

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

**EL DEPORTE EN LA FÍSICA Y QUÍMICA DE 1º
DE BACHILLERATO**

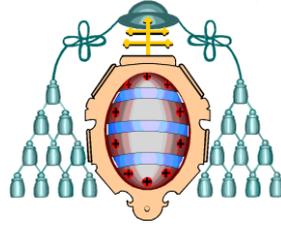
**THE SPORT IN THE PHYSICS AND
CHEMISTRY OF THE 1ST YEAR BACHILLER**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: **Lucía Campo Tascón**

Tutor: **María Luisa Sánchez Rodríguez**

Junio 2016



Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

**EL DEPORTE EN LA FÍSICA Y QUÍMICA DE 1º
DE BACHILLERATO**

**THE SPORT IN THE PHYSICS AND
CHEMISTRY OF THE 1ST YEAR BACHILLER**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: **Lucía Campo Tascón**

Tutor: **María Luisa Sánchez Rodríguez**

Junio 2016

ÍNDICE

RESUMEN	7
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN.....	8
I. ANÁLISIS Y REFLEXIÓN SOBRE EL MÁSTER	8
1. Reflexión sobre las materias cursadas en el Máster	8
2. Análisis y reflexión de las prácticas realizadas en el IES Pando.....	10
2.1. Descripción del centro.....	10
2.1.1. Contexto del centro	10
2.1.2. Estructura y espacio del centro.....	10
2.1.3. Número de alumnos y personal laboral.....	13
2.2. Valoración general de las prácticas.....	13
II. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE FÍSICA Y QUÍMICA PARA 1º DE BACHILLERATO	14
1. Justificación	14
1.1. Marco legislativo.....	14
1.1.1. Normativa Estatal.....	14
1.1.2. Normativa Autonómica	15
2. Contextualización	15
2.1. Centro.....	15
2.2. Entorno.....	16
2.3. Grupo clase.....	16
3. Objetivos.....	16
3.1. Objetivos generales de la etapa de Bachillerato.....	16
3.2. Objetivos generales de la materia de Física y Química en 1º de Bachillerato	18
4. Competencias clave	20

4.1. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT).....	20
4.2. Comunicación lingüística (CL).....	21
4.3. Aprender a aprender (AA)	21
4.4. Competencia digital (CD)	21
4.5. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE).....	22
4.6. Competencias sociales y cívicas (CSC)	22
4.7. Competencia de conciencia y expresiones culturales (CEC).....	22
5. Metodología.....	22
5.1. Principios metodológicos	22
5.2. Metodología docente concreta para el desarrollo de esta programación	23
5.3. Recursos y materiales didácticos	23
5.4. Tipos de actividades.....	24
6. Evaluación	25
6.1. Criterios de calificación	25
6.2. Sistema de recuperación.....	25
6.3. Calificación final.....	26
7. Atención a la diversidad	26
8. Contenidos	28
8.1. Distribución de los contenidos	28
8.2. Contenidos, criterios de evaluación, indicadores de logro y estándares de aprendizaje	29
8.3. Secuenciación y desarrollo de las unidades didácticas	45
Unidad didáctica 1: El método científico y la investigación.....	45
Unidad didáctica 2: Identificación de sustancias	47
Unidad didáctica 3: Gases	48
Unidad didáctica 4: Disoluciones.....	49

Unidad didáctica 5: Reacciones químicas	50
Unidad didáctica 6: Termoquímica (I)	53
Unidad didáctica 7: Termoquímica (II).....	55
Unidad didáctica 8: Química del carbono	57
Unidad didáctica 9: El movimiento.....	60
Unidad didáctica 10: Moviéndonos por el mundo	60
Unidad didáctica 11: Movimiento armónico simple	63
Unidad didáctica 12: Fuerzas	64
Unidad didáctica 13: Fuerzas y Movimiento	65
Unidad didáctica 14: Interacciones Gravitatoria y Electroestática	68
Unidad didáctica 15: Trabajo y Energí.....	70
III. PROPUESTA DE INNOVACIÓN	72
1. Diagnóstico inicial	72
1.1. Identificación de ámbitos de mejora	72
1.2. Contexto de la innovación.....	73
2. Justificación	73
3. Objetivos	73
3.1. Objetivos generales	73
3.2. Objetivos específicos	74
4. Marco teórico de referencia	74
5. Desarrollo de la innovación	78
5.1. Plan de actividades	78
5.2. Agentes implicados	79
5.2.1. Docente.....	79
5.2.2. Alumnado	79
5.2.3. Departamento de Física y Química	79

5.3. Materiales de apoyo y recursos necesarios	79
5.4. Cronograma.....	79
6. Evaluación y seguimiento de la innovación	80
BIBLIOGRAFÍA	81
1. Bibliografía Legislativa	81
2. Libros de texto	82
3. Artículos.....	82

RESUMEN

En el presente documento aparece reflejado el Trabajo Fin de Máster de Lucía Campo Tascón, el cual ha sido realizado para el Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional ofertado por la Universidad de Oviedo durante el curso 2015-2016 en la especialidad de Física y Química.

El trabajo recoge un análisis y reflexión de las prácticas realizadas en el IES Pando, así como una reflexión sobre las materias cursadas a lo largo del máster.

En este documento, también, se desarrolla una Programación Didáctica para la asignatura de Física y Química en el curso de 1º de Bachillerato.

Por último, se propone una innovación educativa para desarrollar en una unidad didáctica de la Programación Didáctica mencionada anteriormente.

ABSTRACT

Herein, Master Final Project is presented by Lucía Campo Tascón, as a part of the “Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional”, which has been done in the University of Oviedo during the year 2015-2016 in the field of Physics and Chemistry.

This manuscript summarises the practices carried out in the “IES Pando”, as well as a conclusion about the subjects that have been taken during the year.

In addition, a syllabus for the Physics and Chemistry subject of the 1st year Bachiller is included.

To conclude, an educational innovation is proposed to be developed in one of the units of the syllabus above mentioned.

INTRODUCCIÓN

A continuación, se desarrolla el Trabajo Fin de Máster en el cual aparece en primer lugar un análisis y reflexión sobre el Máster, que comprende las materias cursadas durante el mismo y las prácticas realizadas en el IES Pando, un centro situado en el barrio de Pumarín de Oviedo; una programación didáctica para 1º de Bachillerato de Física y Química y, por último, una propuesta de innovación para el mismo nivel educativo.

I. ANÁLISIS Y REFLEXIÓN SOBRE EL MÁSTER

1. Reflexión sobre las materias cursadas en el Máster

A lo largo del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, se han cursado las siguientes materias teóricas:

Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad

Se trata de una asignatura de psicología, la cual resulta interesante. Sirve para comprender el comportamiento de los jóvenes y adolescentes. Es útil, ya que se dan ejemplos de cómo controlar ciertas actitudes del alumnado, pero se echa en falta más ejemplos concretos de alumnado de Secundaria y Bachillerato, que son los que competen al Máster.

Aprendizaje y Enseñanza (Física y Química)

Posiblemente sea la materia más importante, ya que en ella se aprende a realizar una Programación Didáctica y también una Unidad, actividades necesarias para el aula, y la primera, también, para la elaboración de este trabajo. En ella también, se enseña cómo elaborar un artículo didáctico, el cual, enfocado a una innovación, también sirve para elaborar la propuesta de innovación del presente trabajo.

Complementos de Formación Disciplinar (Física y Química)

En esta materia se produjo la primera toma de contacto con la materia a impartir, en este caso, Física y Química. En ella se llevaron a cabo diversas presentaciones, las cuales sirven de ayuda para aprender a “soltarse” a hablar en público.

Diseño y Desarrollo del Currículo

De esta asignatura se esperaba programar o realizar una Programación Didáctica, ya que resultaría útil ir al centro de prácticas sabiendo realizarla, pero no fue así, sino que hasta la llegada de otra asignatura mencionada anteriormente esto no se produjo.

Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa

Esta materia pudo suponer el poder aplicar en el aula una metodología diferente y, por tanto, innovadora, pero no fue el caso, sino que sirvió para reflexionar acerca de ello y poder incluso cambiar la forma de pensar del docente relacionado con el tema de la innovación en el aula.

Laboratorio en Ciencias Experimentales

Se trata de una asignatura interesante, ya que permite tomar contacto con los diferentes experimentos, tanto de Física como de Química que se pueden realizar en un laboratorio de Secundaria y de Bachillerato.

Procesos y Contextos Educativos

Se trata de una materia muy extensa dividida en cuatro bloques; el primero, referido a los criterios organizativos del centro y a la documentación que tienen los centros de Educación Secundaria. El segundo bloque abordaba la comunicación, interacción y convivencia en el aula, en el cual se daban unas nociones sobre el comportamiento con el alumnado. El tercer bloque versa sobre la Tutoría y Orientación Educativa, el cual es importante, ya que si se es tutor de un grupo es conveniente tener formación al respecto. El cuarto bloque, y último, trata sobre la atención a la diversidad, importante ya que en el centro encuentras casos muy diferentes y, por tanto, donde hay que aplicar esto.

Sociedad, Familia y Educación

La asignatura está dividida en dos partes; “género, igualdad y derechos humanos” es la primera y trata temas importantes que abordar a la hora de elaborar normas de convivencia en el centro educativo; y, la segunda parte, “familia y educación”, aborda la influencia de las familias en la educación de los alumnos y en la vida diaria del centro.

Tecnologías de la Información y la Comunicación

Desde esta asignatura se insistió en el uso herramientas comunicativas como las TIC, puesto que el alumnado que hoy en día se encuentra en los centros, en su gran mayoría, son, lo que se denomina “nativos digitales”.

2. Análisis y reflexión de las prácticas realizadas en el IES Pando

2.1. Descripción del centro

2.1.1. Contexto del centro

El IES Pando se trata de un centro de construcción relativamente reciente, donde comenzó a impartirse clase en el curso 1988/89.

Se trata de un centro situado en el barrio de Pumarín de Oviedo, el cual destaca por su ambiente de modernidad, porque está inmerso en un entorno universitario, el Campus Universitario del Milán. También se trata de un barrio limpio y ágil, puesto que está bien comunicado ya que desde él se puede acceder a la red principal de carreteras de Asturias en pocos minutos.

Este barrio cuenta con un censo de 30000 personas. En los últimos años ha cambiado mucho, con nuevas viviendas, nuevas calles que siguen una ordenación urbanística equilibrada, zonas verdes y de ocio, todo adecuado a las necesidades de los vecinos. Pumarín tiene un eje vertebrador físico y cultural, educativo y funcional: la estación de autobuses, el Campus del Milán, el Centro de Salud, el Centro de Día, la Biblioteca, el Teatro y un Centro Social. Los colegios de los que se nutre el IES Pando son: dos públicos, “Germán Fernández-Ramos” y “Lorenzo Novo Mier”; y dos concertados, “La Inmaculada” y “Amor de Dios”.

2.1.2. Estructura y espacio del centro

El centro consta de las siguientes aulas o habitáculos:

- Salón de actos, el cual está dotado de medios audiovisuales, pero precisa de una buena adecuación como tal, para ello sería necesario invertir en butacas, escenario, etc.
- Aula de informática, la cual es insuficiente de capacidad para todo el alumnado del centro, se precisaría otra, por lo menos.
- Aula de audiovisuales, a la cual le ocurre lo mismo que la de informática.

- Laboratorio de Física.
- Laboratorio de Química.
- Laboratorio de Ciencias Naturales.
- Polideportivo y canchas para practicar deportes.
- Talleres de tecnología.
- Aula de Música.
- 3 Aulas de Plástica.
- Aula de Ámbito Socio – Lingüístico y Aula de Ámbito Científico – Matemático.
- Aula de FOL.
- Aula de Pizarra Digital.
- Aula de Nuevas Tecnologías: aula con 15 ordenadores.

Además, dispone de 24 aulas de grupo; 16 para los grupos de la ESO, 6 para los grupos de Bachillerato y 2 de desdoblamiento de grupo.

Decir que todas las aulas y laboratorios disponen de ordenador, proyector y pantalla, excepto el laboratorio de Química, el cual es solo utilizado para realizar prácticas.

La disposición de las mismas se puede ver en los planos siguientes:



1ª PLANTA



2ª PLANTA





2.1.3. Número de alumnos y personal laboral

El centro cuenta con un total de 630 alumnos, distribuidos en niveles educativos de la siguiente manera:

Nivel educativo	Nº de alumnos/as
Educación Secundaria Obligatoria	343
Bachillerato	172
Ciclos Formativos de Grado Medio	68
Ciclos Formativos de Grado Superior	47
TOTAL	630

El número de profesores de los que dispone el centro es de 71.

El personal no docente consta de 4 personas de la limpieza, 4 ordenanzas y 3 personas en secretaría.

2.2. Valoración general de las prácticas

En este apartado se van a mencionar actividades a las que se asistieron dentro del centro además de comentar el paso por el centro. Dentro de las actividades están Tutorías de padres, Comisión de Coordinación Pedagógica (CCP), Reunión Departamento de Orientación, Pedagogía Terapéutica (PT), Reunión Bilingüe, Claustro de Profesores, Consejo Escolar, Reunión tutores 4º ESO, Reunión de Equipos Docentes (RED) y Evaluación 4º ESO.

Después de mencionar algunas de las actividades dentro del centro, se va a hacer un breve resumen acerca de las prácticas en el centro, además de la asistencia a estas actividades, se ha asistido a clase de Física y Química de 3º y 4º de ESO, 3º de PMAR (Programa de Mejora del Aprendizaje y Rendimiento), 4º de Diversificación Curricular, Física y Mecánica de 2º de Bachillerato; y, se han impartido clases en Física y Química de 3º y 4º de ESO. Decir que las prácticas me han servido para saber lo que realmente se

vive dentro de un instituto de secundaria, ya que yo lo había vivido, pero desde otra perspectiva completamente diferente, ya que los alumnos no saben lo que realmente es ser un profesor y sus vivencias. Las prácticas, para mí, me han servido de mucho aprendizaje en el campo y las acabo muy contenta sobre el trabajo realizado y lo que he aprendido.

II. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DE FÍSICA Y QUÍMICA PARA 1º DE BACHILLERATO

1. Justificación

La presente programación didáctica corresponde a la materia de Física y Química de 1º de Bachillerato, la cual se ha elegido por ser una materia en la que se desarrollan tanto la Física como la Química y, ambas tienen una repercusión directa en numerosos ámbitos de la sociedad actual, además de estar relacionadas con otros campos como la medicina o la biología, entre otros.

La etapa del Bachillerato y, por tanto, también esta asignatura, tiene por objetivo ampliar la formación científica de los estudiantes y proporcionar al alumnado 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. Y, además de todo lo mencionado anteriormente, capacita a los alumnos y alumnas para incorporarse a la educación superior.

1.1. Marco legislativo

1.1.1. Normativa Estatal

- ✪ Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE).
- ✪ Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación (LOE).
- ✪ Ley Orgánica Reguladora del Derecho a la Educación 8/1995, de 3 de Julio (LODE).
- ✪ Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.
- ✪ Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el reglamento orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.

1.1.2. Normativa Autonómica

- ✪ Decreto 42/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de Bachillerato en el Principado de Asturias.
- ✪ Decreto 249/2007, de 26 de septiembre, por el que se regulan los derechos y deberes del alumnado y normas de convivencia en los centros docentes no universitarios sostenidos con fondos públicos del Principado de Asturias.
- ✪ Resolución de 6 de agosto de 2001, de la Consejería de Educación y Ciencia por el que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los institutos del Principado de Asturias.
- ✪ Resolución, 27 de agosto de 2012, de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte, por la que se modifica la Resolución de 6 de agosto de 2001, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueban las Instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria del Principado de Asturias.
- ✪ Circular de inicio de curso 2015-16 para los centros públicos docentes.

2. Contextualización

2.1. Centro

Esta programación se desarrolla pensando en un centro concreto, que es el IES Pando, un centro situado en barrio de Pumarín de Oviedo.

El centro tiene en su oferta formativa las etapas de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato y además Formación Profesional.

En el curso 2015/2016 tiene un total de 630 estudiantes, de los cuales 88 proceden de 22 países diferentes y supone un 14,6 % del total del centro. 1º de Bachillerato de Ciencias es cursado por el 6,2 % del total, que es lo mismo que 39 alumnos/as.

El personal docente del centro está formado por 64 personas, incluyendo todos los departamentos y la técnico de Servicios a la Comunidad. El personal no docente lo forman 11 personas, 4 son personal de limpieza, 4 ordenanzas y 3 de personal de secretaría.

El Departamento de Física y Química está formado por 4 personas, una docente a media jornada y 3 a jornada completa.

2.2. Entorno

El barrio de Pumarín de Oviedo destaca por su ambiente de modernidad, porque está inmerso en un entorno universitario, el Campus Universitario del Milán. También se trata de un barrio limpio y ágil, puesto que está bien comunicado ya que desde él se puede acceder a la red principal de carreteras de Asturias en pocos minutos.

Este barrio cuenta con un censo de 30000 personas. En los últimos años ha cambiado mucho, con nuevas viviendas, nuevas calles que siguen una ordenación urbanística equilibrada, zonas verdes y de ocio, todo adecuado a las necesidades de los vecinos. Pumarín tiene un eje vertebrador físico y cultural, educativo y funcional: la estación de autobuses, el Campus del Milán, el Centro de Salud, el Centro de Día, la Biblioteca, el Teatro y un Centro Social. Los colegios de los que se nutre el IES Pando son: dos públicos, “Germán Fernández-Ramos” y “Lorenzo Novo Mier”; y dos concertados, “La Inmaculada” y “Amor de Dios”.

2.3. Grupo clase

El grupo clase, es el 1º de Bachillerato A, compuesto por alumnos y alumnas que cursan el Bachillerato de Ciencias; y, está formado por 30 estudiantes, de los cuales son 7 chicos y el resto chicas. En este grupo solamente hay un repetidor, y no hay ningún alumno con la asignatura de Física y Química pendiente del curso anterior, puesto que el paso de 4º de ESO a 1º de Bachillerato supone un cambio de etapa y titulación. En esta clase ninguna persona presenta problemas particulares que requieran de una atención especializada.

El grupo presenta buen comportamiento y gran interés por la asignatura. Sus hábitos de trabajo son buenos y, en general, es un grupo participativo en el aula.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales de la etapa de Bachillerato

Los objetivos que han de alcanzar los alumnos y las alumnas al finalizar el Bachillerato aparecen reflejados en el artículo 25 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, establece que el Bachillerato contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:

- Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución Española, así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.
- Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.
- Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades 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.
- Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
- Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su Comunidad Autónoma.
- Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.
- Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
- Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.
- Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
- Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.
- Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.

- Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.
- Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.
- Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.

3.2. Objetivos generales de la materia de Física y Química en 1º de Bachillerato

Según 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, 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.
- 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, especialmente a las mujeres, a lo largo de la historia.

4. Competencias clave

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:

- Comunicación lingüística.
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.
- Competencia digital.
- Aprender a aprender.
- Competencias sociales y cívicas.
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.
- Conciencia y expresiones culturales.

Para una adquisición eficaz de las competencias y su integración efectiva en el currículo, los centros docentes deberán diseñar actividades de aprendizaje integradas que permitan al alumnado avanzar hacia los resultados de aprendizaje de más de una competencia al mismo tiempo.

En el artículo 9 del Decreto 42/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de Bachillerato en el Principado de Asturias, las competencias son entendidas como capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos de esta materia con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos. La materia de Física y Química contribuye al desarrollo de las competencias establecidas en el artículo 10 del mismo decreto de la siguiente manera:

4.1. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT)

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, contribuyen al desarrollo de las destrezas y actitudes inherentes a la competencia matemática.

Las competencias básicas en ciencia y tecnología son aquellas que proporcionan un acercamiento al mundo físico y a la interacción responsable con él. Desde esta materia se contribuye a capacitar al alumnado como ciudadanos y ciudadanas responsables y con actitudes respetuosas que desarrollan juicios críticos sobre los

hechos científicos y tecnológicos que se suceden a lo largo de los tiempos y para que sean capaces de participar en la conservación, protección y mejora del medio natural y social. Destrezas como la utilización de datos, conceptos y hechos, el diseño y montaje de experimentos, la contrastación de teorías o hipótesis, el análisis de resultados para llegar a conclusiones y la toma de decisiones basadas en pruebas y argumentos contribuyen al desarrollo competencial en ciencia y tecnología.

4.2. Comunicación lingüística (CL)

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 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.

4.3. Aprender a aprender (AA)

La comprensión y aplicación de planteamientos y métodos científicos desarrolla en el alumnado esta competencia. Su habilidad para iniciar, organizar y distribuir tareas, y la perseverancia en el aprendizaje son estrategias científicas útiles para su formación a lo largo de la vida. La historia muestra que el avance de la ciencia y su contribución a la mejora de las condiciones de vida ha sido posible gracias a actitudes que están relacionadas con esta competencia, tales como la responsabilidad, la perseverancia, la motivación, el gusto por aprender y la consideración del error como fuente de aprendizaje.

4.4. Competencia digital (CD)

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. Por otro lado, las Tecnologías de la Información y la Comunicación serán una herramienta eficaz para obtener datos, extraer y utilizar información de diferentes fuentes y presentar trabajos.

4.5. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE)

El sentido de iniciativa y espíritu emprendedor, se identifica con la capacidad de transformar las ideas en actos. La conexión más evidente entre esta capacidad y la materia Física y Química es a través de la realización de proyectos científicos, que en esta etapa tienen que estar adaptados a la madurez del alumnado. En torno a la realización de un proyecto se vertebran aspectos tales como la capacidad proactiva para la gestión, la capacidad creadora y de innovación, la autonomía y el esfuerzo con el fin de alcanzar el objetivo previsto. El proyecto científico suministra al alumnado una serie de vivencias capaces de suscitar en el mismo el desarrollo de sus aptitudes y habilidades y es la unidad educativa de trabajo más compleja y con mayor poder integrador.

4.6. Competencias sociales y cívicas (CSC)

Se desarrollan cuando el alumnado es capaz de resolver conflictos pacíficamente, contribuir a construir un futuro sostenible, la superación de estereotipos, prejuicios y discriminaciones que, por razón de sexo, origen social, creencia o discapacidad, están presentes en el trabajo en equipo y en el intercambio de experiencias y conclusiones. Por otra parte, el conocimiento de las revoluciones científicas contribuye a entender la evolución de la sociedad en épocas pasadas y analizar la sociedad actual.

4.7. Competencia de conciencia y expresiones culturales (CEC)

Esta competencia no recibe un tratamiento específico en esta materia, pero se entiende que en un trabajo por competencias se desarrollan capacidades de carácter general que pueden ser transferidas a otros ámbitos, incluyendo el artístico y cultural. El pensamiento crítico y el desarrollo de la capacidad de expresar las propias ideas son fácilmente transferibles a otros campos, como el artístico y cultural, permitiendo reconocer y valorar otras formas de expresión, así como sus mutuas implicaciones.

5. Metodología

5.1. Principios metodológicos

La metodología didáctica en el artículo 2 del Real Decreto 1105/2014 viene definida como 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.

Además, como se recoge en el Decreto 42/2015, la metodología favorecerá la contextualización de los aprendizajes y la participación activa del alumnado en la construcción de los mismo y en la adquisición de las competencias. En concreto, la materia de Física y Química, según este 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.

5.2. Metodología docente concreta para el desarrollo de esta programación

Para conseguir las competencias y los principios metodológicos citados anteriormente, se seguirá la siguiente metodología o las diferentes técnicas que se mencionan a continuación:

- Introducción: Al comienzo de la unidad se abordarán situaciones cotidianas relacionadas con el tema para que el alumnado sea capaz de contextualizar el tema.
- Contenidos: Mediante un mapa conceptual mostrados al alumnado se pondrá en conocimiento del mismo los diferentes contenidos que se abordarán en la unidad.
- Exposición de contenidos: Los contenidos mencionados en el mapa conceptual serán explicados con apoyo de una presentación Power-Point.
- Actividades: En el aula a medida que se van explicando los contenidos, se realizarán actividades modelo.
- Resumen: Al finalizar la unidad se realizará un resumen de la misma.

5.3. Recursos y materiales didácticos

- ★ Libro de texto utilizado en la impartición de la materia: Física y Química 1º Bachillerato, Editorial SM.
- ★ También se utilizarán otros libros de texto de otras editoriales como material de apoyo. Serán los de las editoriales: Anaya, Santillana, Oxford, Edebé, Vicens Vives.

A continuación, se muestran los materiales utilizados para la docencia de las diferentes unidades que componen esta programación:

- Presentación Power-Point de cada unidad didáctica.

- Serie de actividades de domicilio.
- Guion de prácticas.

Todos estos materiales se harán llegar al alumnado, bien por correo electrónico, siempre y cuando tengan acceso a internet en su domicilio, o bien impresos para que los alumnos dispongan de ellos antes de comenzar la unidad didáctica.

5.4. Tipos de actividades

Los contenidos a desarrollar se llevarán a la práctica a través de una serie de actividades siguiendo la siguiente estructura:

- Actividades modelo: Enviadas por el profesor antes del comienzo de cada unidad y son un conjunto de ejercicios resueltos en los que se trata de facilitar el estudio por parte del alumno de cada unidad.
- Actividades de aula: Con éstas se pretende trabajar los contenidos de cada tema, basadas en la resolución de ejercicios y problemas en el aula por parte del profesor.
- Actividades de domicilio: Consiste en una serie de ejercicios que el alumno ha de ir realizando a medida que se van desarrollando los contenidos en clase, ya que, en la segunda sesión después de finalizar la unidad tendrán que entregarla hecha para ser corregida y evaluada. Esta serie tiene como fin que el alumno consolide los conocimientos adquiridos durante el estudio de la unidad.
- Actividades de refuerzo y ampliación: Al alumno también se le proporcionarán series de problemas de diferente dificultad que tendrán que realizar según su nivel de conocimientos, bien los de refuerzo o bien los de ampliación; los cuales también han de ser entregados para ser corregidos.
- Trabajos en grupo: En ellos los alumnos en grupos de 4-5 personas realizarán actividades para fomentar el trabajo cooperativo. Los temas a tratar serán siempre relacionados con la ciencia, la tecnología y la sociedad.
- 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.

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. En caso de que el alumno no disponga de conexión a internet en su domicilio, los materiales serán proporcionados de manera personal al alumno.

6. Evaluación

6.1. Criterios de calificación

Para obtener la nota final de la evaluación en la asignatura se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- o Prueba escrita: Se harán dos exámenes por evaluación y, la media de ambos valdrá el 60 % de la nota de la evaluación.
- o Actividades: Las series de actividades de domicilio entregadas a lo largo de la evaluación, tendrán una nota cada una, a partir de las cuales se realizará la media y de ahí se hará el 20 %, que se tendrá en cuenta para la nota de la evaluación.
- o Trabajos: La calificación de los diferentes trabajos realizados en la evaluación valdrá un 10 % de la nota final de la misma.
- o Prácticas de laboratorio: Las diferentes prácticas realizadas a lo largo de la evaluación sumaran el 10 % restante a la nota final de la evaluación.

6.2. Sistema de recuperación

En el caso de alumnos que no alcancen los objetivos pedidos, se les encomendará la realización de nuevo de aquellos aspectos que no consiguieron, es decir, siempre que la nota sea inferior a 5 se realizará de nuevo la tarea, bien sea la prueba escrita, la serie de domicilio, el trabajo o el informe de la práctica de laboratorio.

6.3. 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:

- 60 % de la calificación resultante de la media aritmética de las calificaciones obtenidas en los exámenes realizados a lo largo del curso.
- 20 % de la media resultante de las diferentes calificaciones obtenidas de las series a domicilio realizadas.
- 10 % de la calificación obtenida de realizar la media de las diferentes notas de los trabajos realizados durante las tres evaluaciones.
- 10 % de la media aritmética de las calificaciones de las prácticas de laboratorio.

Todas las calificaciones se efectuarán de 1 a 10 y para aprobar será preciso obtener una puntuación igual o superior a 5.

7. Atención a la diversidad

Según recoge el artículo 17 del Decreto 42/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de Bachillerato en el Principado de Asturias, la atención a la diversidad consiste en principios siguientes:

- 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.
- La atención a la diversidad tenderá a que todo el alumnado alcance los objetivos y competencias establecidos para el Bachillerato y se regirá por los principios de calidad, equidad e igualdad de oportunidades, normalización, integración e inclusión escolar, igualdad entre mujeres y hombres, no discriminación, flexibilidad, accesibilidad y diseño universal y cooperación de la comunidad educativa.
- Las medidas de atención a la diversidad estarán orientadas a responder a las necesidades educativas concretas del alumnado de forma flexible y reversible, y no podrán suponer discriminación alguna que le impida alcanzar

los objetivos de la etapa y desarrollar al máximo sus capacidades, así como obtener la titulación correspondiente.

El grupo al que va dirigida esta programación no tiene 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 asimilar conceptos y procedimientos. Por eso, después de finalizar cada unidad, el profesor 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 que tengan dificultades de aprendizaje al adquirir conceptos y procedimientos básicos de la unidad.

8. Contenidos

8.1. Distribución de los contenidos

Los contenidos de esta materia de 1º de Bachillerato, según el Decreto 42/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de Bachillerato en el Principado de Asturias, se organizan en 8 bloques, y los cuales en esta programación se organizarán en 15 unidades didácticas. Dichas unidades han de desarrollarse en 140 horas, ya que el comienzo de curso lectivo es el 15 de septiembre como indica la Circular de inicio de curso 2015/2016.

BLOQUE DE CONTENIDOS		UNIDAD DIDÁCTICA	Nº DE SESIONES
I	La actividad científica.	1. El método científico y la investigación.	8
II	Aspectos cuantitativos de la materia.	2. Identificación de Sustancias.	9
		3. Gases.	9
		4. Disoluciones.	9
III	Reacciones químicas	5. Reacciones Químicas.	13
IV	Transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones químicas.	6. Termoquímica (I)	9
		7. Termoquímica (II)	9
V	Química del carbono.	8. Química del carbono.	13
VI	Cinemática.	9. El movimiento.	8
		10. Moviéndonos por el mundo.	8
		11. Movimiento armónico simple.	9
VII	Dinámica.	12. Fuerzas.	9
		13. Fuerzas y Movimiento.	9
		14. Interacciones Gravitatoria y Electroestática.	9
VIII	Energía.	15. Trabajo y Energía.	9

8.2. Contenidos, criterios de evaluación, indicadores de logro y estándares de aprendizaje

CONTENIDOS	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO
<ul style="list-style-type: none"> ✦ Estrategias necesarias en la actividad científica. ✦ Tecnologías de la Información y la Comunicación en el trabajo científico. ✦ Proyecto de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicar habilidades necesarias para la investigación científica, planteando preguntas, identificando problemas, recogiendo datos, diseñando estrategias de resolución de problemas utilizando modelos y leyes, revisando el proceso y obteniendo conclusiones. ○ Resolver ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estimar los errores absoluto y relativo asociados y contextualizar los resultados. ○ Efectuar el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico. ○ Distinguir entre magnitudes escalares y vectoriales y operar adecuadamente con ellas. ○ Elaborar e interpretar representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relacionar los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes. ○ A partir de un texto científico, extraer e interpretar la información, argumentar con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Plantear y resolver ejercicios, y describir, de palabra o por escrito, los diferentes pasos de una demostración o de la resolución de un problema. Υ Representar fenómenos físicos y químicos gráficamente con claridad, utilizando diagramas o esquemas. Υ Extraer conclusiones simples a partir de leyes físicas y químicas. Υ Valorar las repercusiones sociales y medioambientales de la actividad científica con una perspectiva ética compatible con el desarrollo sostenible. Υ Analizar los resultados obtenidos en un problema estimando el error cometido y expresando el resultado en notación científica. Υ Reconocer la utilidad del análisis dimensional y aplicarlo para establecer relaciones entre magnitudes. Υ Resolver ejercicios en los que intervengan magnitudes escalares y vectoriales, diferenciándolas y expresándolas de forma correcta. Υ Diseñar y realizar experiencias de diferentes procesos físicos y químicos, organizando los datos en tablas y gráficas e interpretando los resultados en función de las leyes subyacentes. Υ Buscar información de temática y contenido científico en internet u otras fuentes, seleccionarla e interpretarla de forma crítica, analizando su objetividad y fiabilidad.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Conocer, utilizar y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el estudio de los fenómenos físicos y químicos. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Emplear aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos. Υ Analizar textos científicos de actualidad relacionados con la Física o la Química y elaborar informes monográficos escritos y presentaciones orales usando las Tecnologías de la Información y la Comunicación, citando adecuadamente las fuentes y la autoría y utilizando el lenguaje con propiedad. Υ Trabajar individualmente y en equipo valorando las aportaciones individuales y manifestando actitudes democráticas, tolerantes y favorables a la resolución pacífica de los conflictos.
<ul style="list-style-type: none"> ⊛ Las leyes fundamentales de la Química. ⊛ Revisión de la teoría atómica de Dalton. ⊛ Hipótesis del gas ideal. ⊛ Leyes de los gases. Ecuación de estado de los gases ideales. ⊛ Composición centesimal de un compuesto químico. ⊛ Determinación de fórmulas empíricas y moleculares. ⊛ Disoluciones: formas de expresar la concentración, preparación y propiedades coligativas. ⊛ Métodos actuales para el análisis de sustancias: espectroscopía y espectrometría. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Justificar, la teoría atómica de Dalton y la discontinuidad de la materia a partir de las leyes fundamentales de la Química ejemplificándolo con reacciones. <ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Conocer la teoría atómica de Dalton, así como las leyes básicas asociadas a su establecimiento. <ul style="list-style-type: none"> ◆ Utilizar la ecuación de estado de los gases ideales para establecer relaciones entre la presión, el volumen y la temperatura. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Enunciar las tres leyes básicas ponderales y aplicarlas a ejercicios prácticos. Υ Enunciar y explicar los postulados de la Teoría atómica de Dalton. Υ Utilizar la ley de los volúmenes de combinación. Υ Justificar la ley de Avogadro en base a la teoría cinético-molecular y utilizarla para explicar la ley de los volúmenes de combinación. Υ Determinar la cantidad de una sustancia en mol y relacionarla con el número de partículas de los elementos que integran su fórmula. Υ Aplicar el valor del volumen molar de un gas en condiciones normales al cálculo de densidades de gases. <ul style="list-style-type: none"> Υ Explicar la hipótesis del gas ideal, así como su utilidad y limitaciones. Υ Relacionar la cantidad de un gas, su masa molar y su densidad, con medidas de presión, volumen y temperatura. Υ Obtener algunas características de un gas a partir de su densidad o masa molar. Υ Relacionar la presión total de una mezcla de gases con la fracción molar y la presión parcial de un componente, aplicándola a casos concretos. Υ Justificar la ley de Dalton de las presiones parciales en base a la teoría cinético-molecular.

			<ul style="list-style-type: none"> Υ Realizar cálculos relativos a una mezcla de gases (presión de uno de los componentes, proporción de un componente en la mezcla, presión total, etc.).
	<ul style="list-style-type: none"> ο Relacionar la fórmula empírica y molecular de un compuesto con su composición centesimal aplicando la ecuación de estado de los gases ideales. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Aplicar la ecuación de los gases ideales para calcular masas moleculares y determinar fórmulas moleculares. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Diferenciar la información que aportan la fórmula empírica y la fórmula molecular. Υ Determinar la composición centesimal de un compuesto a partir de su fórmula química y viceversa. Υ Hallar fórmulas empíricas y moleculares, calculando previamente masas molares utilizando la ecuación de los gases ideales.
	<ul style="list-style-type: none"> ο Expresar la concentración de una disolución en g/l, mol/l, % en peso y % 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Realizar los cálculos necesarios para la preparación de disoluciones de una concentración dada y expresarla en cualquiera de las formas establecidas. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Distinguir entre disolución concentrada, diluida y saturada. Υ Expresar la concentración de una disolución en g/l, mol/l, % en masa, fracción molar, y % en volumen y obtener unas a partir de otras. Υ Realizar los cálculos adecuados para preparar disoluciones de solutos sólidos de una concentración determinada. Υ Realizar los cálculos adecuados para obtener disoluciones de una concentración determinada a partir de otra por dilución. Υ Describir el procedimiento utilizado en el laboratorio para preparar disoluciones a partir de la información que aparece en las etiquetas de los envases (sólidos y disoluciones concentradas) de distintos productos.
	<ul style="list-style-type: none"> ο 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. ο Utilizar el concepto de presión osmótica para describir el paso de iones a través de una membrana semipermeable. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Explicar la variación de las propiedades coligativas entre una disolución y el disolvente puro. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Utilizar las fórmulas que permiten evaluar las propiedades coligativas (crioscopía, ebulloscopía, y presión osmótica) de una disolución. Υ Relacionar las propiedades coligativas de una disolución con la utilidad práctica de las mismas (desalinización, diálisis, anticongelantes, etc.).
	<ul style="list-style-type: none"> ο Calcular la masa atómica de un elemento a partir de los datos espectrométricos obtenidos para los diferentes isótopos del mismo. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Utilizar los datos obtenidos mediante técnicas espectrométricas para calcular masas atómicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Buscar datos espectrométricos sobre los diferentes isótopos de un elemento y utilizarlos en el cálculo de su masa atómica.
	<ul style="list-style-type: none"> ο Describir las aplicaciones de la espectroscopía en la identificación de elementos y compuestos. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Buscar información sobre las técnicas espectroscópicas que permiten el análisis de sustancias para la identificación de elementos y compuestos (espectroscopía de emisión y de

		muestras.	absorción, rayos X, etc.) y argumentar sobre la importancia de las mismas.
<ul style="list-style-type: none"> ✦ Tipos de reacciones químicas. ✦ Reacciones de interés bioquímico o industrial. ✦ Estequiometría de las reacciones. Reactivo limitante, reactivo impuro y rendimiento de una reacción. ✦ Química e industria. ✦ Procesos de obtención de productos inorgánicos de alto valor añadido. ✦ Siderurgia. Tipo de aceros y aplicaciones. ✦ Los nuevos materiales. ✦ La industria química en el Principado de Asturias. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Escribir y ajustar ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Formular y nombrar correctamente las sustancias que intervienen en una reacción química dada. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Escribir y ajustar ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Interpretar las reacciones químicas y resolver problemas en los que intervengan reactivos limitantes, reactivos impuros y cuyo rendimiento no sea completo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Obtener la ecuación química correspondiente a una reacción química, ajustarla e interpretarla adecuadamente. ✦ Aplicar la ley de la conservación de la masa para realizar cálculos estequiométricos. ✦ Resolver ejercicios de cálculo estequiométrico en los que las sustancias estén en disolución acuosa. ✦ Realizar cálculos estequiométricos en los que las sustancias se encuentren en cualquier estado de agregación, utilizando la ecuación de los gases ideales para el caso del estado gaseoso. ✦ Trabajar con reacciones en las que participen sustancias con un cierto grado de riqueza o que transcurran con rendimiento inferior al 100%. ✦ Realizar cálculos estequiométricos en procesos con un reactivo limitante.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Describir el proceso de obtención de productos inorgánicos de alto valor añadido, analizando su interés industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Identificar las reacciones químicas implicadas en la obtención de diferentes compuestos inorgánicos relacionados con procesos industriales. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Identificar los reactivos y/o describir las reacciones químicas que se producen, a partir de un esquema o de información relativa al proceso de obtención de productos inorgánicos de interés industrial (amoníaco, ácido sulfúrico, ácido nítrico, etc.). ✦ Recopilar información acerca de industrias químicas representativas del Principado de Asturias, describir las reacciones químicas que realizan o los productos que obtienen y discutir los posibles impactos medioambientales y los medios que se pueden utilizar para minimizarlos.
<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Conocer los procesos básicos de la siderurgia así como las aplicaciones de los productos resultantes. 	<ul style="list-style-type: none"> ✦ Identificar el tipo de reacciones químicas que se producen en la siderurgia. ✦ Realizar el esquema de un alto horno indicando las reacciones que tienen lugar en sus distintas partes. 	

	<p>entre ambos productos según el porcentaje de carbono que contienen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Relacionar la composición de los distintos tipos de acero con sus aplicaciones. 		<ul style="list-style-type: none"> Υ Justificar la necesidad de reducir la proporción de carbono que contiene el hierro obtenido en un alto horno para conseguir materiales de interés tecnológico. Υ Relacionar la composición de distintos aceros con sus aplicaciones (acero galvanizado, acero inoxidable, acero laminado, etc.).
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Valorar la importancia de la investigación científica en el desarrollo de nuevos materiales con aplicaciones que mejoren la calidad de vida. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Analizar y organizar la información obtenida de diferentes fuentes sobre nuevos materiales (fibra óptica, polímeros artificiales, etc.), valorando la importancia de la investigación científica para su desarrollo, para la mejora de la calidad de vida y para la disminución de los problemas ambientales y la construcción de un futuro sostenible.

<ul style="list-style-type: none"> ⊛ Termodinámica. Equivalente mecánico del calor. ⊛ Sistemas termodinámicos. Primer principio de la termodinámica. Energía interna. ⊛ Entalpía. Ecuaciones termoquímicas. Diagramas entálpicos. ⊛ Ley de Hess. ⊛ Segundo principio de la termodinámica. Entropía. ⊛ Factores que intervienen en la espontaneidad de una reacción química. Energía de Gibbs. ⊛ Consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones químicas de combustión. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Relacionar la variación de la energía interna en un proceso termodinámico con el calor absorbido o desprendido y el trabajo realizado en el proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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 trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Enumerar distintos tipos de sistemas termodinámicos y describir sus diferencias, así como las transformaciones que pueden sufrir, destacando los procesos adiabáticos. Υ Enunciar el primer principio de la termodinámica y aplicarlo a un proceso químico. Υ Resolver ejercicios y problemas aplicando el primer principio de la termodinámica.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Explicar razonadamente el procedimiento para determinar el equivalente mecánico del calor tomando como referente aplicaciones virtuales interactivas asociadas al experimento de Joule. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Reconocer la unidad del calor en el Sistema Internacional y su equivalente mecánico. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Reconocer el Julio como unidad del calor en el Sistema Internacional y la caloría y kilocaloría como unidades que permanecen en uso, especialmente en el campo de la Biología, para expresar el poder energético de los alimentos. Υ Manejar aplicaciones virtuales interactivas relacionadas con el experimento de Joule para explicar razonadamente cómo se determina el equivalente mecánico del calor.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Expresar las reacciones mediante ecuaciones termoquímicas dibujando e interpretando los diagramas entálpicos asociados. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Interpretar ecuaciones termoquímicas y distinguir entre reacciones endotérmicas y exotérmicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Asociar los intercambios energéticos a la ruptura y formación de enlaces. Υ Interpretar el signo de la variación de entalpía asociada a una reacción química, diferenciando reacciones exotérmicas y endotérmicas. Υ Realizar cálculos de materia y energía en reacciones de combustión y determinar

			<p>experimentalmente calores de reacción a presión constante (entalpía de neutralización ácido-base).</p> <p>Υ Escribir e interpretar ecuaciones termoquímicas.</p> <p>Υ Construir e interpretar diagramas entálpicos y deducir si la reacción asociada es endotérmica o exotérmica.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 interpretar su signo. ○ 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Conocer las posibles formas de calcular la entalpía de una reacción química. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Reconocer la ley de Hess como un método indirecto de cálculo de la variación de entalpías de reacciones químicas. Υ Aplicar la ley de Hess para el cálculo de la variación de entalpías de reacciones químicas, interpretando el signo del valor obtenido. Υ Definir el concepto de entalpía de formación de una sustancia y asociar su valor a la ecuación química correspondiente. Υ Utilizar los valores tabulados de las entalpías de formación para el cálculo de las entalpías de reacciones químicas. Υ Definir la energía de enlace y aplicarla al cálculo de la variación de entalpías de reacciones químicas. 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Predecir la variación de entropía en una reacción química dependiendo de la molecularidad y estado de los compuestos que intervienen. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Dar respuesta a cuestiones conceptuales sencillas sobre el segundo principio de la termodinámica en relación a los procesos espontáneos. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Explicar el concepto de entropía y su relación con el grado de desorden (estado de agregación de las sustancias, molecularidad, etc.). Υ Analizar cualitativamente una ecuación termoquímica y deducir si transcurre con aumento o disminución de la entropía. 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Predecir, de forma cualitativa y cuantitativa, la espontaneidad de un proceso químico en determinadas condiciones a partir de la energía de Gibbs. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Relacionar el signo de la variación de la energía de Gibbs con la espontaneidad de una reacción química. Υ Aplicar la ecuación de Gibbs-Helmholtz para predecir la espontaneidad de un proceso, tanto cualitativa como cuantitativamente. Υ Deducir el valor de la temperatura, alta o baja, que favorece la espontaneidad de un proceso químico conociendo las variaciones de entalpía y de entropía asociadas al mismo. 	
<ul style="list-style-type: none"> ○ Relacionar el concepto de entropía con la espontaneidad de los procesos irreversibles. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Distinguir los procesos reversibles e irreversibles y su relación con la entropía y el segundo principio de la termodinámica. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Buscar ejemplos e identificar situaciones hipotéticas o de la vida real donde se evidencie el segundo principio de la termodinámica. Υ Aplicar el segundo principio de la 	

			<p>termodinámica para explicar los conceptos de irreversibilidad y variación de entropía de un proceso.</p> <p>Y Reconocer la relación entre entropía y espontaneidad en situaciones o procesos irreversibles.</p> <p>Y Reconocer que un sistema aislado, como es el Universo, evoluciona espontáneamente en el sentido de entropía creciente.</p> <p>Y Discutir la relación entre los procesos irreversibles y la degradación de la energía.</p>
	<p>o A partir de distintas fuentes de información, analizar las consecuencias del uso de combustibles fósiles, relacionando las emisiones de CO₂, con su efecto en la calidad de vida, el efecto invernadero, el calentamiento global, la reducción de los recursos naturales, y otros y proponer actitudes sostenibles para minorar estos efectos.</p>	<p>♦ Analizar la influencia de las reacciones de combustión a nivel social, industrial y medioambiental y sus aplicaciones.</p>	<p>Y Investigar sobre el uso y aplicaciones de los combustibles fósiles, así como de los residuos contaminantes que generan.</p> <p>Y Asociar los problemas ocasionados por las emisiones de CO₂ derivadas de la combustión con la reducción de los recursos naturales y la calidad de vida.</p> <p>Y Reconocer que las emisiones de CO₂ contribuyen a generar y potenciar el efecto invernadero, el calentamiento global, la lluvia ácida, la contaminación del aire, suelo y agua, etc.</p> <p>Y Buscar información sobre soluciones energéticas e industriales que vayan desplazando el empleo de combustibles fósiles por otros recursos que minimicen los efectos contaminantes del uso de combustibles fósiles.</p> <p>Y Proponer medidas responsables para reducir en lo posible el uso de combustibles fósiles.</p>

<ul style="list-style-type: none"> ✦ Enlaces del átomo de carbono. ✦ Compuestos de carbono: Hidrocarburos, compuestos nitrogenados y oxigenados. ✦ Aplicaciones y propiedades. ✦ Formulación y nomenclatura IUPAC de los compuestos del carbono. ✦ Isomería estructural. ✦ El petróleo y los nuevos materiales. 	<p>o Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos.</p>	<p>♦ Reconocer hidrocarburos saturados e insaturados y aromáticos relacionándolos con compuestos de interés biológico e industrial.</p>	<p>Y Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos.</p> <p>Y Identificar y justificar las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos, incluyendo reacciones de combustión y de adición al doble enlace.</p>
	<p>o Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada o nitrogenada.</p>	<p>♦ Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones oxigenadas y nitrogenadas.</p>	<p>Y Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada o nitrogenada.</p> <p>Y Identificar y justificar las propiedades físicas de los compuestos con una función</p>

			<p>oxigenada o nitrogenada, tales como solubilidad, puntos de fusión y ebullición.</p> <p>Υ Completar reacciones orgánicas sencillas de interés biológico (esterificación, amidación, entre otros).</p>
	<p>○ Representar los diferentes isómeros de un compuesto orgánico.</p>	<p>◆ Representar los diferentes tipos de isomería.</p>	<p>Υ Representar los diferentes isómeros estructurales (cadena, posición y función) de un compuesto orgánico.</p> <p>Υ Identificar las distintas formas alotrópicas del carbono (grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos), comparar sus estructuras y describir sus aplicaciones en diversos campos.</p>
	<p>○ Describir el proceso de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo a nivel industrial y su repercusión medioambiental.</p> <p>○ Explicar la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo.</p>	<p>◆ Explicar los fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural.</p>	<p>Υ Buscar, en internet o en otras fuentes, información sobre los procesos industriales de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo y relacionarlos con los principios químicos en los que se apoyan.</p> <p>Υ Reconocer el impacto medioambiental que genera la extracción, transporte y uso del gas natural y el petróleo, y proponer medidas que lo minimicen.</p> <p>Υ Explicar la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo, valorando su importancia social y económica, las repercusiones de su utilización y agotamiento.</p>
	<p>○ Identificar las formas alotrópicas del carbono relacionándolas con las propiedades fisicoquímicas y sus posibles aplicaciones.</p>	<p>◆ Diferenciar las distintas estructuras que presenta el carbono en el grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos relacionándolo con sus aplicaciones.</p>	<p>Υ Buscar y seleccionar información de diversas fuentes sobre las distintas formas alotrópicas del carbono (grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos) y elaborar un informe en el que se comparen sus estructuras y las aplicaciones de los mismos en diversos campos (desarrollo de nuevas estructuras, medicina, comunicaciones, catálisis, etc.).</p>
	<p>○ A partir de una fuente de información, 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.</p> <p>○ Relacionar las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel biológico.</p>	<p>◆ Valorar el papel de la química del carbono en nuestras vidas y reconocer la necesidad de adoptar actitudes y medidas medioambientalmente sostenibles.</p>	<p>Υ Obtener información que le permita analizar y justificar la importancia de la química del carbono y su incidencia en la calidad de vida, exponiendo las conclusiones de manera oral o escrita.</p> <p>Υ Relacionar las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel biológico (esterificación, combustión de la glucosa, entre otras).</p> <p>Υ Reconocer la importancia de los</p>

			<p>compuestos orgánicos en la mejora de la calidad de vida y analizar el problema ecológico que implica la utilización de estos materiales cuando no son degradables.</p> <p>Υ Reconocer el interés que tiene la comunidad científica por desarrollar métodos y nuevos materiales que ayuden a minimizar los efectos contaminantes de la producción y uso de algunos materiales derivados de compuestos del carbono.</p>
--	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> ⊛ Sistemas de referencia inerciales. Principio de relatividad de Galileo. ⊛ Cinemática del punto material. Elementos y magnitudes del movimiento. ⊛ Revisión de los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A) y circular uniforme (M.C.U.). ⊛ Movimiento circular uniformemente acelerado (M.C.U.A.). ⊛ Revisión de las magnitudes espacio angular y velocidad angular e introducción del concepto de aceleración angular. ⊛ Composición de los movimientos rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado. ⊛ Descripción del movimiento armónico simple (M.A.S.). 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Distinguir entre sistemas de referencia inerciales y no inerciales. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Distinguir si un sistema de referencia es inercial o no inercial. Υ Reconocer la imposibilidad de observar el movimiento absoluto. Υ Diferenciar movimiento de traslación y rotación, reconociendo la posibilidad de representar cuerpos por puntos en el caso de los movimientos de traslación.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Describir el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Representar gráficamente las magnitudes vectoriales que describen el movimiento en un sistema de referencia adecuado. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Representar en un sistema de referencia dado los vectores posición, velocidad y aceleración (total y sus componentes normal y tangencial). Υ Diferenciar entre desplazamiento y espacio recorrido por un móvil. Υ Utilizar la representación y el cálculo vectorial elemental en el análisis y caracterización del movimiento en el plano. Υ Generalizar las ecuaciones del movimiento en el plano para movimientos en el espacio.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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.). 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Reconocer las ecuaciones de los movimientos rectilíneo y circular y aplicarlas a situaciones concretas. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Identificar el tipo de movimiento a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo. Υ Obtener a partir del vector de posición, por derivación o cálculo de límites, las expresiones de la velocidad y de la aceleración, y analizar la expresión de sus componentes para deducir el tipo de movimiento (rectilíneo o curvilíneo). Υ Deducir la ecuación de la trayectoria en casos sencillos e identificar a partir de ella el tipo de movimiento.
<ul style="list-style-type: none"> ○ Interpretar las gráficas que relacionan las variables implicadas en los movimientos M.R.U., M.R.U.A. y circular uniforme 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Interpretar representaciones gráficas de los movimientos rectilíneo y circular. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Representar gráficamente datos posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo a partir de las características de un 	

	<p>(M.C.U.) aplicando las ecuaciones adecuadas para obtener los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración.</p>		<p>movimiento.</p> <p>Υ Describir cualitativamente cómo varía la aceleración de una partícula en función del tiempo a partir de la gráfica espacio-tiempo o velocidad-tiempo.</p> <p>Υ Calcular los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración en el movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.), movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.) y circular uniforme (M.C.U.) utilizando las correspondientes ecuaciones, obteniendo datos de la representación gráfica.</p>
	<p>○ Planteado un supuesto, identificar el tipo o tipos de movimientos implicados, y aplicar las ecuaciones de la cinemática para realizar predicciones acerca de la posición y velocidad del móvil.</p>	<p>◆ Determinar velocidades y aceleraciones instantáneas a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.</p>	<p>Υ Aplicar las expresiones del vector de posición, velocidad y aceleración para determinar la posición, velocidad y aceleración de un móvil en un instante determinado.</p>
	<p>○ Identificar las componentes intrínsecas de la aceleración en distintos casos prácticos y aplicar las ecuaciones que permiten determinar su valor.</p>	<p>◆ Describir el movimiento circular uniformemente acelerado y expresar la aceleración en función de sus componentes intrínsecas.</p>	<p>Υ Relacionar la existencia de aceleración tangencial y aceleración normal en un movimiento circular uniformemente acelerado (M.C.U.A.) con la variación del módulo y de la dirección de la velocidad.</p> <p>Υ Obtener el vector aceleración a partir de las componentes normal y tangencial, gráfica y numéricamente.</p>
	<p>○ Relacionar las magnitudes lineales y angulares para un móvil que describe una trayectoria circular, estableciendo las ecuaciones correspondientes.</p>	<p>◆ Relacionar en un movimiento circular las magnitudes angulares con las lineales.</p>	<p>Υ Obtener las ecuaciones que relacionan las magnitudes lineales con las angulares a partir de la definición de radián y aplicarlas a la resolución de ejercicios numéricos en el movimiento circular uniformemente acelerado (M.C.U.A.).</p>
	<p>○ Reconocer movimientos compuestos, establecer las ecuaciones que lo describen, calcular el valor de magnitudes tales como, alcance y altura máxima, así como valores instantáneos de posición, velocidad y aceleración.</p> <p>○ Resolver problemas relativos a la composición de movimientos descomponiéndolos en dos movimientos rectilíneos.</p> <p>○ Emplear simulaciones virtuales interactivas para resolver supuestos prácticos reales, determinando condiciones iniciales, trayectorias y puntos de encuentro de los</p>	<p>◆ Identificar el movimiento no circular de un móvil en un plano como la composición de dos movimientos unidimensionales rectilíneo uniforme (M.R.U.) y/o rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.).</p>	<p>Υ Valorar las aportaciones de Galileo al desarrollo de la cinemática.</p> <p>Υ Reconocer que en los movimientos compuestos los movimientos horizontal y vertical son independientes y resolver problemas utilizando el principio de superposición.</p> <p>Υ Deducir las ecuaciones del movimiento y aplicarlas a la resolución de problemas.</p> <p>Υ Emplear simulaciones para determinar alturas y alcances máximos variando el ángulo de tiro y el módulo de la velocidad inicial.</p>

	cuerpos implicados.		
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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 periodo 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Conocer el significado físico de los parámetros que describen el movimiento armónico simple (M.A.S) y asociarlo al movimiento de un cuerpo que oscile. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Reconocer el movimiento armónico simple (M.A.S.) como un movimiento periódico e identificar situaciones (tanto macroscópicas como microscópicas) en las que aparece este tipo de movimiento. Υ Definir las magnitudes fundamentales de un movimiento armónico simple (M.A.S.). Υ Relacionar el movimiento armónico simple y el movimiento circular uniforme. Υ Reconocer y aplicar las ecuaciones del movimiento vibratorio armónico simple e interpretar el significado físico de los parámetros que aparecen en ellas. Υ Dibujar e interpretar las representaciones gráficas de las funciones elongación-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo.

<ul style="list-style-type: none"> ✦ Sistema de dos partículas. ✦ Momento lineal. Conservación del momento lineal e impulso mecánico. ✦ Dinámica del movimiento circular uniforme. ✦ Leyes de Kepler. ✦ Fuerzas centrales. Momento de una fuerza y momento angular. Conservación del momento angular. ✦ Ley de Gravitación Universal. Introducción del concepto de campo gravitatorio. ✦ Interacción electrostática: ley de Coulomb. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Representar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, obteniendo la resultante, y extrayendo consecuencias sobre su estado de movimiento. ○ Dibujar el diagrama de fuerzas de un cuerpo situado en el interior de un ascensor en diferentes situaciones de movimiento, calculando su aceleración a partir de las leyes de la dinámica. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Identificar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Reconocer el concepto newtoniano de interacción y los efectos de las fuerzas sobre los cuerpos. Υ Identificar y representar fuerzas que actúan sobre cuerpos estáticos o en movimiento (peso, normal, tensión, rozamiento, elástica y fuerzas externas), determinando su resultante y relacionar su dirección y sentido con el efecto que producen. Υ Utilizar sistemáticamente los diagramas de fuerzas para, una vez reconocidas y nombradas, calcular el valor de la aceleración. Υ Diferenciar desde el punto de vista dinámico la situación de equilibrio y de movimiento acelerado, aplicándolo a la resolución de problemas (por ejemplo, al caso del ascensor). Υ Identificar las fuerzas de acción y reacción y justificar que no se anulan al actuar sobre cuerpos distintos.
---	---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Calcular el módulo del momento de una fuerza en casos prácticos sencillos. ○ Resolver supuestos en los que aparezcan fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados, aplicando las leyes de Newton. ○ Relacionar el movimiento de varios cuerpos unidos mediante cuerdas tensas y poleas con las fuerzas actuantes sobre cada uno de los cuerpos. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Resolver situaciones desde un punto de vista dinámico que involucran planos inclinados y/o poleas. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Aplicar las leyes de la dinámica a la resolución de problemas numéricos en los que aparezcan fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados y tensiones en cuerpos unidos por cuerdas tensas y/o poleas, y calcular fuerzas y/o aceleraciones.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Reconocer las fuerzas elásticas en situaciones cotidianas y describir sus efectos. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Identificar las fuerzas recuperadoras como origen de las oscilaciones. Υ Plantear y resolver problemas en los que aparezcan fuerzas elásticas o coexistan con fuerzas gravitatorias. Υ Realizar experiencias con muelles para identificar las variables de las que depende el período de oscilación de una masa puntual y deducir el valor de la constante elástica del muelle. Υ Realizar experiencias con el péndulo simple para deducir la dependencia del período de oscilación con la longitud del hilo, analizar la influencia de la amplitud de la oscilación en el período y calcular el valor de la aceleración de la gravedad a partir de los resultados obtenidos. Υ Interpretar datos experimentales (presentados en forma de tablas, gráficas, etc.) y relacionarlos con las situaciones estudiadas.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Establecer la relación entre impulso mecánico y momento lineal aplicando la segunda ley de Newton. ○ Explicar el movimiento de dos cuerpos en casos prácticos como colisiones y sistemas de propulsión mediante el principio de conservación del momento lineal. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Interpretar la fuerza como variación temporal del momento lineal. Υ Reconocer las situaciones en las que se cumple el principio de conservación del momento lineal. Υ Aplicar el principio de conservación del momento lineal al estudio de choques unidireccionales (elásticos o inelásticos), retroceso de armas de fuego, propulsión de cohetes o desintegración de un cuerpo en fragmentos. Υ Explicar cómo funciona el cinturón de seguridad aplicando el concepto de impulso mecánico.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicar el concepto de fuerza centrípeta 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Justificar la necesidad de que existan 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Justificar la existencia de aceleración en los

	<p>para resolver e interpretar casos de móviles en curvas y en trayectorias circulares.</p>	<p>fuerzas para que se produzca un movimiento circular.</p>	<p>movimientos circulares uniformes, relacionando la aceleración normal con la fuerza centrípeta.</p> <p>Υ Identificar las fuerzas que actúan sobre los cuerpos que describen trayectorias circulares, como por ejemplo los móviles que toman una curva con o sin peralte.</p> <p>Υ Describir y analizar los factores físicos que determinan las limitaciones de velocidad en el tráfico (estado de la carretera, neumáticos, etc.).</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Contextualizar las leyes de Kepler en el estudio del movimiento planetario. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Enunciar las tres leyes de Kepler sobre el movimiento planetario y reconocer su carácter empírico. Υ Aplicar la tercera ley de Kepler para calcular diversos parámetros relacionados con el movimiento de los planetas. Υ Valorar la aportación de las leyes de Kepler a la comprensión del movimiento de los planetas. Υ Comprobar que se cumplen las leyes de Kepler a partir de datos tabulados sobre los distintos planetas.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Asociar el movimiento orbital con la actuación de fuerzas centrales y la conservación del momento angular. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Calcular el módulo del momento de una fuerza en casos prácticos sencillos, por ejemplo, el momento de la fuerza que se aplica para abrir o cerrar una puerta, analizando su variación con la distancia al eje de giro y con el ángulo. Υ Interpretar la primera y segunda ley de Kepler como consecuencias del carácter central de las fuerzas gravitatorias y de la conservación del momento angular. Υ Aplicar la ley de conservación del momento angular para calcular diversos parámetros relacionados con el movimiento de los planetas. Υ Relacionar la fuerza de atracción gravitatoria en los movimientos orbitales con la existencia de aceleración normal en los movimientos circulares uniformes y deducir la relación entre el radio de la órbita, la velocidad orbital y la masa del cuerpo central.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Expresar la fuerza de la atracción gravitatoria entre dos cuerpos cualesquiera, 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Determinar y aplicar la ley de Gravitación Universal a la estimación del peso de los 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Describir las fuerzas de interacción entre masas por medio de la ley de la Gravitación

	<p>conocidas las variables de las que depende, estableciendo como inciden los cambios en estas sobre aquella.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	<p>cuerpos y a la interacción entre cuerpos celestes teniendo en cuenta su carácter vectorial.</p>	<p>Universal.</p> <ul style="list-style-type: none"> Υ Explicar el significado físico de la constante G de gravitación. Υ Identificar el peso de los cuerpos como un caso particular de aplicación de la ley de la Gravitación Universal. Υ Reconocer el concepto de campo gravitatorio como forma de resolver el problema de la actuación instantánea y a distancia de las fuerzas gravitatorias.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Comparar la ley de Newton de la Gravitación Universal y la de Coulomb, estableciendo diferencias y semejanzas entre ellas. ○ Hallar la fuerza neta que un conjunto de cargas ejerce sobre una carga problema utilizando la ley de Coulomb. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Conocer la ley de Coulomb y caracterizar la interacción entre dos cargas eléctricas puntuales. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Describir la interacción eléctrica por medio de la ley de Coulomb. Υ Reconocer los factores de los que depende la constante K de la ley de Coulomb. Υ Aplicar la ley de Coulomb para describir cualitativamente fenómenos de interacción electrostática y para calcular la fuerza ejercida sobre una carga puntual aplicando el principio de superposición.
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Valorar las diferencias y semejanzas entre la interacción eléctrica y gravitatoria. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Comparar cualitativamente las fuerzas entre masas y entre cargas, analizando factores tales como los valores de las constantes o la influencia del medio. Υ Analizar el efecto de la distancia en el valor de las fuerzas gravitatorias y en el de las fuerzas eléctricas. Υ Comparar el valor de la fuerza gravitacional y eléctrica entre un protón y un electrón (átomo de hidrógeno), comprobando la debilidad de la gravitacional frente a la eléctrica.
<ul style="list-style-type: none"> ⊛ Energía mecánica y trabajo. ⊛ Sistemas conservativos. Teorema de la energía potencial. ⊛ Teorema de las fuerzas vivas. ⊛ Energía cinética y potencial del movimiento armónico simple. ⊛ Diferencia de potencial eléctrico. Introducción del concepto de campo eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Establecer la ley de conservación de la energía mecánica y aplicarla a la resolución de casos prácticos. 	<ul style="list-style-type: none"> Υ Calcular el trabajo realizado por una fuerza de módulo constante y cuya dirección no varía respecto al desplazamiento. Υ Calcular el trabajo gráficamente. Υ Aplicar la ley de la conservación de la energía para realizar balances energéticos y determinar el valor de alguna de las magnitudes involucradas en cada caso. Υ Aplicar el teorema del trabajo y de la energía cinética a la resolución de problemas. Υ Describir cómo se realizan las transformaciones energéticas y reconocer que

			<p>la energía se degrada.</p> <p>Υ Analizar los accidentes de tráfico desde el punto de vista energético y justificar los dispositivos de seguridad (carrocerías deformables, cascos, etc.) para minimizar los daños a las personas.</p>
	<p>○ 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.</p>	<p>◆ Reconocer sistemas conservativos como aquellos para los que es posible asociar una energía potencial y representar la relación entre trabajo y energía.</p>	<p>Υ Distinguir entre fuerzas conservativas y no conservativas describiendo el criterio seguido para efectuar dicha clasificación.</p> <p>Υ Justificar que las fuerzas centrales son conservativas.</p> <p>Υ Demostrar el teorema de la energía potencial para pequeños desplazamientos sobre la superficie terrestre.</p> <p>Υ Identificar las situaciones en las que se cumple el principio de conservación de la energía mecánica.</p> <p>Υ Deducir la relación entre la variación de energía mecánica de un proceso y el trabajo no conservativo, a partir de los teoremas de las fuerzas vivas y de la energía potencial.</p>
	<p>○ Estimar la energía almacenada en un resorte en función de la elongación, conocida su constante elástica.</p> <p>○ Calcular las energías cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico aplicando el principio de conservación de la energía y realizar la representación gráfica correspondiente.</p>	<p>◆ Conocer las transformaciones energéticas que tienen lugar en un oscilador armónico.</p>	<p>Υ Justificar el carácter conservativo de las fuerzas elásticas.</p> <p>Υ Deducir gráficamente la relación entre la energía potencial elástica y la elongación.</p> <p>Υ Calcular las energías cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico aplicando el principio de conservación de la energía.</p> <p>Υ Dibujar e interpretar las representaciones gráficas de las energías frente a la elongación.</p>
	<p>○ 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.</p>	<p>◆ 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.</p>	<p>Υ Justificar el sentido físico del campo eléctrico como oposición al concepto de acción instantánea y a distancia.</p> <p>Υ Justificar el carácter conservativo de las fuerzas eléctricas.</p> <p>Υ Definir los conceptos de potencial eléctrico, diferencia de potencial y energía potencial eléctrica y reconocer sus unidades en el Sistema Internacional.</p> <p>Υ Explicar el significado físico del potencial eléctrico en un punto del campo eléctrico y asignarle el valor cero en el infinito.</p> <p>Υ Justificar que las cargas se mueven espontáneamente en la dirección en que su</p>

			energía potencial disminuye. Υ Calcular el trabajo para trasladar una carga eléctrica de un punto a otro del campo relacionándolo con la diferencia de potencial y la energía implicada en el proceso.
--	--	--	---

8.3. 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 contenidos, criterios de evaluación, indicadores de logro, estándares de aprendizaje y práctica de laboratorio (si procede).

Unidad didáctica 1: El método científico y la investigación

✦ Contenidos:

- Estrategias necesarias en la actividad científica.
- Tecnologías de la Información y la Comunicación en el trabajo científico.
- Proyecto de investigación.

✦ Criterios de evaluación e Indicadores de logro:

- 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.
 - Plantear y resolver ejercicios, y describir, de palabra o por escrito, los diferentes pasos de una demostración o de la resolución de un problema.
 - Representar fenómenos físicos y químicos gráficamente con claridad, utilizando diagramas o esquemas.
 - Extraer conclusiones simples a partir de leyes físicas y químicas.
 - Valorar las repercusiones sociales y medioambientales de la actividad científica con una perspectiva ética compatible con el desarrollo sostenible.
 - Analizar los resultados obtenidos en un problema estimando el error cometido y expresando el resultado en notación científica.
 - Reconocer la utilidad del análisis dimensional y aplicarlo para establecer relaciones entre magnitudes.
 - Resolver ejercicios en los que intervengan magnitudes escalares y vectoriales, diferenciándolas y expresándolas de forma correcta.
 - Diseñar y realizar experiencias de diferentes procesos físicos y químicos, organizando los datos en tablas y gráficas e interpretando los resultados en función de las leyes subyacentes.

- Buscar información de temática y contenido científico en internet u otras fuentes, seleccionarla e interpretarla de forma crítica, analizando su objetividad y fiabilidad.
- Conocer, utilizar y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el estudio de los fenómenos físicos y químicos.
 - Emplear aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos.
 - Analizar textos científicos de actualidad relacionados con la Física o la Química y elaborar informes monográficos escritos y presentaciones orales usando las Tecnologías de la Información y la Comunicación, citando adecuadamente las fuentes y la autoría y utilizando el lenguaje con propiedad.
 - Trabajar individualmente y en equipo valorando las aportaciones individuales y manifestando actitudes democráticas, tolerantes y favorables a la resolución pacífica de los conflictos.

★ Estándares de aprendizaje:

- Aplicar habilidades necesarias para la investigación científica, planteando preguntas, identificando problemas, recogiendo datos, diseñando estrategias de resolución de problemas utilizando modelos y leyes, revisando el proceso y obteniendo conclusiones.
- Resolver ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estimar los errores absoluto y relativo asociados y contextualizar los resultados.
- Efectuar el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.
- Distinguir entre magnitudes escalares y vectoriales y operar adecuadamente con ellas.
- Elaborar e interpretar representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relacionar los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.
- A partir de un texto científico, extraer e interpretar la información, argumentar con rigor y precisión 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.
- ✦ Práctica de Laboratorio: en esta unidad no se realiza ninguna práctica.

Unidad didáctica 2: Identificación de sustancias

✦ Contenidos:

- Las leyes fundamentales de la Química.
- Revisión de la teoría atómica de Dalton.
- Composición centesimal de un compuesto químico.
- Determinación de fórmulas empíricas y moleculares.
- Métodos actuales para el análisis de sustancias: espectroscopía y espectrometría.

✦ Criterios de evaluación e Indicadores de logro:

- Conocer la teoría atómica de Dalton, así como las leyes básicas asociadas a su establecimiento.
 - Enunciar las tres leyes básicas ponderales y aplicarlas a ejercicios prácticos.
 - Enunciar y explicar los postulados de la Teoría atómica de Dalton.
 - Utilizar la ley de los volúmenes de combinación.
 - Justificar la ley de Avogadro en base a la teoría cinético-molecular y utilizarla para explicar la ley de los volúmenes de combinación.
 - Determinar la cantidad de una sustancia en mol y relacionarla con el número de partículas de los elementos que integran su fórmula.
 - Aplicar el valor del volumen molar de un gas en condiciones normales al cálculo de densidades de gases.
- Utilizar los datos obtenidos mediante técnicas espectrométricas para calcular masas atómicas.
 - Buscar datos espectrométricos sobre los diferentes isótopos de un elemento y utilizarlos en el cálculo de su masa atómica.

- 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.
- Buscar información sobre las técnicas espectroscópicas que permiten el análisis de sustancias para la identificación de elementos y compuestos (espectroscopía de emisión y de absorción, rayos X, etc.) y argumentar sobre la importancia de las mismas.

✧ 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.
- 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.

✧ Práctica de Laboratorio: en esta unidad no se realiza ninguna práctica.

Unidad didáctica 3: Gases

✧ Contenidos:

- Hipótesis del gas ideal.
- Leyes de los gases. Ecuación de estado de los gases ideales.

✧ Criterios de evaluación e Indicadores de logro:

- Utilizar la ecuación de estado de los gases ideales para establecer relaciones entre la presión, el volumen y la temperatura.
 - Explicar la hipótesis del gas ideal, así como su utilidad y limitaciones.
 - Relacionar la cantidad de un gas, su masa molar y su densidad, con medidas de presión, volumen y temperatura.
 - Obtener algunas características de un gas a partir de su densidad o masa molar.
 - Relacionar la presión total de una mezcla de gases con la fracción molar y la presión parcial de un componente, aplicándola a casos concretos.
 - Justificar la ley de Dalton de las presiones parciales en base a la teoría cinético-molecular.

- Realizar cálculos relativos a una mezcla de gases (presión de uno de los componentes, proporción de un componente en la mezcla, presión total, etc.).
- Aplicar la ecuación de los gases ideales para calcular masas moleculares y determinar fórmulas moleculares.
 - Diferenciar la información que aportan la fórmula empírica y la fórmula molecular.
 - Determinar la composición centesimal de un compuesto a partir de su fórmula química y viceversa.
 - Hallar fórmulas empíricas y moleculares, calculando previamente masas molares utilizando la ecuación de los gases ideales.
- ✦ Estándares de aprendizaje:
 - 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.
- ✦ Práctica de Laboratorio:
 - Práctica nº 1: “Ecuación general de los gases”.

Unidad didáctica 4: Disoluciones

- ✦ Contenidos:
 - Disoluciones: formas de expresar la concentración, preparación y propiedades coligativas.
- ✦ Criterios de evaluación e Indicadores de logro:
 - Realizar los cálculos necesarios para la preparación de disoluciones de una concentración dada y expresarla en cualquiera de las formas establecidas.
 - Distinguir entre disolución concentrada, diluida y saturada.

- Expresar la concentración de una disolución en g/l, mol/l, % en masa, fracción molar, y % en volumen y obtener unas a partir de otras.
- Realizar los cálculos adecuados para preparar disoluciones de solutos sólidos de una concentración determinada.
- Realizar los cálculos adecuados para obtener disoluciones de una concentración determinada a partir de otra por dilución.
- Describir el procedimiento utilizado en el laboratorio para preparar disoluciones a partir de la información que aparece en las etiquetas de los envases (sólidos y disoluciones concentradas) de distintos productos.
- Explicar la variación de las propiedades coligativas entre una disolución y el disolvente puro.
 - Utilizar las fórmulas que permiten evaluar las propiedades coligativas (crioscopía, ebulloscopía, y presión osmótica) de una disolución.
 - Relacionar las propiedades coligativas de una disolución con la utilidad práctica de las mismas (desalinización, diálisis, anticongelantes, etc.).

✦ Estándares de aprendizaje:

- Expresar la concentración de una disolución en g/l, mol/l, % en peso y % 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.

✦ Práctica de Laboratorio:

- Práctica nº 2: “Cristalización de una disolución de sulfato cúprico”.

Unidad didáctica 5: Reacciones químicas

✦ Contenidos:

- Tipos de reacciones químicas.
- Reacciones de interés bioquímico o industrial.

- Estequiometría de las reacciones. Reactivo limitante, reactivo impuro y rendimiento de una reacción.
- Química e industria.
- Procesos de obtención de productos inorgánicos de alto valor añadido.
- Siderurgia. Tipo de aceros y aplicaciones.
- Los nuevos materiales.
- La industria química en el Principado de Asturias.

✦ Criterios de evaluación e Indicadores de logro:

- Formular y nombrar correctamente las sustancias que intervienen en una reacción química dada.
 - Escribir y ajustar ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.
- Interpretar las reacciones químicas y resolver problemas en los que intervengan reactivos limitantes, reactivos impuros y cuyo rendimiento no sea completo.
 - Obtener la ecuación química correspondiente a una reacción química, ajustarla e interpretarla adecuadamente.
 - Aplicar la ley de la conservación de la masa para realizar cálculos estequiométricos.
 - Resolver ejercicios de cálculo estequiométrico en los que las sustancias estén en disolución acuosa.
 - Realizar cálculos estequiométricos en los que las sustancias se encuentren en cualquier estado de agregación, utilizando la ecuación de los gases ideales para el caso del estado gaseoso.
 - Trabajar con reacciones en las que participen sustancias con un cierto grado de riqueza o que transcurran con rendimiento inferior al 100%.
 - Realizar cálculos estequiométricos en procesos con un reactivo limitante.
- Identificar las reacciones químicas implicadas en la obtención de diferentes compuestos inorgánicos relacionados con procesos industriales.
 - Identificar los reactivos y/o describir las reacciones químicas que se producen, a partir de un esquema o de información relativa al proceso de obtención de productos inorgánicos de interés industrial (amoníaco, ácido sulfúrico, ácido nítrico, etc.).

- Recopilar información acerca de industrias químicas representativas del Principado de Asturias, describir las reacciones químicas que realizan o los productos que obtienen y discutir los posibles impactos medioambientales y los medios que se pueden utilizar para minimizarlos.
- Conocer los procesos básicos de la siderurgia, así como las aplicaciones de los productos resultantes.
 - Identificar el tipo de reacciones químicas que se producen en la siderurgia.
 - Realizar el esquema de un alto horno indicando las reacciones que tienen lugar en sus distintas partes.
 - Justificar la necesidad de reducir la proporción de carbono que contiene el hierro obtenido en un alto horno para conseguir materiales de interés tecnológico.
 - Relacionar la composición de distintos aceros con sus aplicaciones (acero galvanizado, acero inoxidable, acero laminado, etc.).
- Valorar la importancia de la investigación científica en el desarrollo de nuevos materiales con aplicaciones que mejoren la calidad de vida.
 - Analizar y organizar la información obtenida de diferentes fuentes sobre nuevos materiales (fibra óptica, polímeros artificiales, etc.), valorando la importancia de la investigación científica para su desarrollo, para la mejora de la calidad de vida y para la disminución de los problemas ambientales y la construcción de un futuro sostenible.

✦ Estándares de aprendizaje:

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

- Considerar el rendimiento de una reacción en la realización de cálculos estequiométricos.
- 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.

✦ Práctica de Laboratorio:

- Práctica nº 3: “Lluvia de Oro”.

Unidad didáctica 6: Termoquímica (I)

✦ Contenidos:

- Termodinámica. Equivalente mecánico del calor.
- Sistemas termodinámicos. Primer principio de la termodinámica. Energía interna.
- Entalpía. Ecuaciones termoquímicas. Diagramas entálpicos.
- Ley de Hess.

✦ Criterios de evaluación e Indicadores de logro:

- 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 trabajo.
 - Enumerar distintos tipos de sistemas termodinámicos y describir sus diferencias, así como las transformaciones que pueden sufrir, destacando los procesos adiabáticos.
 - Enunciar el primer principio de la termodinámica y aplicarlo a un proceso químico.

- Resolver ejercicios y problemas aplicando el primer principio de la termodinámica.
- Reconocer la unidad del calor en el Sistema Internacional y su equivalente mecánico.
 - Reconocer el Julio como unidad del calor en el Sistema Internacional y la caloría y kilocaloría como unidades que permanecen en uso, especialmente en el campo de la Biología, para expresar el poder energético de los alimentos.
 - Manejar aplicaciones virtuales interactivas relacionadas con el experimento de Joule para explicar razonadamente cómo se determina el equivalente mecánico del calor.
- Interpretar ecuaciones termoquímicas y distinguir entre reacciones endotérmicas y exotérmicas.
 - Asociar los intercambios energéticos a la ruptura y formación de enlaces.
 - Interpretar el signo de la variación de entalpía asociada a una reacción química, diferenciando reacciones exotérmicas y endotérmicas.
 - Realizar cálculos de materia y energía en reacciones de combustión y determinar experimentalmente calores de reacción a presión constante (entalpía de neutralización ácido-base).
 - Escribir e interpretar ecuaciones termoquímicas.
 - Construir e interpretar diagramas entálpicos y deducir si la reacción asociada es endotérmica o exotérmica.
- Conocer las posibles formas de calcular la entalpía de una reacción química.
 - Reconocer la ley de Hess como un método indirecto de cálculo de la variación de entalpías de reacciones químicas.
 - Aplicar la ley de Hess para el cálculo de la variación de entalpías de reacciones químicas, interpretando el signo del valor obtenido.
 - Definir el concepto de entalpía de formación de una sustancia y asociar su valor a la ecuación química correspondiente.
 - Utilizar los valores tabulados de las entalpías de formación para el cálculo de las entalpías de reacciones químicas.
 - Definir la energía de enlace y aplicarla al cálculo de la variación de entalpías de reacciones químicas.

✧ Estándares de aprendizaje:

- Relacionar la variación de la energía interna en un proceso termodinámico con el calor absorbido o desprendido y el trabajo realizado en el proceso.
- Explicar razonadamente el procedimiento para determinar el equivalente mecánico del calor tomando como referente aplicaciones virtuales interactivas asociadas al experimento de Joule.
- Expresar las reacciones mediante ecuaciones termoquímicas dibujando e interpretando los diagramas entálpicos asociados.
- Calcular la variación de entalpía de una reacción aplicando la ley de Hess, conociendo las entalpías de formación o las energías de enlace asociadas a una transformación química dada e interpretar su signo.
- 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.

✧ Práctica de Laboratorio:

- Práctica nº 4: “Calor de Cristalización”.

Unidad didáctica 7: Termoquímica (II)

✧ Contenidos:

- Segundo principio de la termodinámica. Entropía.
- Factores que intervienen en la espontaneidad de una reacción química. Energía de Gibbs.
- Consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones químicas de combustión.

✧ Criterios de evaluación e Indicadores de logro:

- Dar respuesta a cuestiones conceptuales sencillas sobre el segundo principio de la termodinámica en relación a los procesos espontáneos.
 - Explicar el concepto de entropía y su relación con el grado de desorden (estado de agregación de las sustancias, molecularidad, etc.).
 - Analizar cualitativamente una ecuación termoquímica y deducir si transcurre con aumento o disminución de la entropía.
- Predecir, de forma cualitativa y cuantitativa, la espontaneidad de un proceso químico en determinadas condiciones a partir de la energía de Gibbs.

- Relacionar el signo de la variación de la energía de Gibbs con la espontaneidad de una reacción química.
- Aplicar la ecuación de Gibbs-Helmholtz para predecir la espontaneidad de un proceso, tanto cualitativa como cuantitativamente.
- Deducir el valor de la temperatura, alta o baja, que favorece la espontaneidad de un proceso químico conocidas las variaciones de entalpía y de entropía asociadas al mismo.
- Distinguir los procesos reversibles e irreversibles y su relación con la entropía y el segundo principio de la termodinámica.
 - Buscar ejemplos e identificar situaciones hipotéticas o de la vida real donde se evidencie el segundo principio de la termodinámica.
 - Aplicar el segundo principio de la termodinámica para explicar los conceptos de irreversibilidad y variación de entropía de un proceso.
 - Reconocer la relación entre entropía y espontaneidad en situaciones o procesos irreversibles.
 - Reconocer que un sistema aislado, como es el Universo, evoluciona espontáneamente en el sentido de entropía creciente.
 - Discutir la relación entre los procesos irreversibles y la degradación de la energía.
- Analizar la influencia de las reacciones de combustión a nivel social, industrial y medioambiental y sus aplicaciones.
 - Investigar sobre el uso y aplicaciones de los combustibles fósiles, así como de los residuos contaminantes que generan.
 - Asociar los problemas ocasionados por las emisiones de CO₂ derivadas de la combustión con la reducción de los recursos naturales y la calidad de vida.
 - Reconocer que las emisiones de CO₂ contribuyen a generar y potenciar el efecto invernadero, el calentamiento global, la lluvia ácida, la contaminación del aire, suelo y agua, etc.
 - Buscar información sobre soluciones energéticas e industriales que vayan desplazando el empleo de combustibles fósiles por otros recursos que minimicen los efectos contaminantes del uso de combustibles fósiles.
 - Proponer medidas responsables para reducir en lo posible el uso de combustibles fósiles.

✦ Estándares de aprendizaje:

- Predecir la variación de entropía en una reacción química dependiendo de la molecularidad y estado de los compuestos que intervienen.
- Identificar la energía de Gibbs con la magnitud que informa sobre la espontaneidad de una reacción química.
- Justificar la espontaneidad de una reacción química en función de los factores entálpicos, entrópicos y de la temperatura.
- Relacionar el concepto de entropía con la espontaneidad de los procesos irreversibles.
- A partir de distintas fuentes de información, analizar las consecuencias del uso de combustibles fósiles, relacionando las emisiones de CO₂, con su efecto en la calidad de vida, el efecto invernadero, el calentamiento global, la reducción de los recursos naturales, y otros y proponer actitudes sostenibles para minorar estos efectos.

✦ Práctica de Laboratorio: en esta unidad no se realiza ninguna práctica.

Unidad didáctica 8: Química del carbono

✦ Contenidos:

- Enlaces del átomo de carbono.
- Compuestos de carbono: Hidrocarburos, compuestos nitrogenados y oxigenados.
- Aplicaciones y propiedades.
- Formulación y nomenclatura IUPAC de los compuestos del carbono.
- Isomería estructural.
- El petróleo y los nuevos materiales.

✦ Criterios de evaluación e Indicadores de logro:

- Reconocer hidrocarburos saturados e insaturados y aromáticos relacionándolos con compuestos de interés biológico e industrial.
 - Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos.
 - Identificar y justificar las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos, incluyendo reacciones de combustión y de adición al doble enlace.

- Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones oxigenadas y nitrogenadas.
 - Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada o nitrogenada.
 - Identificar y justificar las propiedades físicas de los compuestos con una función oxigenada o nitrogenada, tales como solubilidad, puntos de fusión y ebullición.
 - Completar reacciones orgánicas sencillas de interés biológico (esterificación, amidación, entre otros).
- Representar los diferentes tipos de isomería.
 - Representar los diferentes isómeros estructurales (cadena, posición y función) de un compuesto orgánico.
 - Identificar las distintas formas alotrópicas del carbono (grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos), comparar sus estructuras y describir sus aplicaciones en diversos campos.
- Explicar los fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural.
 - Buscar, en internet o en otras fuentes, información sobre los procesos industriales de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo y relacionarlos con los principios químicos en los que se apoyan.
 - Reconocer el impacto medioambiental que genera la extracción, transporte y uso del gas natural y el petróleo, y proponer medidas que lo minimicen.
 - Explicar la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo, valorando su importancia social y económica, las repercusiones de su utilización y agotamiento.
- Diferenciar las distintas estructuras que presenta el carbono en el grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos relacionándolo con sus aplicaciones.
 - Buscar y seleccionar información de diversas fuentes sobre las distintas formas alotrópicas del carbono (grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos) y elaborar un informe en el que se comparen sus estructuras y las aplicaciones de los mismos en diversos campos (desarrollo de nuevas estructuras, medicina, comunicaciones, catálisis, etc.).

- Valorar el papel de la química del carbono en nuestras vidas y reconocer la necesidad de adoptar actitudes y medidas medioambientalmente sostenibles.
 - Obtener información que le permita analizar y justificar la importancia de la química del carbono y su incidencia en la calidad de vida, exponiendo las conclusiones de manera oral o escrita.
 - Relacionar las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel biológico (esterificación, combustión de la glucosa, entre otras).
 - Reconocer la importancia de los compuestos orgánicos en la mejora de la calidad de vida y analizar el problema ecológico que implica la utilización de estos materiales cuando no son degradables.
 - Reconocer el interés que tiene la comunidad científica por desarrollar métodos y nuevos materiales que ayuden a minimizar los efectos contaminantes de la producción y uso de algunos materiales derivados de compuestos del carbono.

✦ Estándares de aprendizaje:

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

✦ Práctica de Laboratorio:

- Práctica nº 5: “Obtención de acetaldehído a partir de etanol”.

Unidad didáctica 9: El movimiento

★ Contenidos:

- Sistemas de referencia inerciales. Principio de relatividad de Galileo.
- Cinemática del punto material. Elementos y magnitudes del movimiento.

★ Criterios de evaluación e Indicadores de logro:

- Distinguir entre sistemas de referencia inerciales y no inerciales.
 - Distinguir si un sistema de referencia es inercial o no inercial.
 - Reconocer la imposibilidad de observar el movimiento absoluto.
 - Diferenciar movimiento de traslación y rotación, reconociendo la posibilidad de representar cuerpos por puntos en el caso de los movimientos de traslación.
- Representar gráficamente las magnitudes vectoriales que describen el movimiento en un sistema de referencia adecuado.
 - Representar en un sistema de referencia dado los vectores posición, velocidad y aceleración (total y sus componentes normal y tangencial).
 - Diferenciar entre desplazamiento y espacio recorrido por un móvil.
 - Utilizar la representación y el cálculo vectorial elemental en el análisis y caracterización del movimiento en el plano.
 - Generalizar las ecuaciones del movimiento en el plano para movimientos en el espacio.

★ Estándares de aprendizaje:

- Analizar el movimiento de un cuerpo en situaciones cotidianas razonando si el sistema de referencia elegido es inercial o no inercial.
- Justificar la viabilidad de un experimento que distinga si un sistema de referencia se encuentra en reposo o se mueve con velocidad constante.
- Describir el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado.

★ Práctica de Laboratorio: en esta unidad no se realiza ninguna práctica.

Unidad didáctica 10: Moviéndonos por el mundo

★ Contenidos:

- Revisión de los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A) y circular uniforme (M.C.U.).

- Movimiento circular uniformemente acelerado (M.C.U.A.).
- Revisión de las magnitudes espacio angular y velocidad angular e introducción del concepto de aceleración angular.
- Composición de los movimientos rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado.

✦ Criterios de evaluación e Indicadores de logro:

- Reconocer las ecuaciones de los movimientos rectilíneo y circular y aplicarlas a situaciones concretas.
 - Identificar el tipo de movimiento a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.
 - Obtener a partir del vector de posición, por derivación o cálculo de límites, las expresiones de la velocidad y de la aceleración, y analizar la expresión de sus componentes para deducir el tipo de movimiento (rectilíneo o curvilíneo).
 - Deducir la ecuación de la trayectoria en casos sencillos e identificar a partir de ella el tipo de movimiento.
- Interpretar representaciones gráficas de los movimientos rectilíneo y circular.
 - Representar gráficamente datos posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo a partir de las características de un movimiento.
 - Describir cualitativamente cómo varía la aceleración de una partícula en función del tiempo a partir de la gráfica espacio-tiempo o velocidad-tiempo.
 - Calcular los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración en el movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.), movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.) y circular uniforme (M.C.U.) utilizando las correspondientes ecuaciones, obteniendo datos de la representación gráfica.
- Determinar velocidades y aceleraciones instantáneas a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.
 - Aplicar las expresiones del vector de posición, velocidad y aceleración para determinar la posición, velocidad y aceleración de un móvil en un instante determinado.

- Describir el movimiento circular uniformemente acelerado y expresar la aceleración en función de sus componentes intrínsecas.
 - Relacionar la existencia de aceleración tangencial y aceleración normal en un movimiento circular uniformemente acelerado (M.C.U.A.) con la variación del módulo y de la dirección de la velocidad.
 - Obtener el vector aceleración a partir de las componentes normal y tangencial, gráfica y numéricamente.
- Relacionar en un movimiento circular las magnitudes angulares con las lineales.
 - Obtener las ecuaciones que relacionan las magnitudes lineales con las angulares a partir de la definición de radián y aplicarlas a la resolución de ejercicios numéricos en el movimiento circular uniformemente acelerado (M.C.U.A.).
- Identificar el movimiento no circular de un móvil en un plano como la composición de dos movimientos unidimensionales rectilíneo uniforme (M.R.U.) y/o rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.).
 - Valorar las aportaciones de Galileo al desarrollo de la cinemática.
 - Reconocer que en los movimientos compuestos los movimientos horizontal y vertical son independientes y resolver problemas utilizando el principio de superposición.
 - Deducir las ecuaciones del movimiento y aplicarlas a la resolución de problemas.
 - Emplear simulaciones para determinar alturas y alcances máximos variando el ángulo de tiro y el módulo de la velocidad inicial.

★ 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.

- Planteado un supuesto, identificar el tipo o tipos de movimientos implicados, y aplicar las ecuaciones de la cinemática para realizar predicciones acerca de la posición y velocidad del móvil.
- Identificar las componentes intrínsecas de la aceleración en distintos casos prácticos y 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, 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.

★ Práctica de Laboratorio:

- Práctica nº 6: “Movimiento circular uniforme”.

Unidad didáctica 11: Movimiento armónico simple

★ Contenidos:

- Descripción del movimiento armónico simple (M.A.S.).

★ Criterios de evaluación e Indicadores de logro:

- Conocer el significado físico de los parámetros que describen el movimiento armónico simple (M.A.S) y asociarlo al movimiento de un cuerpo que oscile.
 - Reconocer el movimiento armónico simple (M.A.S.) como un movimiento periódico e identificar situaciones (tanto macroscópicas como microscópicas) en las que aparece este tipo de movimiento.
 - Definir las magnitudes fundamentales de un movimiento armónico simple (M.A.S.).
 - Relacionar el movimiento armónico simple y el movimiento circular uniforme.

- Reconocer y aplicar las ecuaciones del movimiento vibratorio armónico simple e interpretar el significado físico de los parámetros que aparecen en ellas.
- Dibujar e interpretar las representaciones gráficas de las funciones elongación-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo.

✦ Estándares de aprendizaje:

- 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 periodo 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.

✦ Práctica de Laboratorio:

- Práctica nº 7: “Movimiento oscilatorio”.

Unidad didáctica 12: Fuerzas

✦ Contenidos:

- Sistema de dos partículas.
- Momento lineal. Conservación del momento lineal e impulso mecánico.

✦ Criterios de evaluación e Indicadores de logro:

- Identificar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.
 - Reconocer el concepto newtoniano de interacción y los efectos de las fuerzas sobre los cuerpos.
 - Identificar y representar fuerzas que actúan sobre cuerpos estáticos o en movimiento (peso, normal, tensión, rozamiento, elástica y fuerzas

externas), determinando su resultante y relacionar su dirección y sentido con el efecto que producen.

- Utilizar sistemáticamente los diagramas de fuerzas para, una vez reconocidas y nombradas, calcular el valor de la aceleración.
- Diferenciar desde el punto de vista dinámico la situación de equilibrio y de movimiento acelerado, aplicándolo a la resolución de problemas (por ejemplo, al caso del ascensor).
- Identificar las fuerzas de acción y reacción y justificar que no se anulan al actuar sobre cuerpos distintos.
- Resolver situaciones desde un punto de vista dinámico que involucran planos inclinados y/o poleas.
 - Aplicar las leyes de la dinámica a la resolución de problemas numéricos en los que aparezcan fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados y tensiones en cuerpos unidos por cuerdas tensas y/o poleas, y calcular fuerzas y/o aceleraciones.

★ Estándares de aprendizaje:

- Representar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, obteniendo la resultante, y extrayendo consecuencias sobre su estado de movimiento.
- Dibujar el diagrama de fuerzas de un cuerpo situado en el interior de un ascensor en diferentes situaciones de movimiento, calculando su aceleración a partir de las leyes de la dinámica.
- Calcular el módulo del momento de una fuerza en casos prácticos sencillos.
- Resolver supuestos en los que aparezcan fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados, aplicando las leyes de Newton.
- Relacionar el movimiento de varios cuerpos unidos mediante cuerdas tensas y poleas con las fuerzas actuantes sobre cada uno de los cuerpos.

★ Práctica de Laboratorio:

- Práctica nº 8: “Composición de fuerzas de la misma dirección”.

Unidad didáctica 13: Fuerzas y Movimiento

★ Contenidos:

- Dinámica del movimiento circular uniforme.
- Leyes de Kepler.

- Fuerzas centrales. Momento de una fuerza y momento angular. Conservación del momento angular.

✦ Criterios de evaluación e Indicadores de logro:

- Reconocer las fuerzas elásticas en situaciones cotidianas y describir sus efectos.
 - Identificar las fuerzas recuperadoras como origen de las oscilaciones.
 - Plantear y resolver problemas en los que aparezcan fuerzas elásticas o coexistan con fuerzas gravitatorias.
 - Realizar experiencias con muelles para identificar las variables de las que depende el período de oscilación de una masa puntual y deducir el valor de la constante elástica del muelle.
 - Realizar experiencias con el péndulo simple para deducir la dependencia del período de oscilación con la longitud del hilo, analizar la influencia de la amplitud de la oscilación en el período y calcular el valor de la aceleración de la gravedad a partir de los resultados obtenidos.
 - Interpretar datos experimentales (presentados en forma de tablas, gráficas, etc.) y relacionarlos con las situaciones estudiadas.
- 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.
 - Interpretar la fuerza como variación temporal del momento lineal.
 - Reconocer las situaciones en las que se cumple el principio de conservación del momento lineal.
 - Aplicar el principio de conservación del momento lineal al estudio de choques unidireccionales (elásticos o inelásticos), retroceso de armas de fuego, propulsión de cohetes o desintegración de un cuerpo en fragmentos.
 - Explicar cómo funciona el cinturón de seguridad aplicando el concepto de impulso mecánico.
- Justificar la necesidad de que existan fuerzas para que se produzca un movimiento circular.
 - Justificar la existencia de aceleración en los movimientos circulares uniformes, relacionando la aceleración normal con la fuerza centrípeta.

- Identificar las fuerzas que actúan sobre los cuerpos que describen trayectorias circulares, como por ejemplo los móviles que toman una curva con o sin peralte.
- Describir y analizar los factores físicos que determinan las limitaciones de velocidad en el tráfico (estado de la carretera, neumáticos, etc.).
- Contextualizar las leyes de Kepler en el estudio del movimiento planetario.
 - Enunciar las tres leyes de Kepler sobre el movimiento planetario y reconocer su carácter empírico.
 - Aplicar la tercera ley de Kepler para calcular diversos parámetros relacionados con el movimiento de los planetas.
 - Valorar la aportación de las leyes de Kepler a la comprensión del movimiento de los planetas.
 - Comprobar que se cumplen las leyes de Kepler a partir de datos tabulados sobre los distintos planetas.
- Asociar el movimiento orbital con la actuación de fuerzas centrales y la conservación del momento angular.
 - Calcular el módulo del momento de una fuerza en casos prácticos sencillos, por ejemplo, el momento de la fuerza que se aplica para abrir o cerrar una puerta, analizando su variación con la distancia al eje de giro y con el ángulo.
 - Interpretar la primera y segunda ley de Kepler como consecuencias del carácter central de las fuerzas gravitatorias y de la conservación del momento angular.
 - Aplicar la ley de conservación del momento angular para calcular diversos parámetros relacionados con el movimiento de los planetas.
 - Relacionar la fuerza de atracción gravitatoria en los movimientos orbitales con la existencia de aceleración normal en los movimientos circulares uniformes y deducir la relación entre el radio de la órbita, la velocidad orbital y la masa del cuerpo central.

★ Estándares de aprendizaje:

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

★ Práctica de Laboratorio:

- Práctica nº 9: “Plano inclinado”.

Unidad didáctica 14: Interacciones Gravitatoria y Electroestática

★ Contenidos:

- Ley de Gravitación Universal. Introducción del concepto de campo gravitatorio.
- Interacción electrostática: ley de Coulomb.

★ Criterios de evaluación e Indicadores de logro:

- Determinar y aplicar la ley de Gravitación Universal a la estimación del peso de los cuerpos y a la interacción entre cuerpos celestes teniendo en cuenta su carácter vectorial.
 - Describir las fuerzas de interacción entre masas por medio de la ley de la Gravitación Universal.
 - Explicar el significado físico de la constante G de gravitación.
 - Identificar el peso de los cuerpos como un caso particular de aplicación de la ley de la Gravitación Universal.
 - Reconocer el concepto de campo gravitatorio como forma de resolver el problema de la actuación instantánea y a distancia de las fuerzas gravitatorias.
- Conocer la ley de Coulomb y caracterizar la interacción entre dos cargas eléctricas puntuales.
 - Describir la interacción eléctrica por medio de la ley de Coulomb.
 - Reconocer los factores de los que depende la constante K de la ley de Coulomb.
 - Aplicar la ley de Coulomb para describir cualitativamente fenómenos de interacción electrostática y para calcular la fuerza ejercida sobre una carga puntual aplicando el principio de superposición.
- Valorar las diferencias y semejanzas entre la interacción eléctrica y gravitatoria.
 - Comparar cualitativamente las fuerzas entre masas y entre cargas, analizando factores tales como los valores de las constantes o la influencia del medio.
 - Analizar el efecto de la distancia en el valor de las fuerzas gravitatorias y en el de las fuerzas eléctricas.
 - Comparar el valor de la fuerza gravitacional y eléctrica entre un protón y un electrón (átomo de hidrógeno), comprobando la debilidad de la gravitacional frente a la eléctrica.

★ Estándares de aprendizaje:

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

✦ Práctica de Laboratorio:

- Práctica nº 10: “Masa Inercial y Masa Gravitatoria: Masa y Peso”.

Unidad didáctica 15: Trabajo y Energía

✦ Contenidos:

- Energía mecánica y trabajo.
- Sistemas conservativos. Teorema de la energía potencial.
- Teorema de las fuerzas vivas.
- Energía cinética y potencial del movimiento armónico simple.
- Diferencia de potencial eléctrico. Introducción del concepto de campo eléctrico.

✦ Criterios de evaluación e Indicadores de logro:

- Establecer la ley de conservación de la energía mecánica y aplicarla a la resolución de casos prácticos.
 - Calcular el trabajo realizado por una fuerza de módulo constante y cuya dirección no varía respecto al desplazamiento.
 - Calcular el trabajo gráficamente.
 - Aplicar la ley de la conservación de la energía para realizar balances energéticos y determinar el valor de alguna de las magnitudes involucradas en cada caso.
 - Aplicar el teorema del trabajo y de la energía cinética a la resolución de problemas.
 - Describir cómo se realizan las transformaciones energéticas y reconocer que la energía se degrada.

- Analizar los accidentes de tráfico desde el punto de vista energético y justificar los dispositivos de seguridad (carrocerías deformables, cascos, etc.) para minimizar los daños a las personas.
- Reconocer sistemas conservativos como aquellos para los que es posible asociar una energía potencial y representar la relación entre trabajo y energía.
 - Distinguir entre fuerzas conservativas y no conservativas describiendo el criterio seguido para efectuar dicha clasificación.
 - Justificar que las fuerzas centrales son conservativas.
 - Demostrar el teorema de la energía potencial para pequeños desplazamientos sobre la superficie terrestre.
 - Identificar las situaciones en las que se cumple el principio de conservación de la energía mecánica.
 - Deducir la relación entre la variación de energía mecánica de un proceso y el trabajo no conservativo, a partir de los teoremas de las fuerzas vivas y de la energía potencial.
- Conocer las transformaciones energéticas que tienen lugar en un oscilador armónico.
 - Justificar el carácter conservativo de las fuerzas elásticas.
 - Deducir gráficamente la relación entre la energía potencial elástica y la elongación.
 - Calcular las energías cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico aplicando el principio de conservación de la energía.
 - Dibujar e interpretar las representaciones gráficas de las energías frente a la elongación.
- 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.
 - Justificar el sentido físico del campo eléctrico como oposición al concepto de acción instantánea y a distancia.
 - Justificar el carácter conservativo de las fuerzas eléctricas.
 - Definir los conceptos de potencial eléctrico, diferencia de potencial y energía potencial eléctrica y reconocer sus unidades en el Sistema Internacional.

- Explicar el significado físico del potencial eléctrico en un punto del campo eléctrico y asignarle el valor cero en el infinito.
- Justificar que las cargas se mueven espontáneamente en la dirección en que su energía potencial disminuye.
- Calcular el trabajo para trasladar una carga eléctrica de un punto a otro del campo relacionándolo con la diferencia de potencial y la energía implicada en el proceso.

★ 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 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.

★ Práctica de Laboratorio: en esta unidad no se realiza ninguna práctica.

III. PROPUESTA DE INNOVACIÓN

1. Diagnóstico inicial

1.1. Identificación de ámbitos de mejora

Durante la experiencia en el centro de prácticas, se comprobó que los alumnos ven la asignatura de Física y Química como una más, la gran mayoría desmotivados por

tener que cursarla después de su elección, o, también desinteresados en saber cómo aplicar los conceptos vistos en la asignatura a la vida real. Esto, puede ser debido a la importancia que le dan a la calificación y así se desvinculan de la importancia que tiene lo que se está impartiendo en la materia.

Como año tras año, las clases de la materia suelen resultar a los alumnos muy teóricas y monótonas, buscando plantear unas clases motivadoras, se propone proporcionar ejemplos con simulaciones en la unidad didáctica 10 de la programación docente anterior, para que los alumnos la vean más real, y además el tema al que se quiere acercar, es el deporte, el cual, se cree que es conocido por todos los alumnos, y, por lo tanto, les atraerá.

1.2. Contexto de la innovación

Esta innovación se propone para la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato, impartida al grupo para el cual se contextualizó la programación docente, expuesta anteriormente, por lo que no es necesario volver a tratar sus características.

2. Justificación

La Física y la Química son ciencias experimentales con las que se pretende dar respuesta a fenómenos y problemas de la vida cotidiana; por tanto, y para acercar al alumnado a ello, se plantea esta innovación con el fin de conseguir que el alumno se vea atraído por la materia y, por tanto, siga cursándola en cursos posteriores o, incluso se oriente a unos estudios universitarios relacionados con este ámbito.

También con esta innovación se pretende fomentar el uso de las TIC, ya que las simulaciones serán mostradas mediante éstas.

Para llevar a cabo esta propuesta, se acerca al alumnado a mirar la materia, en este caso la Física, desde el deporte, ya que se cree que, de una manera u otra, el alumnado es conocedor de este mundo y, por tanto, será una fuente de motivación.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

- ✪ Mostrar de forma práctica el contenido de las clases teóricas.
- ✪ Aumentar la motivación del alumnado en el aprendizaje de las ciencias en general, y de la Física y la Química, en particular.

- ✦ Analizar las repercusiones que tienen los conceptos impartidos en el día a día.
- ✦ Promover el estudio de la Física y la Química en contexto.
- ✦ Estimular el interés de los alumnos por la materia de Física y Química mediante el estudio de temas que respondan a sus propios intereses.

3.2. Objetivos específicos

- ✦ Incrementar el rendimiento del alumnado en la materia, mejorando en lo posible los resultados académicos.
- ✦ Aumentar el porcentaje de alumnos que cursan las materias de Física y Química en cursos posteriores dado el interés por ellas.
- ✦ Emplear y fomentar el uso de las TIC en el aula por parte, tanto de los alumnos como del docente.

4. Marco teórico de referencia

La enseñanza de la Física tiene como objetivo ayudar a los estudiantes a percibir esta disciplina como un sistema coherente de conceptos y principios relacionados con el mundo físico. Durante las últimas dos décadas, sin embargo, la investigación realizada sobre enseñanza de la Física ha demostrado que la mayoría de los estudiantes encuentran diversos factores que dificultan el aprendizaje de esta materia. Algunos de ellos están directamente relacionados con los estudiantes, tales como las ideas previas o alternativas sobre ciencia (Armenta, 2008; Talanquer, 2010), otros están relacionados con la forma como se enseña la Física (Anzai y Yokoyama, 1984; Reif y Heller, 1982, citado por Ploetzner *et al.*, 2009).

Las posibilidades de usar los ordenadores como una herramienta pedagógica se han discutido desde hace varias décadas. Entre estas posibilidades, la simulación de experimentos de Física ha sido la más explorada. La simulación de experimentos de Física ha permitido el estudio incluyendo condiciones que serían difíciles, o incluso imposibles, de aplicar en la práctica. El uso de programas de simulación posibilita una mejor comprensión de algunos fenómenos físicos, ya que permite incluir elementos gráficos y animaciones en el mismo entorno. Esto, unido al interés de los estudiantes por las nuevas tecnologías podría hacer que el proceso de aprendizaje fuera más eficiente y agradable (Ding y Fang, 2009; Sengel y Ozden, 2010). En este trabajo se presentan algunas simulaciones realizadas por ordenador que han sido diseñadas para la

enseñanza de la física. Las simulaciones utilizadas se incluyen en un paquete titulado *The Physics Classroom* (The Physics Classroom, 2010).

Habitualmente, los profesores de Física de Secundaria experimentan cómo los estudiantes presentan cierta actitud de temor y rechazo hacia esta materia. La consideran una materia de estudio difícil, que posiblemente les aporte poco en su formación y que, además, puede complicarles su trayectoria académica (García Carmona, 2004a). Este sentir, bastante generalizado entre los adolescentes, ha provocado en los últimos años un descenso considerable en el número de estudiantes que optan por itinerarios relacionados con la Ciencia, y en particular con la Física (Andrés, 2000). Esta situación es ciertamente preocupante si se tiene en cuenta que vivimos en una sociedad impregnada de avances científico-tecnológicos, que condicionan nuestro estilo de vida. Por este motivo, se hace precisa la toma de conciencia sobre la importancia de la Física en la vida cotidiana; para ello, se debe popularizar una perspectiva amena y humanista de la Física (Vázquez, Acevedo y Manassero, 2005), que amplíe el conocimiento medio de todo el alumnado, con independencia de su opción profesional o académica, y desde los niveles básicos de la educación (Simpson y Oliver, 1990; Oliva y Acevedo, 2005). Todo esto ha de venir dado por un proceso de alfabetización, que fomente en el alumnado el interés por el estudio de los hechos y actividades científicas, como parte fundamental de la cultura y la vida de nuestra sociedad (García Carmona, 2003).

No cabe duda que son muchos los factores que inciden en el progresivo descenso de alumnos en las carreras universitarias de ciencias, así como en la modalidad de Bachillerato de Ciencias en los Institutos de Educación Secundaria.

La asignatura de Física y Química es la que presenta mayor dificultad, porque además de conocer los contenidos específicos de la disciplina, hay que dominar abundantes contenidos de Matemáticas. Pero también hay otros factores que avalan su dificultad, tales como: grado de abstracción que requiere su aprendizaje, estrategias originales y creativas en la resolución de problemas, forma en que se imparte, adecuación de los contenidos al nivel evolutivo del alumno, número de horas semanales, etc. (Gutiérrez Pérez, 2008).

Este progresivo descenso de alumnos puede tener graves consecuencias porque no sólo nuestro país necesita titulados universitarios de Ciencias y muchos investigadores para los próximos años, sino también el resto de los países de nuestro entorno cultural. Por todo ello, nos podemos preguntar si es lógico que enseñemos la Física y Química

como nos la enseñaron a nosotros, con los mismos medios, contenidos y metodología. Desde luego, parece un anacronismo, y lo es, pero es la pura y cruda realidad, los contenidos poco han variado de los que nos enseñaron y no digamos la metodología, que, en muchos casos, es un fiel reflejo de la que se viene usando desde principios del siglo pasado (Gutiérrez Pérez, 2008).

Por todo ello, siendo consciente de que no hay una forma perfecta de enseñar ciencia, ni pretendiendo decirle a nadie como debe dar sus clases, ni afirmar que hay una fórmula mágica para resolver los problemas de aprendizaje de las ciencias, lo que pretende es que el profesorado de Física y Química se cuestione si puede hacer otras cosas diferentes de las que está haciendo, para al menos paliar esta grave situación (Gutiérrez Pérez, 2008).

El bachillerato, tampoco presenta hoy el marco más adecuado para favorecer una mejor formación científica de los alumnos. Así, la Física y la Química siguen juntas en 1º de bachillerato, con 4 horas en total, cuando una ponencia aprobada por el Senado hace unos años recomendaba su escisión en dos materias diferentes con 3 horas cada una. Además, en el currículo de 2º curso del bachillerato de ciencias hay una excesiva proporción de materias no científicas, lo que obliga al alumno a hacer un difícil equilibrio con las materias optativas que se le oferta para poder garantizar la formación más adecuada al perfil de la carrera que desea estudiar. En este sentido, en pocos centros es posible hoy compatibilizar asignaturas como Física, Química y Matemáticas en una misma opción a causa de los itinerarios forzados. Por último, al contrario de lo que ocurre en el Bachillerato de Ciencias, donde buena parte de las materias obligatorias pertenecen al dominio de las denominadas humanidades, en el Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales no existe la correspondiente inclusión de alguna materia científica obligatoria; de este modo, hay una asimetría que es muy difícil de comprender hoy en día (Olivo y Acevedo-Díaz, 2005).

En consecuencia, se está produciendo una negativa disminución de la proporción de estudiantes que eligen carreras científicas, debido quizás en parte a las deficiencias y dificultades que se acaban de señalar (Olivo y Acevedo-Díaz, 2005).

Puede decirse que el diagnóstico de la actual crisis de la enseñanza de las ciencias y la frustración de los estudiantes ante la ciencia escolar sugiere causas bien conocidas, como son: (i) currículos excesivamente recargados, desfasados y poco relevantes, (ii) contenidos difíciles y aburridos, (iii) profesorado poco innovador para incorporar a la

EC mejoras en la metodología, en los contenidos, en la aplicación de las TIC, etc., (iv) imagen estereotipada de la ciencia y la tecnología y de los científicos, (v) fuerte contraste entre la ciencia que muestran los libros de texto y la actual tecnociencia de la vida cotidiana, (vi) desmitificación de los científicos e ingenieros, que han dejado de ser modelos sociales, etc. (Vázquez y Manassero, 2004).

Hodson (1996) sugiere la importancia de que los alumnos, no sólo aprendan ciencias, sino también acerca de las ciencias y a hacer ciencias. En relación con esto, se propone también una visión más adecuada de la ciencia en contraposición a las visiones deformadas que se suelen transmitir a través de la enseñanza (Gil, 1993). Finalmente, conviene tener presentes las nuevas tendencias en didáctica de las ciencias de abordar la educación científica desde una perspectiva más humanista, de acuerdo a los enfoques C-T-S (Ciencias-Tecnología-Sociedad) (Acevedo, 2004).

Siguiendo estos criterios y sin pretender agotar toda la gama de posibilidades, considero necesario tener en cuenta al menos tres dimensiones distintas para la idea de contextualización a la que aludo:

- o **Contextualización histórica**, como forma de mostrar cómo y por qué surgen las ideas y teorías científicas, frente a la visión aproblemática que suele presidir la enseñanza de las ciencias la mayoría de veces.
- o **Contextualización metodológica**, como forma de incidir no sólo en los contenidos como objetos terminales, sino también en las formas bajo las que éste puede generarse, en oposición a la visión dogmática y de sentido común que suele ofrecerse a través de una ciencia acabada y prefabricada de la que el alumno es un mero receptor y consumidor.
- o **Contextualización socio-ambiental**, como forma de ver la utilidad de la ciencia en nuestro entorno y en nuestro modo de ver el mundo y de interaccionar con él, frente a la visión teorícista y descontextualizada que concibe la ciencia como algo puramente abstracto y sin relación con la realidad circundante. (Vázquez-González, 2004).

Además de todo lo referido anteriormente, también hay autores como Varela y Martínez (2005) que mediante la divulgación pretenden convencer de que el uso de los juguetes en actividades de divulgación científica y en la enseñanza en las aulas de

Física, puede ser una excelente estrategia a la hora de acercar el conocimiento científico a los ciudadanos en general y a los estudiantes en particular.

Tomando como referencias las situaciones o argumentaciones expuestas anteriormente se intenta aplicar la propuesta de innovación que se explica en este conjunto de apartados.

5. Desarrollo de la innovación

5.1. Plan de actividades

Las actividades a realizar se van a repartir a lo largo de la unidad didáctica 10, durante la cual, se ven los siguientes contenidos: movimiento rectilíneo uniforme (MRU), movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA), lanzamiento vertical y caída libre, tiro horizontal y tiro parabólico, movimiento circular uniforme (MCU) y movimiento circular uniformemente acelerado (MCUA). Para desarrollar la innovación lo que se va a hacer es, que, cuando se expliquen los diferentes contenidos y se realicen los ejercicios se van a mostrar simulaciones de estos movimientos y se aplicarán a un deporte concreto para que al alumno le quede más claro el concepto después de ver esas simulaciones.

En la tabla siguiente se muestra el contenido a explicar, el deporte con el que se relaciona o alguna parte de un deporte, y la web en la cual se puede encontrar la simulación del movimiento correspondiente.

Contenido	Deporte	URL WEB
MRU	Carrera en línea recta a velocidad constante.	http://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/1-D-Kinematics/Vector-Walk/Vector-Walk-Interactive
MRUA	Carrera de motociclismo en un tramo recto.	http://www.walter-fendt.de/html5/phes/acceleration_es.htm
Lanzamiento vertical	Malabarista con bolas.	http://www.iesaguilarycano.com/dpto/fyq/clibre.html
Caída libre	Puenting.	http://www.educaplus.org/play-302-Gr%C3%A1ficas-de-la-ca%C3%ADda-libre.html
Tiro horizontal	Salto de trampolín.	http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.es/animaciones-flash-interactivas/mecanica_fuerzas_gravitacion_energia/trayectoria_proyectil_lanzado_campo_gravedad.htm

Contenido	Deporte	URL WEB
Tiro parabólico	Baloncesto.	http://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Vectors-and-Projectiles/Turd-the-Target-2/Turd-the-Target-2-Interactive
MCU	Ruedas de una bicicleta cuando van a velocidad constante.	http://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Circular-and-Satellite-Motion/Uniform-Circular-Motion/Uniform-Circular-Motion-Interactive
MCUA	Carrera de automovilismo en un tramo circular.	http://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Circular-and-Satellite-Motion/Race-Track/Race-Track-Interactive

5.2. Agentes implicados

5.2.1. Docente

Se trata del principal responsable de la propuesta ya que, es el que plantea la propuesta, hace la programación de la misma, la ejecuta y también la supervisa y, si se obtiene una buena evaluación después de realizarla, la programará para otras unidades didácticas.

5.2.2. Alumnado

Este proyecto de innovación va dirigido para el grupo de 1º de Bachillerato expuesto con anterioridad.

5.2.3. Departamento de Física y Química

Aunque el proyecto va dirigido, como se ha dicho anteriormente, a ese grupo de 1º de Bachillerato, si, después de su evaluación, se obtienen buenos resultados, puede intentar aplicarse a otras materias o cursos del Departamento.

5.3. Materiales de apoyo y recursos necesarios

- ✪ Proyector y pantalla.
- ✪ Conexión a Internet.

5.4. Cronograma

Principalmente, la innovación se va a aplicar en la unidad didáctica 10, como se ha explicado anteriormente, y después de ver su funcionamiento y si se llegan a alcanzar

los objetivos detallados con anterioridad, se intentará aplicar al resto de unidades de la materia.

No se expresa un cronograma detallado, puesto que variará dependiendo del transcurso de las clases impartidas de la unidad, pero sí decir que, tendrá lugar en las 8 sesiones en las que se impartirá la unidad didáctica 10.

6. Evaluación y seguimiento de la innovación

Esta innovación es planteada puesto que hay una desmotivación por parte del alumnado, por lo tanto, se hará un seguimiento a éstos, para ver si su motivación va en aumento y, además se verán los resultados académicos si también aumentan y; si no es así se planteará otro tipo de innovación.

Para comprobar lo ya expuesto y, también, el grado de satisfacción del alumno se realizará una encuesta o rúbrica al finalizar la unidad didáctica. El cuestionario será el siguiente:

EVALUACIÓN DE LA METODOLOGÍA					
Indica el grado de acuerdo o desacuerdo con las afirmaciones siguientes en la escala de 1 a 5, teniendo en cuenta que:					
1. Estoy nada de acuerdo.					
2. Estoy poco de acuerdo.					
3. Estoy medianamente de acuerdo.					
4. Estoy bastante de acuerdo.					
5. Estoy totalmente de acuerdo.					
	1	2	3	4	5
He encontrado más significado al estudio de la Física.					
Le he visto relación a la Física con las cosas que me rodean.					
Me ha resultado más fácil comprender algunos conceptos de la Física.					
Me resulta más atractiva la Física, dado que ha resuelto curiosidades de mi vida cotidiana.					
Esta metodología facilita el proceso de aprendizaje.					
Me encuentro satisfecho con las clases.					

BIBLIOGRAFÍA

1. Bibliografía Legislativa

- ✦ Circular de inicio de curso 2015/2016, de 31 de julio de 2015.
- ✦ Decreto 249/2007, de 26 de septiembre, por el que se regulan los derechos y deberes del alumnado y las normas de convivencia en los centros docentes no universitarios sostenidos con fondos públicos del Principado de Asturias.
- ✦ Decreto 42/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de Bachillerato en el Principado de Asturias.
- ✦ Decreto 76/2007, de 20 de junio, por el que se regula la participación de la comunidad educativa y los órganos de gobierno de los centros docentes públicos que imparten enseñanzas de carácter no universitario en el Principado de Asturias.
- ✦ Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación (LOE).
- ✦ Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE).
- ✦ Ley Orgánica Reguladora del Derecho a la Educación 8/1995, de 3 de Julio (LODE).
- ✦ Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.
- ✦ Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- ✦ Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el reglamento orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.
- ✦ Resolución, 27 de agosto de 2012, de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte, por la que se modifica la Resolución de 6 de agosto de 2001, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueban las Instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria del Principado de Asturias.

2. Libros de texto

- ✦ Andrés, D. M., Antón, J. L. (2015) Física y Química 1º Bachillerato. Editex.
- ✦ Ballesteros, M., Barrio, J. (2015) Física y Química 1º Bachillerato. Oxford Educación.
- ✦ Barradas, F., Valera, P., Vidal, M^a. C. (2015) Física y Química 1º Bachillerato. Santillana.
- ✦ Fontanet, A., Martínez de Murguía, M^a. J. (2015) Física y Química 1º Bachillerato. Vicens Vives.
- ✦ Nacenta, P., de Prada, F. I., Puente, J. (2015) Física y Química 1º Bachillerato. SM.
- ✦ Petrucci, R. H., Herring, F. G., Madura, J. D., Bissonnette, C. (2011). Décima edición. Pearson.
- ✦ Sánchez, M. R., Martín, M. (2015) Física y Química 1º Bachillerato. Grupo Edebé.
- ✦ Sauret, M., Soriano, J. (2015) Física y Química 1º Bachillerato. Bruño.
- ✦ Tipler, P. A., Mosca, G. (2010) Física para la ciencia y la tecnología, Vol. I y II. Sexta edición. Reverté, S.A.
- ✦ Zubiarre, S., Vilchez, J. M. y Arsuaga, J. M^a. (2015) Física y Química 1º Bachillerato. Anaya.

3. Artículos

- ✦ Amadeu, R. y Leal, J.P. (2013). Ventajas del uso de simulaciones por ordenador en el aprendizaje de la Física. *Enseñanza de las Ciencias*, 31 (3), 177-188.
- ✦ García Carmona, A. (2006). Concepciones del alumnado de secundaria sobre las finalidades de la Física y su papel en la tecnología. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3 (2), 188-197.
- ✦ Gutiérrez Pérez, C. (2008). Fisiquotidianía: La Física de la vida cotidiana. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3 (2), 315-316.
- ✦ Oliva, J. M. y Acevedo-Díaz, J. A. (2005). La Enseñanza de las ciencias en Primaria y Secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (2), 241-250.

- ✦ Varela Nieto, M. P. y Martínez Montalbán, J. L. (2005). “Jugando” a divulgar la física con juguetes. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (2), 234-240.
- ✦ Vázquez, A., Acevedo-Díaz, J. A. y Manassero, M. A. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4 (2).
- ✦ Vázquez-González, C. (2004). Reflexiones y ejemplos de situaciones didácticas para una adecuada contextualización de los contenidos científicos en el proceso de enseñanza. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (3), 214-223.