume? Libro de texto Física y Química 1º Bachillerato, Editex, 2002 pág. 488.

7. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Física y Química 1º Bachillerato, Editex, 2002.
- Física y Química 1º Bachillerato, Santillana, 2008.

BLOQUE VI: CINEMÁTICA

Unidad 10.- CÓMO SE DESCRIBE EL MOVIMIENTO

- *Duración estimada: 8 sesiones teóricas.*

En esta unidad se inicia el estudio del movimiento. Se introduce en la cinemática a través de los conceptos de posición, desplazamiento, velocidad y aceleración.

1. OBJETIVOS

- Distinguir entre sistemas de referencia inerciales y no inerciales.
- Identificar el movimiento de una partícula respecto a un sistema de referencia.
- Distinguir los conceptos de posición y trayectoria.
- Reconocer el movimiento en una dimensión y el concepto de desplazamiento.
- Comprender el concepto de velocidad media y de velocidad instantánea.
- Relacionar los conceptos de velocidad y aceleración.
- Entender y utilizar las componentes tangencial y normal de la aceleración.
- Interpretar la gráfica de un movimiento.
- Aplicar los conocimientos físicos del movimiento a la resolución de problemas de la vida cotidiana.

2. CONTENIDOS

- Sistemas de referencia:
 - Inerciales.

Trabajo Fin de Máster

- No inerciales.
- Magnitudes vectoriales.
- La posición:
 - El vector de posición.
 - El vector de desplazamiento y distancia recorrida.
 - La posición y el sistema de referencia.
- La velocidad:
 - La velocidad media.
 - La velocidad instantánea.
 - La velocidad y el sistema de referencia.
- La aceleración:
 - Componentes de la aceleración:
 - La aceleración tangencial.
 - La aceleración normal.
 - Clasificación de los movimientos según su aceleración.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Distinguir entre sistemas de referencia inerciales y no inerciales (CMCT).
- Representar gráficamente las magnitudes vectoriales que describen el movimiento en un sistema de referencia adecuado (CMCT).
- Comprender y distinguir los conceptos de desplazamiento y posición, velocidad media e instantánea y aceleración media e instantánea (CMCT).
- Utilizar los procedimientos adquiridos en la descomposición vectorial de la aceleración (CMCT).
- Resolver problemas sencillos sobre el movimiento (CMCT).
- Distinguir y clasificar un movimiento según los valores de su velocidad y aceleración (CMCT).

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.

Trabajo Fin de Máster

- Describir el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado.

5. LECTURAS COMPLEMENTARIAS

- *Y sin embargo, se mueve.* Física y Química 1º Bach. Ed. McGraw Hill, 1996, p. 56.
- *Galileo y el movimiento.* Física y Química 1º Bach. Ed. EDELVIVES, 2002, p.218.

6. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. EDITEX, 2008.
- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. Santillana, 2008.

UNIDAD 11: CLASIFICACIÓN DE LOS MOVIMIENTOS SEGÚN SU ACELERACIÓN

- *Duración estimada: 11 sesiones teóricas + 1 sesión práctica.*

En esta unidad se clasifican y estudian los diferentes tipos de movimientos: rectilíneo uniforme y uniformemente acelerado, circular uniforme y armónico simple y las relaciones entre las magnitudes que los describen.

1. OBJETIVOS

- Diferenciar las magnitudes que permanecen constantes y las que varían en un determinado movimiento.
- Elegir un sistema de referencia adecuado para describir y analizar el movimiento de los cuerpos.
- Predecir la posición o la velocidad de un cuerpo a partir de su estado de movimiento.
- Deducir expresiones matemáticas sencillas que ayuden a describir el movimiento de los cuerpos.
- Utilizar vectores para describir con precisión el movimiento de uno a varios cuerpos.
- Comprender y utilizar adecuadamente las ecuaciones de algunos tipos de movimientos: movimiento uniforme, movimiento uniformemente acelerado, movimiento circular uniforme, tiro horizontal, tiro parabólico, movimiento armónico simple, etc.

2. CONTENIDOS

Trabajo Fin de Máster

- Movimiento rectilíneo uniforme (MRU).
 - Representación gráfica.
- Movimientos con aceleración constante.
 - Relación entre la velocidad y la posición.
 - Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
 - Movimiento bajo la aceleración de la gravedad.
 - Caída libre.
 - Lanzamiento vertical hacia abajo.
 - Lanzamiento vertical hacia arriba.
 - Movimientos parabólicos:
 - Lanzamiento horizontal.
- Movimientos circulares.
 - La posición angular.
 - La velocidad angular.
 - La aceleración angular.
 - El movimiento circular uniforme (MCU).
 - El movimiento circular uniformemente acelerado (MCUA).
- Movimiento armónico simple (MAS).
 - Fenómenos periódicos.
 - El movimiento armónico simple.
 - Magnitudes.
 - Ecuación cosenoidal.
 - Ecuación de la velocidad.
 - Ecuación de la aceleración.
 - Representación gráfica.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Aplicar estrategias para el estudio cuantitativo de los diferentes tipos de movimiento y encontrar las relaciones entre las distintas magnitudes (CMCT).
- Interpretar adecuadamente el movimiento rectilíneo uniformemente a través de sus representaciones gráficas y de sus tablas de datos (CMCT).

Trabajo Fin de Máster

- Descubrir si comprenden y utilizan adecuadamente las ecuaciones del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (CMCT).
- Resolver ejercicios de móviles con movimiento rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (CMCT).
- Resolver ejercicios de encuentro de dos móviles (CMCT).
- Reconocer el movimiento vertical como movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (CMCT).
- Resolver ejercicios de tiro vertical (CMCT).
- Interpretar representaciones gráficas de los movimientos rectilíneos y circular (CMCT).
- Describir el movimiento circular uniformemente acelerado y expresar la aceleración en función de sus componentes intrínsecas (CMCT).
- Relacionar en un movimiento circular las magnitudes angulares con las lineales (CMCT).
- Identificar el movimiento no circular de un móvil en un plano como la composición de dos movimientos unidimensionales rectilíneo uniforme (MRU) y/o rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.) (CMCT).
- Conocer el significado físico de los parámetros que describen el movimiento armónico simple (M.A.S) y asociarlo a el movimiento de un cuerpo que oscile (CMCT).

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

- 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 el tipo o tipos de movimientos implicados planteado un supuesto 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

Trabajo Fin de Máster

prácticos y aplicar 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, establecer las ecuaciones que lo describen y calcular 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.
- Diseñar y describir experiencias que pongan de manifiesto el movimiento armónico simple (M.A.S) y determinar 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.

5. PRÁCTICA DE LABORATORIO

- Práctica 7: Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA) y tiro horizontal.

6. LECTURA COMPLEMENTARIA

- *Galileo y la caída libre*. Física y Química 1º Bach. Ed. Teide, 1999, p. 40.
- I. Asimov, *Cien preguntas básicas sobre la ciencia*. Ed. Alianza Editorial. Madrid (2010).

7. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. EDITEX, 2008.

Trabajo Fin de Máster

- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. Santillana, 2008.
- Física 2º Bachillerato. Ed. Santillana, 2009.

BLOQUE VII: DINÁMICA

Unidad 12.- LAS LEYES DE NEWTON

- *Duración estimada: 8 sesiones teóricas + 1 sesión práctica.*

En esta unidad se estudia la dinámica, donde se analizan las causas que originan el movimiento y se introducen los conceptos de momento lineal y fuerza. Se explican las leyes de Newton que describen el movimiento de cuerpos celestes y terrestres y son el origen de la física moderna.

1. OBJETIVOS

- Conocer las causas del movimiento de los cuerpos y del cambio en el estado de su movimiento.
- Interpretar la ley de la inercia para cuerpos en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme.
- Utilizar el teorema de conservación del momento lineal para resolver problemas.
- Identificar un sistema aislado y aplicar el teorema de conservación del momento lineal.
- Conocer el concepto de impulso mecánico.
- Deducir la relación entre la fuerza y momento lineal e impulso mecánico.
- Identificar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, calcular la fuerza resultante y predecir el efecto que producirá.
- Conocer y operar con la segunda ley de Newton.
- Identificar situaciones en las que se distingan fuerzas de acción y de reacción.
- Relacionar la tercera ley de Newton con la conservación del momento lineal.

2. CONTENIDOS

Trabajo Fin de Máster

- Cantidad de movimiento o momento lineal.
- La primera ley de Newton: Ley de inercia.
 - Sistema de referencia inercial.
- El impulso mecánico y el momento lineal.
- La conservación del momento lineal.
- La segunda ley de Newton: Ecuación fundamental de la Dinámica.
 - Clasificación de las fuerzas.
 - Composición de fuerzas: la fuerza resultante.
 - El peso.
 - Los efectos de la fuerza.
- La tercera ley de Newton: Ley de acción y reacción.
- La tercera ley de Newton y la conservación del momento lineal.
 - La fuerza normal.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Elaborar esquemas que muestran las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.
- Resolver problemas numéricos en los que intervienen fuerzas que actúan en la misma o en distintas direcciones.
- Identificar la dirección y sentido de la fuerza resultante que actúa sobre un cuerpo a partir de las demás fuerzas.
- Aplicar el principio de conservación del momento lineal a sistemas de dos cuerpos y predecir el movimiento de los mismos a partir de las condiciones iniciales
- Realizar una interpretación adecuada de la ley de la inercia.
- Distinguir los conceptos de cantidad de movimiento e impulso mecánico.
- Razonar el teorema de la conservación de la cantidad de movimiento.
- Aplicar correctamente la segunda ley de Newton.
- Identificar las fuerzas acción-reacción.

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

- Representar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, obteniendo la resultante, y extrayendo consecuencias sobre su estado de movimiento (CMCT).

Trabajo Fin de Máster

- 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 (CMCT).
- Calcular el modulo del momento de una fuerza en casos prácticos sencillos (CMCT).
- Establecer la relación entre impulso mecánico y momento lineal aplicando la segunda ley de Newton (CMCT).
- Explicar el movimiento de dos cuerpos en casos prácticos como colisiones y sistemas de propulsión mediante el principio de conservación del momento lineal (CMCT).

5. PRÁCTICA DE LABORATORIO

- Práctica 8: Acción y reacción.

6. LECTURAS COMPLEMENTARIAS

- *Cohetes espaciales*. Física y Química 1º Bach. McGraw-Hill, 2013.

7. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. EDITEX, 2008.
- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. Santillana, 2008.

UNIDAD 13: LAS FUERZAS

- *Duración estimada: 9 sesiones teóricas + 1 sesión práctica.*

Después de estudiar las leyes de Newton en la unidad anterior, en esta unidad se propone el estudio de las diversas fuerzas que hay en la naturaleza.

1. OBJETIVOS

- Diferenciar los tipos de interacciones y fuerzas que se observan en la naturaleza.
- Conocer las magnitudes de las que depende la atracción gravitatoria entre dos cuerpos.
- Comprender el significado de la ley de gravitación universal.
- Conocer el efecto de la fuerza de rozamiento sobre un cuerpo que se desliza sobre un plano horizontal o sobre un plano inclinado.
- Saber cuáles son las magnitudes de las que depende la fuerza de rozamiento.
- Distinguir entre rozamiento estático y dinámico.

Trabajo Fin de Máster

- Conocer el origen de la interacción eléctrica: la naturaleza eléctrica de la materia.
- Conocer las magnitudes de las que depende la atracción o repulsión eléctrica entre dos cuerpos.
- Comprender la ley de Coulomb.
- Conocer y aplicar la ley de Hooke en situaciones en las que intervengan muelles.
- Utilizar de forma correcta el dinamómetro para medir una fuerza y calibrar un muelle.
- Aplicar los conocimientos de dinámica aprendidos al caso del movimiento circular.
- Comprender que la aceleración propia de un movimiento armónico simple no es constante, como en otros movimientos, sino que depende de la distancia hasta el centro de equilibrio.
- Expresar la energía potencial asociada a un cuerpo con movimiento armónico simple en función de la posición del cuerpo.

2. CONTENIDOS

- Las cuatro interacciones fundamentales.
- Interacción gravitatoria:
 - La ley de la gravitación universal de Newton (LGU).
 - El valor de la aceleración de la gravedad.
 - Campo gravitatorio.
- Fuerzas de rozamiento:
 - Coeficiente de rozamiento:
 - Estático.
 - Dinámico.
- Fuerzas eléctricas y magnéticas:
 - La ley de Coulomb.
 - Las fuerzas magnéticas.
- Fuerzas elásticas:
 - La ley de Hooke.
 - El dinamómetro.

Trabajo Fin de Máster

- Dinámica del movimiento armónico simple:
 - El péndulo simple.
 - El péndulo que oscila bajo el efecto de varias fuerzas.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Predecir el estado de movimiento de un cuerpo a partir de las fuerzas que actúan sobre él (CMCT).
- Clasificar los diversos tipos de fuerzas que actúan sobre los cuerpos (CMCT).
- Identificar la ley de la Gravitación Universal y la relación de la masa y la distancia con la fuerza ejercida (CMCT).
- Aplicar la ley de gravitación universal a la estimación del peso de los cuerpos y a la interacción entre cuerpos teniendo en cuenta su carácter vectorial (CMCT).
- Resolver situaciones desde un punto de vista dinámico que involucran planos inclinados y/o poleas (CMCT).
- Elaborar esquemas que muestran las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, incluyendo fuerzas de rozamiento contra una superficie o contra un fluido (CMCT).
- Resolver problemas numéricos en los que intervienen fuerzas que actúan en la misma o en distintas direcciones, incluyendo fuerzas de rozamiento (CMCT).
- Distinguir entre coeficiente de rozamiento estático y dinámico (CMCT).
- Conocer la ley de Coulomb y caracterizar la interacción entre dos cargas eléctricas puntuales (CMCT).
- Valorar las diferencias y semejanzas entre la interacción eléctrica y gravitatoria (CMCT).
- Reconocer las fuerzas elásticas en situaciones cotidianas y describir sus efectos (CMCT).
- Conocer y aplicar la ley de Hooke (CMCT).
- Utilizar el dinamómetro como instrumento de medida (CMCT).
- Identificar las magnitudes físicas de un movimiento armónico simple (CMCT).
- Calcular las magnitudes asociadas a un movimiento armónico simple a partir de otras magnitudes conocidas (CMCT).

Trabajo Fin de Máster

- Escribir correctamente la ecuación característica de un movimiento armónico simple a partir de información sobre el movimiento (CMCT).
- Aplicar correctamente el cálculo diferencial para determinar el valor de la velocidad o la aceleración en un movimiento armónico simple a partir de la ecuación del mismo (CMCT).
- Anticipar en qué punto de la trayectoria en un movimiento armónico simple la velocidad será nula, máxima, etc. (CMCT).
- Anticipar en qué punto de la trayectoria en un movimiento armónico simple la aceleración será nula, máxima, etc. (CMCT).
- Identificar las fuerzas que determinan un movimiento armónico simple sabiendo dibujar dichas fuerzas correctamente en esquemas y con el móvil en diferentes posiciones (CMCT).
- Calcular la energía asociada a un cuerpo con un movimiento armónico simple (CMCT).
- Indicar cómo varían las características de un movimiento armónico simple si se modifica la masa del cuerpo que oscila (CMCT).

4. ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE

- 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.
- 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.
- Determinar experimentalmente la constante elástica de un resorte aplicando la ley de Hooke y calcular 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.
- Comparar la ley de Newton de la gravitación universal y la de Coulomb,

Trabajo Fin de Máster

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, extrapolar conclusiones al caso de los electrones y el núcleo de un átomo.

5. PRÁCTICA DE LABORATORIO

- Práctica 9: Elasticidad de un resorte vertical.

6. MATERIAL COMPLEMENTARIO

- L. Tarásov y A. Tarásova *Preguntas y problemas de física*. Editorial Mir, Moscú, 1972. Es un libro clásico donde los autores, en forma de diálogo con los estudiantes, analizan casi todas las preguntas de cinemática y dinámica vistas en este curso.
- **Vídeo:** *La manzana y la Luna*, El Universo Mecánico (capítulo 8).

7. RECURSOS Y MATERIALES DIDÁCTICOS

- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. EDITEX, 2008.
- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. Santillana, 2008.
- Física 2º Bachillerato. Ed. Santillana, 2009.

Unidad 14: MOVIMIENTO DE LOS CUERPOS CELESTES

- *Duración estimada: 9 sesiones teóricas.*

En esta unidad se inicia en el estudio de los movimientos de los cuerpos celestes. Comienza con un punto de partida clave: las leyes de Kepler. Se abordan las magnitudes físicas que explican las características de los movimientos planetarios; se introduce así el concepto de momento angular. También se estudia el movimiento de rotación de los sólidos rígidos para luego pasar al movimiento de rotación planetario.

1. OBJETIVOS

- Aplicar los conocimientos de dinámica aprendidos al caso del movimiento circular.
- Comprender las leyes de Kepler y utilizarlas para justificar y predecir el movimiento de los cuerpos celestes.
- Comprender el alcance de la ley de gravitación universal en el ámbito celeste.

Trabajo Fin de Máster

- Comprender y utilizar el concepto de momento angular desde el punto de vista vectorial.
- Entender las condiciones en las que se conserva el momento angular, así como las consecuencias que se derivan de la constancia de dicha magnitud.
- Comprender el concepto de momento de inercia de un cuerpo en rotación como factor de oposición a la modificación del estado de rotación.
- Entender que el momento de fuerza es el agente dinámico en la rotación, al igual que la fuerza lo es en la traslación.

2. CONTENIDOS

- Dinámica del movimiento circular:
 - Componentes de las fuerzas:
 - La fuerza normal.
 - La fuerza tangencial.
 - Movimiento circular uniforme.
 - Movimiento circular uniformemente acelerado.
- Las leyes de Kepler.
- La ley de la gravitación universal y las leyes de Kepler.
- La traslación de los planetas:
 - Momento angular:
 - En los movimientos circulares.
 - En los movimientos curvilíneos.
 - Ley de conservación del momento angular.
 - Momento angular de traslación de los planetas.
 - Consecuencias de la constancia del momento angular planetario.
- El centro de masas:
 - Posición del centro de masas.
 - Movimiento del centro de masas.
 - Centro de masas y movimiento de los cuerpos celestes.
- La rotación de los cuerpos celestes:
 - Rotación de un sólido rígido.
 - Momento angular y momento de inercia de un sólido en rotación.

Trabajo Fin de Máster

- Conservación del momento angular en rotación.
- Momento angular y rotación de los cuerpos celestes.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Justificar la necesidad de que existan fuerzas para que se produzca un movimiento circular (CMCT).
- Contextualizar las leyes de Kepler en el estudio del movimiento planetario (CMCT).
- Asociar el movimiento orbital con la actuación de fuerzas centrales y la conservación del momento angular (CMCT).
- Representar correctamente el equilibrio de los cuerpos: traslación y rotación (CMCT).
- Conocer el concepto de momento de una fuerza respecto a un punto y relacionar el concepto de momento con el movimiento de rotación (CMCT).
- Conocer las magnitudes que influyen en el equilibrio de rotación y clasificar los estados de equilibrio de un cuerpo (CMCT).
- Aplicar el concepto de momento al movimiento de rotación de los cuerpos (CMCT).

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.

5. MATERIAL COMPLEMENTARIO

- *El modelo geocéntrico del Universo y el modelo heliocéntrico de Copérnico*. Libro de texto Física 2º Bach. EDITEX, 2009, pag. 8.

Trabajo Fin de Máster

- **Vídeo:** *Las leyes de Kepler*, El Universo Mecánico (capítulo 21).

6. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. Santillana 2008.
- Física 2º bachillerato. Ed. Oxford 2009.
- Física 2º Bachillerato. Ed. Editex 2009.

BLOQUE VIII: ENERGÍA

Unidad 15: ENERGÍA Y TRABAJO

- *Duración estimada: 9 sesiones teóricas.*

En esta unidad se estudian los movimientos mediante la descripción de las transformaciones de energía. Este método permite resolver situaciones en las que es difícil considerar con detalle las fuerzas que intervienen y las trayectorias que siguen los objetos.

1. OBJETIVOS

- Conocer la definición de trabajo y a partir de ella definir el julio.
- Conocer la definición de potencia y sus unidades.
- Comprender el concepto de rendimiento y el de energía consumida pero no aprovechada.
- Establecer las expresiones de la energía cinética y la energía potencial (gravitatoria y elástica).
- Comprender el *teorema de la energía cinética*.
- Enunciar el *principio de conservación de la energía mecánica*.
- Comprender el enunciado general del principio de conservación de la energía y aplicarlo a procesos donde intervienen fuerzas de rozamiento.
- Comprender las expresiones matemáticas que relacionan la energía de un oscilador armónico con su posición.
- Conocer el significado de la energía potencial eléctrica.
- Analizar las transferencias de energía en un campo eléctrico, diferenciando los procesos espontáneos de los forzados.

Trabajo Fin de Máster

- Conocer los conceptos de diferencia de potencial y potencial, así como su unidad.

2. CONTENIDOS

- El trabajo:
 - El trabajo realizado por la fuerza resultante.
 - Representación gráfica del trabajo.
- Potencia.
 - Rendimiento de una máquina.
- Energía y trabajo.
- Energía potencial:
 - Energía potencial gravitatoria.
 - Trabajo realizado por el peso.
 - Energía potencial elástica.
- Energía cinética:
 - Teorema de la energía cinética.
 - Propiedades de la energía cinética.
- Energía mecánica.
- Principio de conservación de la energía mecánica.
- Las fuerzas conservativas y la conservación de la energía mecánica.
- Principio general de la conservación de la energía.
- ¿Qué ocurre con la energía si hay fuerzas de rozamiento?
- La energía en el movimiento armónico simple:
 - La energía potencial.
 - La energía cinética.
 - La energía mecánica.
 - Representación gráfica de la energía en el movimiento armónico simple.
- Energía potencial eléctrica:
 - El signo de la energía potencial:
 - Cargas del mismo signo.
 - Cargas de signo opuesto.

Trabajo Fin de Máster

- Concepto de potencial eléctrico.
- Relación entre el trabajo eléctrico y la diferencia de potencial.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Realizar cálculos sobre trabajo y potencia donde intervengan una o más fuerzas (CMCT).
- Conocer la definición de rendimiento y aplicarla a diferentes transformaciones energéticas (CMCT).
- Enunciar y aplicar el teorema de energía cinética (CMCT).
- Establecer la ley de conservación de la energía mecánica y aplicarla a la resolución de casos prácticos (CMCT).
- Reconocer sistemas conservativos como aquellos para los que es posible asociar una energía potencial y representar la relación entre trabajo y energía (CMCT).
- Asumir el carácter no conservativo de la fuerza de rozamiento y realizar cálculos energéticos donde intervenga dicha fuerza (CMCT).
- Comprender la relación de la energía (cinética, potencial o mecánica) de un oscilador con su posición (CMCT).
- Conocer las transformaciones energéticas que tienen lugar en un oscilador armónico (CMCT).
- Vincular la diferencia de potencial eléctrico con el trabajo necesario para transportar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico y conocer su unidad en el Sistema Internacional (CMCT).

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 determinar 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.
- 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

Trabajo Fin de Máster

armónico aplicando el principio de conservación de la energía y realizar la representación gráfica correspondiente.

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

5. LECTURA COMPLEMENTARIA

- *Eficiencia de los electrodomésticos*. Libro de texto de Física y Química de 1º Bachillerato. Ed. Santillana, 2008.

6. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. ECIR, 2008.
- Física y Química 1º Bachillerato. Ed. Editex, 2008.
- Física 2º Bachillerato. Ed. Santillana, 2009.

III. PROPUESTA DE INNOVACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Diversas investigaciones realizadas sobre textos y profesores (Solbes y Vilches, 1997; Ribelles, Solbes y Vilches, 1994) han puesto de manifiesto que la física y química se enseñan sin tener en cuenta las múltiples relaciones con sus tecnologías asociadas, considerándose dichas tecnologías en realidad como ciencia aplicada. Tampoco se muestran sus relaciones con la sociedad y con la naturaleza, dándose una imagen descontextualizada de las mismas (Solbes y Rios, 2003).

Como consecuencia de esta enseñanza los estudiantes de física y química presentan en su mayor parte una visión descontextualizada de las respectivas ciencias, que no tiene en cuenta sus relaciones con la tecnología y el ambiente.

En este trabajo se presenta una propuesta de mejora para el curso de Física y Química de 1º Bachillerato con el fin de dotar de contenido al núcleo transversal que estudia las relaciones de la química con la industria química y, especialmente, con la industria química asturiana.

2. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA

La presente innovación está desarrollada para la programación didáctica de la materia de Física y Química de 1º de Bachillerato (modalidad de Ciencias), a partir del currículo básico de Bachillerato por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre y de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE).

La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa modifica el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), para definir el currículo de las distintas enseñanzas en España.

Una vez establecido el currículo básico de Bachillerato por Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, el Gobierno del Principado de Asturias regula, la ordenación y establece el currículo de las enseñanzas de Bachillerato en el Principado de Asturias, a efectos de su implantación en el año académico 2015-2016 para el curso primero, de acuerdo con lo establecido en la disposición final primera de dicho Real Decreto y en la quinta de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre.

Trabajo Fin de Máster

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Según el borrador del Decreto, del 25 de marzo de 2015, de ordenación y el currículo de las enseñanzas de Bachillerato establecido por el Principado de Asturias, la enseñanza de la Física y Química tendrá como finalidad contribuir al desarrollo, entre otras, de la capacidad de 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 que requieran de ella, relacionando la experiencia cotidiana con la científica, cuidando tanto la expresión oral como la escrita y utilizando un lenguaje exento de prejuicios, inclusivo y no sexista.

En lo referente al currículo de Física y Química de 1º Bachillerato, cabe destacar que los contenidos referidos a la industria están incluidos solamente en el bloque 3 “Reacciones químicas” y vienen definidos como “Química e industria” y “La industria química en el Principado de Asturias”.

Pese a las relaciones existentes entre ciencia y tecnología que ponen de manifiesto múltiples trabajos, éstas no se muestran en la enseñanza.

Es necesario que los alumnos valoren las aportaciones de la química al desarrollo social y tecnológico, pero dentro de un contexto y con un mínimo de rigor científico, profundizando en los aspectos fundamentales para evitar que su aprendizaje se convierta en puras descripciones memorísticas.

Las propuestas que se desarrollan a continuación pretenden que el alumnado se habitúe a obtener información de fuentes diferentes a los libros de texto y al aula. Igualmente, se intenta que comprendan que el desarrollo de la química es un proceso cambiante y dinámico ligado a las características y necesidades de cada momento.

4. DIAGNÓSTICO INICIAL

4.1. LA QUÍMICA Y LA INDUSTRIA

Entre las diferentes definiciones de industria, una bastante sencilla dice: “conjunto de actividades dedicadas a la transformación de las materias primas para obtener unos bienes manufacturados”. En una gran mayoría de industrias, esta transformación conlleva reacciones químicas; por tanto está más que justificada la presencia del químico en la industria.

La aplicación de los conocimientos químicos se produce en los complejos industriales asociados al petróleo y sus derivados (la petroquímica), las grandes factorías de productos inorgánicos (ácido sulfúrico, nítrico y fosfórico, cloro, amoníaco, hidróxido sódico, etc.), la fabricación de polímeros sintéticos (plásticos, cauchos, fibras textiles, etc.) el auge de la química en los alimentos (productos lácteos, alcoholes, derivados de la harina, etc.), la industria farmacéutica, etc.. Es tal la variedad de

Trabajo Fin de Máster

productos sintetizados por la industria química que se puede asegurar que la Química se ha hecho indispensable para la sociedad.

En toda industria química intervienen:

- Ciencia pura, cuyo objetivo principal es la creatividad. Se ocupa de elaborar nuevos productos por métodos conocidos o inéditos y de descifrar la estructura y las propiedades del producto así elaborado.
- Empresa, que centra en la rentabilidad y en la productividad el éxito de sus tareas, es decir, en producir cuanto más posible, con la mayor calidad y al precio más bajo.
- Ingeniería, que consiste en relacionar estructura, métodos de elaboración, aplicaciones y economía.

4.2. CONTRIBUCIÓN SOCIAL DE LA QUÍMICA Y LA TECNOLOGÍA

Hoy día cada vez es más difícil concebir una ciencia encerrada en sí misma, que no sea impulsada por las demandas sociales y que no mantenga estrechos vínculos con la tecnología. La química ha aportado, como se observa en la siguiente tabla, contribuciones decisivas en campos muy diversos.

CAMPOS DE ACTUACIÓN DE LA QUÍMICA	CONTRIBUCIONES MÁS IMPORTANTES
Agricultura y alimentación	<ul style="list-style-type: none">• Mejora de cosechas (abonos, fertilizantes)• Protección de cosechas (plaguicidas)• Conservación de alimentos (conservantes)
Salud	<ul style="list-style-type: none">• Puesta a punto de nuevos fármacos• Investigación en la química celular• Avances en la lucha contra enfermedades
Nuevos materiales	<ul style="list-style-type: none">• Cerámicas de alta tecnología• Superconductores• Plásticos
Productos y procesos industriales	<ul style="list-style-type: none">• Mejoras en detergentes, pinturas, fibras

Trabajo Fin de Máster

	<ul style="list-style-type: none">• Nuevos catalizadores• Cambios de diseño para aumentar el rendimiento• Reducción de las tasas de polución
Energética	<ul style="list-style-type: none">• Mejoras del rendimiento energético de los combustibles• Reciclado de materias

4.3. LA INDUSTRIA DE PROCESOS QUÍMICOS EN ASTURIAS

Algunas de las empresas más representativas de Asturias relacionadas con la industria química son:

EMPRESA	SECTOR INDUSTRIAL
ArcelorMittal	Siderurgia
Saint Gobain Cristalería	Vidrio
Asturiana de Zinc	Productos metálicos
Central Lechera Asturiana	Alimentación
ENCE	Papel
Industrial Química del Nalón	Química
BAYER	Química
DuPont	Química
Fertiberia	Química
ASTURQUIMIA	Química
DANONE	Alimentación

Trabajo Fin de Máster

5. OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN

Toda propuesta de innovación debe ser concebida como un objetivo de mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje, partiendo de un objetivo básico que es la de mejorar los resultados académicos.

Los **objetivos generales** de la innovación son:

- Mostrar de forma práctica el contenido de las clases teóricas.
- Enseñar técnicas experimentales.
- Fomentar la observación, el espíritu investigador y crítico en el alumnado..

Los **objetivos específicos** que se pretende alcanzar con ella son:

- Alcanzar un enfoque práctico de aspectos científicos.
- Establecer la relación entre la industria química asturiana y los contenidos que se dan en la materia.
- Conocer los procesos que se llevan a cabo en la industria asturiana para la obtención de sus productos.
- Evaluar los problemas medioambientales derivados de la actividad industrial.
- Motivar al alumnado utilizando como recursos didácticos aquello que pueda ser de su interés.
- Analizar las repercusiones que tienen estos conceptos y las aplicaciones en el día a día.
- Promover la búsqueda de información en las fuentes adecuadas.
- Valorar la información proveniente de diferentes fuentes para formarse una opinión propia, que les permita expresarse sobre los problemas actuales relacionados con la Física y Química.

6. METODOLOGÍA

En este trabajo se propone ampliar el contenido del libro de texto de Física y Química que se utilizaría en 1º Bachillerato. No se trata de un apartado ni un añadido del currículum, sino que a lo largo del desarrollo del bloque correspondiente se trabajen los contenidos con un enfoque centrado en algunas de las industrias químicas que están presentes en Asturias.

➤ **Bloque 1 “La actividad científica”**

Se habla de estrategias necesarias en la actividad científica pero no se tiene en

Trabajo Fin de Máster

cuenta la notación científica en la que se podría relacionar dicha actividad científica con la industria en general, y química en particular.

Como innovación se propone nombrar al *Instituto Nacional del Carbón (INCAR)* que es un centro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas que pertenece al área de Ciencia y Tecnología Químicas del CSIC y que opera desde Oviedo.

➤ Bloque 2 “Aspectos cuantitativos en química”

En este bloque no se hace mención especial a los métodos de separación de mezclas y sería una buena ocasión para hacer una pequeña introducción a la ingeniería química con el concepto de “operaciones básicas”, que tiene un amplio papel en la industria química.

Un ejemplo de ello es la empresa *Industrial Química del Nalón* cuya operación principal es la destilación del alquitrán y opera desde los Valles de Trubia.

Otro ejemplo es *La Central Lechera Asturiana*, que para llevar a cabo el proceso de pasteurización se usan intercambiadores de calor.

O el caso de *Fertiberia*, que para la obtención del ácido nítrico, necesario para la fabricación de fertilizantes, es necesario el proceso de absorción.

En *Asturiana de Zinc, S.A.* utilizan la tostación para separar el azufre de los compuestos sulfurados de zinc.

Destacar la separación por gravimetría del oro, plata y cobre que llevan a cabo en *Kinbauri*.

La destilación que transcurre en *BAYER* para obtener ácido salicílico.

O el proceso de lavado y depurado que se aplica en *ENCE* para tratar la pasta de celulosa y así obtener papel.

➤ Bloque 3 “Reacciones químicas”

En este bloque se insiste en cuestiones clásicas de siderurgia y procesos industriales, por lo que sería un buen ejemplo la siderurgia de *ArcelorMittal* ya que es una empresa dedicada a la producción de acero y tiene una importante representación en Asturias.

➤ Bloque 4 “Transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones químicas”

El currículo propone, como ejemplo de reacción exotérmica, las reacciones de combustión, y analizar su influencia a nivel social, industrial y medioambiental. Pero no se abordan otras reacciones, como por ejemplo la obtención del amoníaco, como ejemplo de reacciones exotérmicas y en Asturias existe la empresa *ASTURQUIMIA*, situada en la Vega de Sariego que cuenta con unas instalaciones totalmente nuevas inauguradas en 2009, y cuya producción principal son lejías y amoníaco.

Trabajo Fin de Máster

➤ Bloque 5 “Química del Carbono”

Se marca como contenido el explicar los fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural.

Se propone también relacionar la química del carbono con la fabricación de fármacos que se obtienen a partir de compuestos orgánicos procedentes de la naturaleza, aprovechando que se encuentra en Asturias **BAYER**, la mayor empresa productora de la aspirina y que tiene su producción centralizada en la fábrica de Lada (Langreo).

También podría explicarse los fundamentos químicos relacionados con la industria papelera, que también pertenece a la química del carbono ya que en Asturias se encuentra la empresa **ENCE** cuya finalidad es la fabricación de celulosa.

O la importancia del cok para la siderurgia en **Arcelor**.

También se puede destacar la formación del THF (tetrahidrofurano) que se lleva a cabo en **DuPont**.

Y los fundamentos químicos relacionados con el carbono en el tratamiento de polipropileno y de poliestireno que se trata en **LINPAC PLASTIC**.

7. DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN

7.1. CRONOGRAMA

El cronograma que tiene la innovación es el mismo que presenta la programación didáctica, dado que se deben realizar las actividades en sus correspondientes bloques.

➤ Bloque 1: “La actividad científica ”

En el aprendizaje de las ciencias, y la Física y la Química lo son, hay que hacer experimentos para adquirir destrezas y afianzar conocimientos. No basta con ver cómo se hace una experiencia, hay que realizarla personalmente para comprobar que cualquier hipótesis puede ser válida o falsa. Porque, como decía el filósofo chino Confucio, "Dime algo y lo olvidaré, enséñame algo y lo recordaré, hazme partícipe de algo y lo aprenderé".

No se pretende que los alumnos lleven a cabo una investigación ni que induzcan leyes o teorías nuevas. Pero sí es deseable que los alumnos se familiaricen con los aparatos e instrumentos de medida y de que sean capaces de realizar rigurosamente una observación.

Una buena manera de que los alumnos lo entiendan correctamente es poniéndoles como ejemplo el **Instituto Nacional del carbón (INCAR)**, con sede en la Corredoria (Oviedo, Asturias). Es un centro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), organismo público de Investigación adscrito al Ministerio de Economía y

Trabajo Fin de Máster

Competitividad. El INCAR pertenece al área de Ciencia y Tecnologías Químicas, una de las ocho áreas en que el CSIC divide su actividad investigadora. Está constituido por quince grupos de investigación que se distribuyen en tres Departamentos: Carbón, Energía y Medio Ambiente, Química de Materiales y Procesos Químicos en Energía y Medio Ambiente.

➤ *Bloque 2: “Aspectos cuantitativos en Química”*

El desarrollo de este bloque sería una buena ocasión para hacer una pequeña introducción a la ingeniería química con el concepto de “operaciones básicas” y así explicar los tipos de técnicas para separar tanto mezclas heterogéneas, como por ejemplo la criba, la separación magnética, la filtración, la centrifugación, la decantación... como las técnicas para separar mezclas homogéneas, como por ejemplo, la destilación, la cristalización, la liofilización, la cromatografía, la electroforesis, el intercambio de calor, la absorción etc., que tienen un amplio papel en la industria química.

Un ejemplo de ello es la empresa *Industrial Química del Nalón* cuya operación principal es la destilación del alquitrán para la obtención de la brea y del aceite de naftalina.

Como ejemplo de intercambiadores de calor está el pasteurizador, encargado de destruir por acción del calor los microorganismos patógenos y la mayoría de los gérmenes restantes, con fines higiénicos o de conservación, preservando al máximo las características físicas, bioquímicas y organolépticas del producto. Este intercambiador de calor se utiliza en *La Central Lechera Asturiana* para la obtención de productos pasteurizados.

Un ejemplo de combustión y absorción es el que se lleva a cabo en la producción de ácido nítrico a partir de amoníaco y aire. Este proceso es propio de la factoría de *Fertiberia*, en Trasona (Corvera de Asturias), que es una empresa productora de fertilizantes y productos químicos industriales.

En *AZSA*, el primer paso del proceso es la tostación de los concentrados sulfurados de zinc para convertir el sulfuro de zinc en óxido de zinc y simultáneamente, separar el azufre asociado como dióxido de azufre. También se lleva a cabo una lixiviación donde se depositan sólidos insolubles y la disolución restante se purifica mediante una cementación. Además, es importante destacar el “proceso jarosita” que patentó esta empresa a partir del cual se consigue recuperar casi completamente el zinc que estaba contenido en el sólido residual.

Otra empresa importante que opera en Asturias y que tiene muchos procesos de separación es *Kinbauri* (anterior Rio Narcea Gold Mines). En esta planta de tratamiento de minerales se incluye principalmente los procesos trituración del mineral que llega a la planta, la molienda del mineral triturado para reducir su tamaño por medio de molinos, la gravimetría para separar parte del oro, cobre y

Trabajo Fin de Máster

plata debido a su diferencia de densidad con el resto del mineral, la flotación para recuperar parte de esos minerales preciosos, el espesado que son los concentrados de la flotación y el filtrado de dicha concentración. A continuación viene la lixiviación para recuperar otra parte de oro. Y por último la desorción del carbón usado en la anterior lixiviación.

En **BAYER**, se usan varios procesos de separación para la obtención del ácido salicílico como son la destilación, la carboxilación, la filtración, la precipitación, la centrifugación y el secado. Para la obtención del ácido acetilsalicílico, también se lleva a cabo la filtración además de la cristalización, centrifugación, rectificación y secado.

En **ENCE**, para fabricar la celulosa para papel, la madera que reciben es astillada, clasificada y cocida formando una pasta. A continuación, la pasta es sometida a un proceso de lavado y de depuración para eliminar los residuos. La pasta lavada y depurada se somete a continuación a una deslignificación y a un lavado resultando una pasta cruda de color marrón. Ese color marrón de la pasta se debe a la lignina y la única manera de eliminarla es por tratamientos oxidantes seguida de un lavado y de una extracción.

➤ *Bloque 3: “Reacciones químicas”*

Para conocer los procesos básicos de la siderurgia como técnica del tratamiento del mineral de hierro para obtener diferentes tipos de éste o de sus aleaciones, se puede poner como ejemplo a **ArcelorMittal Asturias** ya que es la única planta siderúrgica de España donde se desarrolla el proceso integral de producción de acero, es decir, aquel que parte del mineral de hierro como principal materia prima. En sus factorías de Gijón y Avilés, que suman más de 12 kilómetros cuadrados de extensión, fabrica productos siderúrgicos planos (chapa gruesa, hojalata, galvanizado, galvanizado pintado) y largos (carril y alambrón). El proceso siderúrgico se inicia en los hornos altos donde se obtiene el arrabio por medio de la reducción y fusión del mineral de hierro. El arrabio se bascula en el convertidor y se le inyecta el oxígeno necesario para la transformación del arrabio en acero líquido. Éste pasa al tratamiento de cuchara donde se logran los desbastes. En el tren de laminación los desbastes acaban en una larga banda cuyo resultado final son bobinas de chapa que alimentarán las diferentes líneas de laminación en frío, como las de hojalata y galvanizado. Por un lado en la línea de hojalata la banda es sometida a una serie de tratamientos como limpieza, abrillantado, tratamientos químicos, aceitado y el estañado, que se realiza electrolíticamente. Por lo que respecta a la línea de galvanizado, el proceso es similar al anterior, solamente difiere en el baño de zinc que se realiza por inmersión. Respecto a la laminación en caliente, su ejecución es muy similar, comenzando las operaciones con un recalentamiento de los desbastes procedentes de la acería y que alimentan a los diferentes trenes: estructurales, chapa gruesa y alambrón.

➤ *Bloque 4: “Transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones*

químicas”

Además de analizar en este bloque las reacciones de combustión como ejemplo de reacción exotérmica y su influencia a nivel social, industrial y medioambiental, en este trabajo se propone estudiar como ejemplo de reacción exotérmica el proceso de Haber-Bosch para la síntesis del amoníaco a nivel industrial ya que, en Asturias, se encuentra la empresa asturiana **ASTURQUIMIA**, que se dedica principalmente a la fabricación de amoníaco y de lejía. Con este proceso se puede comprender los factores cinéticos y termodinámicos que influyen en las velocidades de reacción y en la evolución de equilibrios químicos según el Principio de Le Châtelier.

➤ *Bloque 5: “Química del Carbono”*

En el currículo de la LOMCE se marca como contenido los fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural. Pero también se podría indicar que muchos fármacos son compuestos orgánicos que derivan de sustancias que existen en la naturaleza. Y en Asturias se encuentra **BAYER**, que es una empresa química-farmacéutica cuyo producto estrella es el ácido acetilsalicílico.

Y también podría explicarse los fundamentos químicos relacionados con la industria papelera ya que la familia de la celulosa pertenece a la química orgánica y además en Asturias se encuentra la empresa **ENCE** que tiene en Navia la mayor y más eficiente fábrica de celulosa de eucalipto instalada en Europa.

En este bloque también se podría volver a hablar de la **Industrial Química del Nalón** debido a sus productos carboquímicos y coque de altas especificaciones.

En **ArcelorMittal** los productos orgánicos, especialmente el cok, tienen un papel muy importante como materias primas ya que el proceso siderúrgico se inicia en los altos hornos con la combustión de cok.

El THF (tetrahidrofurano) es uno de los productos más conocidos de **DuPont** y se utiliza fundamentalmente para la producción de la fibra de Lycra. El THF se obtiene a partir de la combustión del metano.

En **LINPAC PLASTICS** se dedica a la transformación de polipropileno para la fabricación de bolsas y rollos de papel de panadería y a la fabricación de envases de espuma de poliestireno.

7.2. AGENTES IMPLICADOS

Están implicados en el desarrollo de la innovación:

- El profesor de la materia: la carga de trabajo que supone la implantación de la innovación es considerable, pues debe elaborar las propuestas de las empresas para cada bloque y ello conlleva la búsqueda de documentación, de páginas web de ayuda, etc.
- El alumnado de la materia de Física y Química de 1º de Bachillerato.

Trabajo Fin de Máster

7.3. MATERIALES DE APOYO Y RECURSOS NECESARIOS

- **Material:**

Para la realización de los trabajos, los alumnos tendrán como base teórica los conocimientos que han ido obteniendo a lo largo del curso.

- **Material bibliográfico:**

Tales como revistas, artículos, libros de Química general, webs, etc. que el profesor proporcionará al alumno.

- **Material audiovisual:**

A la hora de hacer las exposiciones de los trabajos, disponen del material audiovisual que se encuentra disponible en el aula: proyector y pantalla, material fotográfico y de vídeo.

8. ACTIVIDADES

Las actividades que se proponen en este trabajo están destinadas al grupo de Física y Química de 1º Bachillerato del Instituto de Pando que consta de 26 alumnos.

Son actividades sencillas, algunas de ellas para desarrollar en grupo, y para llevarlas a cabo hará falta que los alumnos realicen una búsqueda de información en la bibliografía recomendada por el profesor y relacionándolo con lo que se ha visto en las sesiones de clase.

Por lo tanto, son trabajos que se desarrollarán mayoritariamente fuera del horario lectivo para no obstaculizar la marcha habitual de las clases pero ésto no implica que los alumnos se encuentren solos ante esta tarea porque el profesor les irá guiando según vayan surgiendo dudas y les explicará aquellos conceptos de difícil asimilación.

Se tratan, por lo tanto, de actividades obligatorias puesto que se trabajarán algunos de los contenidos incluidos dentro del currículum de la asignatura.

Se incluirán dentro de estas actividades de grupo la realización de exposiciones que contribuyan al desarrollo personal del alumno y a mejorar las destrezas comunicativas.

Es importante que los agrupamientos sean flexibles y respondan al objetivo y tipo de actividad que se pretende llevar a cabo. Se distribuirá a los alumnos en grupos de entre 3 y 5 personas, dependiendo de la actividad, durante el tiempo que dure la actividad correspondiente. Los grupos serán distintos para cada actividad. El objetivo de esta organización de la clase en grupos es favorecer la cooperación y cohesión entre compañeros y a aprender a tomar las decisiones de manera consensuada.

Las actividades propuestas son las siguientes:

Trabajo Fin de Máster

➤ **Bloque 1 “La actividad científica”**

Se propone acudir al centro del INCAR ya que este centro pone a disposición de los alumnos de 1º Bachillerato la actividad llamada *Un día en el laboratorio* donde los alumnos hacen una visita al centro para ver personalmente cómo es la actividad científica.

➤ **Bloque 2 “Aspectos cuantitativos de la química”**

Los alumnos formarán 7 grupos. A cada grupo se le asignará una de las 7 empresas que se proponen a continuación. Son empresas situadas en Asturias y usan, en al menos uno de sus procesos, algunas de las técnicas mencionadas de separación.

Los alumnos deberán descubrir cuáles son los productos que se obtienen en dichas empresas, detectar las técnicas que son de separación dentro del proceso de fabricación de dichos productos y describirlas brevemente a sus compañeros.

Para la exposición se destinarán dos sesiones de la programación dentro de ese bloque 2.

Las empresas a estudiar son:

- Industrial Química del Nalón
- La Central Lechera Asturiana
- Fertiberia
- AZSA
- Kinbauri
- BAYER
- ENCE

● **Bloque 3 “Reacciones químicas”**

Se propone estudiar *ArcelorMittal* como ejemplo del proceso básico de siderurgia.

A los alumnos se les entregará un esquema general amplio en el que se pueda apreciar la secuencia completa de los procesos siderúrgicos: desde las materias primas y las instalaciones de cabecera, pasando por las instalaciones de acerías y las laminaciones y forjas y por último las transformaciones y recubrimientos y los productos finales.

Los alumnos deberán juntarse formando 6 grupos y cada grupo deberá desarrollar una de las secuencias, destacando las partes más importantes y su función.

Para la exposición se destinará una sesión de la programación al final de ese

bloque 3.

- **Bloque 4 “Transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones químicas”**

Se propondrá como ejemplo de reacción exotérmica el proceso de Haber-Bosch para la síntesis del amoníaco a nivel industrial tomando como ejemplo la empresa asturiana *ASTURQUIMIA*.

Los alumnos deberán buscar información sobre la empresa, la obtención de la materia prima, los procesos industriales que se llevan a cabo y los productos finales que se obtienen.

En este caso no se hará ninguna exposición en el aula puesto que todos los alumnos deben buscar lo mismo. En cambio el examen correspondiente a este bloque 4 tendrá una pregunta relacionada con el proceso de síntesis del amoníaco.

- **Bloque 5 “Química del Carbono”**

Al igual que para el bloque 2, se harán 6 grupos de alumnos y a cada grupo se le asignará una de las 6 empresas que se proponen a continuación. Dichas empresas están situadas en Asturias y trabajan, al menos en alguno de sus procesos, con compuestos orgánicos. Los alumnos deberán buscar cuáles son los compuestos orgánicos con los que trabajan, saber en qué parte del proceso se usan y/o se obtienen y describirlas brevemente a sus compañeros. Para la exposición se destinarán dos sesiones de la programación dentro de ese bloque 5.

Las empresas a estudiar son:

- Industrial Química del Nalón
- BAYER
- ENCE
- ArcelorMittal
- DuPont
- LINPAC

9. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN

El seguimiento de la innovación y su evaluación se realizará al analizar mediante la evaluación continua los resultados obtenidos en las diferentes actividades ya mencionadas.

Se irá analizando si los resultados muestran que se alcanzan los objetivos

Trabajo Fin de Máster

propuestos, es decir:

- Existe mayor motivación por parte del alumnado a estudiar Química al ver una relación más clara entre las explicaciones teóricas y la vida fuera de las aulas.
- Muestran claramente la importancia de la Química para la calidad de vida de las personas.

Las presentaciones de dichas actividades tendrán un peso en la calificación global de la materia. En función de la calidad del trabajo expuesto, puede llegar a suponer un punto de la nota final correspondiente a cada bloque.

A la hora de evaluar las presentaciones de los alumnos, se tendrán en cuenta los siguientes **criterios de evaluación**:

- Comprender perfectamente los conceptos desarrollados en el trabajo.
- Conocer las técnicas o aparatos utilizados en la obtención de los productos en las empresas estudiadas.
- Usar un lenguaje apropiado con una terminología correcta.
- Tener una buena calidad en la exposición (contenidos, argumentación, claridad y precisión conceptual)
- Mostrar buena actitud y cooperación frente a sus compañeros.
- Utilizar fuentes bibliográficas adecuadas.

Y por último, para saber si el proyecto de innovación ha cumplido el objetivo para el que fue desarrollado, se realizará un cuestionario, detallado a continuación, realizado al final de cada uno de los bloques temáticos en los que se desarrolla el proyecto de innovación, y también mediante la observación directa considerando las calificaciones del alumnado obtenidas en la asignatura.

CUESTIONARIO:

1.-¿Conocías a la empresa estudiada?

Sí No

2.-¿La información proporcionada te ha parecido adecuada?

Sí No

3.-¿La metodología seguida te ha parecido adecuada?

Sí No

4.-¿Crees que has aprendido algo?

Sí No

5.-¿Te gustaría saber más acerca del tema tratado?

Trabajo Fin de Máster

Sí No

10. RESULTADOS Y VALORACIÓN DE LA INNOVACIÓN

Se espera que los alumnos de Física y Química entiendan y relacionen los contenidos estudiados con situaciones de la vida cotidiana, así como conocer y explicar determinados hechos, que sin aparecer expresamente en el currículo puedan resultar interesantes.

El punto fuerte de esta innovación es la fomentación de trabajar en grupos, la exposición oral de los trabajos delante de sus compañeros y el uso de las TICs ya que en esta asignatura de Física y Química no suelen estar presentes estos aspectos.

El punto débil de la innovación puede ser la carga de trabajo extra que les puede suponer a los alumnos si no se organizan debidamente y que ésto les haga sentirse algo agobiados.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ilustre Colegio Oficial de Químicos de Asturias y León (2002): "La Química en la Industria Asturiana. Una aproximación a nuestra realidad empresarial"
- Jordi Solbes, Enrique Ríos. (2003). Alambique. Revista Alambique 38
- Ribelles, R.; Solbes, J.; Vilches, A. (1994): "Las interacciones CTS en la enseñanza de las ciencias. Análisis comparativo de la situación para la física y química y la biología y geología", en *Comunicación, Lenguaje y Educación*, n. 28, pp. 135-143.
- Solbes, J.; Vilches, A. (1997): "STS Interaction and the Teaching of Physics and Chemistry", en *Science Education*, n. 81, pp. 377-386.
- Suárez J.J. (1998): "Química, Tecnología y Sociedad", CPR de Langreo.
- Suárez J.J. (1998): "Química de Laboratorio y Química Industrial", CPR de Langreo.