

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

**UNA APROXIMACIÓN A LA FÍSICA Y QUÍMICA DE 1º
DE BACHILLERATO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE
LA VIDA COTIDIANA**

**AN APPROACH TO PHYSICS AND CHEMISTRY OF '1º
BACHILLERATO' FROM THE DAILY LIFE POINT OF
VIEW**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autor: Adrián Álvarez Díaz

Tutor: Juan José Suárez Menéndez

Junio de 2016

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. RESUMEN/ABSTRACT	1
1.1. RESUMEN	1
1.2. ABSTRACT.....	1
2. INTRODUCCIÓN	3
3. REFLEXIÓN CRÍTICA SOBRE LA FORMACIÓN RECIBIDA Y LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES REALIZADAS	4
3.1. REFLEXIÓN SOBRE LA FORMACIÓN RECIBIDA	4
3.2. VALORACIÓN GENERAL SOBRE EL PRÁCTICUM	7
3.2.1. Descripción general del centro	7
3.2.2. Valoración de la experiencia.....	11
3.3. PROPUESTAS DE MEJORA	12
3.4. BREVE ANÁLISIS DEL CURRÍCULO OFICIAL DE FÍSICA Y QUÍMICA EN ASTURIAS	13
4. PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DOCENTE PARA FÍSICA Y QUÍMICA DE 1º DE BACHILLERATO	17
4.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	17
4.2. CONTEXTO.....	18
4.2.1. Marco legislativo.....	18
4.2.2. Características del grupo de referencia.....	19
4.3. CONTRIBUCIÓN A LAS COMPETENCIAS CLAVE	20
4.4. OBJETIVOS.....	23
4.5. DISTRIBUCIÓN DE LOS CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN ...	25
4.6. METODOLOGÍA	65
4.6.1. Principios pedagógicos	65

4.6.2. Estrategias y técnicas docentes	66
4.6.3. Actividades	68
4.6.4. Recursos organizativos	70
4.6.5. Recursos didácticos y materiales curriculares	72
4.7. EVALUACIÓN	72
4.7.1. Evaluación inicial o diagnóstica	73
4.7.2. Evaluación continua: procedimientos e instrumentos	73
4.7.3. Criterios de calificación del alumnado	74
4.7.4. Evaluación del alumnado en situaciones académicas especiales	78
4.7.5. Actividades para la recuperación y la evaluación de las asignaturas pendientes	79
4.8. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	79
4.8.1. Medidas de atención a la diversidad contempladas en el centro	80
4.9. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y/O EXTRAESCOLARES...	81
4.10. INDICADORES DE LOGRO Y EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN	81
5. PROPUESTA DE INNOVACIÓN	82
5.1. DIAGNÓSTICO INICIAL	82
5.1.1. Ámbitos de mejora detectados	82
5.1.2. Contexto donde se llevará a cabo la innovación	82
5.2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN	83
5.3. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA DE LA INNOVACIÓN	84
5.4. DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN	85
5.4.1. Plan de actividades y temporalización de las mismas	86
5.4.2. Agentes implicados	92
5.4.3. Materiales de apoyo y recursos necesarios	94
5.5. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN	94

6. CONCLUSIONES.....	97
7. REFERENCIAS.....	98
7.1. ARTÍCULOS.....	98
7.2. DOCUMENTOS NORMATIVOS.....	99
7.3. DOCUMENTACIÓN DEL CENTRO DE REFERENCIA.....	99
7.4. LIBROS DE DIVULGACIÓN	100
7.5. LIBROS DE TEXTO DE 1º DE BACHILLERATO	100
7.6. RECURSOS EN INTERNET	100
7.7. TRABAJOS FIN DE MÁSTER DE INTERÉS	100

1. RESUMEN/ABSTRACT

1.1. RESUMEN

El presente trabajo constituye la culminación de mi etapa formativa en el “Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional” y, más concretamente, en la especialidad de Física y Química.

Se efectúa en este documento una reflexión crítica sobre la formación recibida a través de las diferentes asignaturas del máster, incluyendo también los aspectos más relevantes derivados del período de prácticas en un centro docente. Tanto la formación teórica previa como el contacto directo con el desempeño profesional diario, me permiten efectuar una propuesta didáctica innovadora aplicable a un centro de referencia, que es aquel en el que fueron realizadas las prácticas.

Así, en este caso, el análisis de la realidad del centro puso de manifiesto lo que es una dolencia común en estas etapas educativas: la falta de motivación del alumnado. Por ello, en el marco de la programación didáctica propuesta se efectúa una propuesta de innovación en lo tocante a la metodología didáctica, que pasa por un acercamiento de la asignatura a la vida cotidiana del alumnado mediante estrategias diversas: actividades contextualizadas, experimentos con materiales y/o sobre fenómenos cotidianos, propuestas de experiencias investigativas caseras sencillas, etc.

1.2. ABSTRACT

This work constitutes the culmination of my formative stage in the “Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional”, and more specifically, specializing in Physics and Chemistry.

A critical reflection on the training received through the different subjects of the master -also including the most relevant aspects derived of the probationary period in a high school- is carried out in this document. Both the previous theoretical training and direct contact with daily professional practice, allow me to undertake an innovative didactic proposal to be applied to a reference center, which is the one where the probationary period was conducted.

Thus, in this case, the analysis of the reality of the center showed what is known to be a common ailment in these educational stages: the lack of student motivation. Therefore, within the framework of the educational programming proposal, a proposal of innovation is made with regard to teaching methodology, which passes through an approach of the subject to the daily life of students by means of various strategies: contextualized activities, experiments with materials and / or everyday phenomena, proposals of simple homemade research experiences, etc.

2. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el Trabajo Fin de Máster de D. Adrián Álvarez Díaz, dentro del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, en la especialidad de Física y Química, y trata de servir de colofón a los conocimientos y destrezas adquiridas durante el curso académico 2015-2016 en relación a la actividad docente.

En primer lugar, se efectúa una breve reflexión, evidentemente subjetiva, acerca de los contenidos abordados en el Máster, tanto en lo referente a la teoría como en lo relativo a las prácticas efectuadas en un centro educativo, el I.E.S. «Doctor Fleming», así como acerca de otras cuestiones reseñables de este período formativo. Además, se incluyen algunas consideraciones sobre posibles aspectos a mejorar en el futuro. Todo ello irá seguido de un breve análisis del currículum oficial para la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato.

Posteriormente, se llevan los conocimientos adquiridos a la práctica mediante el desarrollo de un ejemplo de Programación Didáctica para un curso y nivel concreto: la Física y Química de 1º de Bachillerato, distribuyéndose los contenidos en 15 unidades didácticas. Para ello, se ha tenido en cuenta la normativa actualmente vigente en relación al currículo de este curso: la LOMCE.

Finalmente, bajo el título “*Una aproximación a la Física y Química de 1º de Bachillerato desde el punto de vista de la vida cotidiana*”, se efectúa una propuesta de innovación educativa para llevar a cabo en dicho curso y en el contexto concreto del centro y grupo correspondiente en el que fueron efectuadas las prácticas del Máster. Si bien esta propuesta no fue aplicada durante el presente curso académico, se considera que podría ser llevada a cabo en el futuro.

3. REFLEXIÓN CRÍTICA SOBRE LA FORMACIÓN RECIBIDA Y LAS PRÁCTICAS PROFESIONALES REALIZADAS

3.1. REFLEXIÓN SOBRE LA FORMACIÓN RECIBIDA

El presente máster se estructura en dos semestres, en cada uno de los cuales recibí la formación propia de las siguientes asignaturas, cuyas principales aportaciones reseñaré:

Primer semestre

- **Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad**

La asignatura, de 5 créditos ECTS, presenta unos contenidos claramente organizados, y unos objetivos y criterios de evaluación bien definidos. En ella se abordaron los principales modelos teóricos acerca del aprendizaje, se expuso la relación de la inteligencia con el rendimiento académico, y se trataron la motivación, las dificultades de aprendizaje en secundaria y la psicología del desarrollo, centrándonos en el desarrollo cognitivo y socio-afectivo en la adolescencia. Asimismo, cabe resaltar que las prácticas de aula fueron aprovechadas para desarrollar actividades basadas en el aprendizaje cooperativo. Todo ello, sin duda, resultará de gran utilidad para el futuro desempeño de la función docente.

No obstante, durante mi período de prácticas no tuve la oportunidad de desarrollar de un modo significativo los conocimientos adquiridos en esta asignatura, en especial los relativos a las dificultades de aprendizaje, dado que en los grupos en los que mi tutora ejercía docencia no se daba ningún caso en que hubiese problemáticas relevantes.

- **Complementos de Formación Disciplinar: Física y Química**

Esta asignatura forma parte del módulo específico de la especialidad en el primer semestre, y cuenta con 8 créditos ECTS, dividiéndose en dos partes: una correspondiente a Física, y la otra correspondiente a Química. En ella se entra a analizar el currículo de Física y Química a lo largo de toda la etapa de secundaria, tanto obligatoria como postobligatoria, siendo ello complementado con trabajos y exposiciones orales, que sirven de entrenamiento para desenvolverse hablando en público, así como de fuente de ideas para el planteamiento de actividades al alumnado. Por todo esto, es evidente que es una asignatura de gran utilidad para el desempeño profesional y por el mismo motivo, para el período de prácticas.

- **Diseño y Desarrollo del Currículum**

Esta asignatura, de 2 créditos ECTS, debido a su escasa disponibilidad de horas lectivas y lo espaciado de éstas, vio su contribución al aprendizaje bastante diluida, a pesar de su elevada carga teórica. Desafortunadamente, contenidos tales como el desarrollo de programaciones y unidades didácticas se abordaron con un tiempo insuficiente para profundizar en ellos y, menos aún, para tratar de darles un enfoque práctico y ajustado a la propia especialidad, algo que sólo se pudo hacer adecuadamente en el segundo semestre, con Aprendizaje y Enseñanza de Física y Química.

- **Procesos y Contextos Educativos**

Esta asignatura, de 7 créditos ECTS, se presenta estructurada en cuatro bloques de contenidos, cada uno impartido por un profesor o profesora con sus propios criterios de evaluación, y supone la principal carga de trabajo durante el primer semestre. No obstante, esta carga de trabajo es debida más a la gran cantidad de actividades (dado que se plantean varias para la evaluación de cada bloque) que a lo denso de los contenidos, que probablemente podrían ser impartidos en menos horas lectivas, máxime cuando en algunos casos se percibió cierto solapamiento con algunos temas impartidos en Sociedad, Familia y Educación. Cabría destacar, asimismo, que la coordinación entre los cuatro bloques parece más bien escasa, tal como si se tratase de compartimentos estancos sin mucha relación entre sí.

Es reseñable, asimismo, que en esta asignatura se hace mucho hincapié en el análisis de diversos documentos propios de los centros, tales como Programación General Anual, Plan de Atención Tutorial, Plan de Atención a la Diversidad, etc. No obstante, en el posterior período de prácticas, el contacto con estos documentos fue bastante limitado.

- **Sociedad, Familia y Educación**

Esta asignatura cuenta con 3 créditos ECTS, y está dividida en dos bloques, cada uno de ellos impartido por un profesor distinto. Se percibe en los contenidos de esta asignatura un enfoque algo sesgado hacia la etapa de Educación Primaria, en la que las relaciones familia-centro educativo son, en general, más cercanas y fluidas, aparte de cierto solapamiento con algunos aspectos de Procesos y Contextos Educativos.

No obstante, se ha puesto de manifiesto la necesidad de una mayor colaboración e implicación de las familias en la vida de los centros también en los niveles de secundaria. Esta escasa implicación existente se ha podido constatar durante el período de prácticas.

- **Tecnologías de la Información y la Comunicación**

Esta asignatura es aún de más breve duración que la anterior, con tan sólo 1 crédito ECTS, y en ella se abordan las diferentes potencialidades de las TICs para la docencia, y más concretamente, para la especialidad de cada cual. Dada la innegable utilidad de estas herramientas en la docencia actual, hubiera sido interesante un mayor peso de esta asignatura.

Segundo semestre

- **Aprendizaje y Enseñanza de Física y Química**

Esta asignatura, de 8 créditos ECTS, constituye una de las más útiles de cara a la adquisición de conocimientos y competencias necesarias de cara a la propia especialidad.

Si bien la carga de trabajo fue considerable, máxime teniendo en cuenta que coincidió con el período de prácticas en el instituto, se nos proporcionó una gran cantidad de información de interés y se abarcó una gran variedad de cuestiones, destacando el estudio del currículo de Física y Química tanto de la ESO como del Bachillerato, la elaboración de la programación didáctica de un curso y el desarrollo de una unidad didáctica de dicha programación, entre otras actividades. Asimismo, se abordó la didáctica de la resolución de problemas, la de las prácticas de laboratorio, la atención a la diversidad, la evaluación, etc.

De este modo, la asignatura suplió las carencias detectadas en Diseño y Desarrollo del Currículum, y nos dotó de numerosas herramientas sumamente útiles tanto de cara a las prácticas como con vistas a un proceso de oposiciones, y a nuestro futuro desempeño como docentes de Física y Química.

- **El laboratorio de Ciencias Experimentales**

Esta asignatura, de 3 créditos ECTS, consta de dos partes diferenciadas: una enfocada esencialmente a la Química y, en menor medida, a la Biología, y otra enfocada a la Física.

En esta asignatura pudimos efectuar interesantes prácticas (siempre prestando atención a las cuestiones relativas a la seguridad en el laboratorio), e incluso una investigación tipo a realizar en el domicilio que podría ser planteada al alumnado de secundaria, resultándonos todo ello de gran interés y utilidad de cara a establecer las prácticas más adecuadas en el desempeño de nuestra tarea docente.

- **Innovación Docente e Iniciación a la Investigación Educativa**

Esta asignatura, de 4 créditos ECTS, coincide también con la realización de las prácticas en el instituto. Actividades como la realización de pósters para exponer alguna propuesta innovadora resultaron interesantes, si bien lo relativo a la investigación educativa podría haber sido abordado en mayor profundidad.

Se propuso una pequeña tarea en relación a dicha investigación, sirviéndonos del alumnado del instituto durante las prácticas para nuestras observaciones, si bien la temática propuesta (sobre la igualdad de género) posiblemente no fuese la más adecuada para desarrollar observaciones fiables y contrastables durante nuestra breve estancia, mientras que otras relativas al rendimiento académico del alumnado hubieran podido ser mucho más objetivables.

3.2. VALORACIÓN GENERAL SOBRE EL PRÁCTICUM

3.2.1. Descripción general del centro

El centro en el que se desarrolló el Prácticum es el I.E.S. «Doctor Fleming», de Oviedo, un centro educativo de carácter público con una dilatada historia y raigambre en la ciudad. Fue fundado en 1928, como Escuela Elemental de Trabajo, para formar a los hijos de familias humildes. En 1955 fue convertido en Escuela de Maestría Industrial, para pasar a ser Instituto Politécnico en 1970.

Finalmente, mediante la *“Orden de 1 de marzo de 1996 por la que se crean secciones de Educación Secundaria Obligatoria y se establece su organización y funcionamiento”* se constituyó como Instituto de Educación Secundaria, albergando a partir de ese momento no sólo secciones de Formación Profesional, sino también de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.



El instituto se encuentra ubicado en el centro de la ciudad de Oviedo, próximo Al I.E.S. «Aramo», al C.P. «La Gesta», y a tres Facultades de la Universidad de Oviedo (Geología, Formación del Profesorado y Educación y Ciencias) y cercano a la estación de cercanías de Llamaquique, por lo que se halla en una ubicación bien comunicada e integrada en una zona de importante presencia estudiantil.

a) Instalaciones e infraestructuras

La característica más reseñable, y que supone una dificultad para el desarrollo de la labor docente, es el hecho de que el centro cuenta con tres edificios situados en dos recintos independientes. Así, el edificio principal, antigua escuela de Maestría Industrial, se encuentra en la Calle Dr. Fleming, 7, mientras que los otros dos edificios, el “Aulario” y el “Lego”, se hallan en el seno del recinto del Colegio Público «Baudilio Arce», sito en la Calle de Guillermo Estrada, 6.

Esos dos recintos se encuentran separados unos 150 metros, con la Calle Hermanos Menéndez Pidal, que posee una elevada densidad de tráfico, por medio. Esta separación física de espacios en el centro dificulta la elaboración de horarios y la coordinación entre el personal docente. Asimismo, la necesidad de cambiar de ubicación para impartir clases resulta incómoda para el profesorado, que ha de invertir los tiempos de recreo u horas libres para trasladarse de un edificio a otro.

En el edificio principal (antigua escuela de Maestría Industrial) se imparten el Bachillerato y la Formación Profesional, así como la Formación Profesional Básica (anteriormente los P.C.P.I.). Además, alberga todos los departamentos, el salón de actos, una sala de juntas, la dirección, la secretaría, la jefatura de estudios del centro, etc., así como también la biblioteca y el laboratorio principal del centro:



Este laboratorio es empleado no sólo en Química, sino también en Física, Biología y Geología, lo cual reduce la disponibilidad horaria de esas instalaciones y dificulta la planificación de prácticas con el alumnado.

Asimismo, es llamativa la carencia de instalaciones independientes por cada materia de estudio, si bien hay que tener en cuenta que en el diseño del edificio original de la Escuela de Maestría no estaban previstos los usos actuales de los recintos. Así, por ej., el mismo despacho de reducidas dimensiones es compartido por los Departamento de Física y Química, Biología y Geología y Plástica.

No obstante, la acústica de las aulas en general es buena, y cuentan con suficiente iluminación natural. El mobiliario es el estándar en cualquier aula de instituto, y todas cuentan entre su equipamiento con encerado, ordenador con conexión a Internet y cañón proyector.

b) Oferta formativa

Cuenta el I.E.S. «Doctor Fleming» con horario diurno (de 8:30 a 15:15 h), siendo éste en el que se imparte la docencia del grupo de referencia, y vespertino (de 16:00 a 21:50 h). Dentro de estos horarios, la **oferta formativa** abarca todos los tipos de enseñanza no universitaria, y más en concreto:

- **Educación Secundaria Obligatoria.**

Se imparte en los edificios del recinto del «Baudilio Arce»: en el “Aulario”, se imparten 1º y 2º de ESO y materias con aula específica, y en el “Lego”, 3º y 4º de ESO. Cuenta asimismo con programa bilingüe.

- **Bachillerato.**

Se imparte en el edificio «Fleming», en horario de mañana, en las modalidades de “Humanidades y Ciencias Sociales” y “Ciencias y Tecnología”.

- **Formación Profesional Básica.**

Se imparten dos títulos profesionales, en el edificio principal:

Familia profesional	Título profesional básico
Administración y gestión	Servicios administrativos
Electricidad y Electrónica	Electricidad y Electrónica

- **Ciclos Formativos de Grado Medio.**

- Gestión Administrativa, de la familia de Administración y Gestión.
- Instalaciones Eléctricas y Automáticas, de la familia de Electricidad y Electrónica.

- **Ciclos Formativos de Grado Superior.**

- Administración y Finanzas y Asistencia a la Dirección, en la familia de Administración y Gestión.
- Sistemas Electrotécnicos y Automatizados, en Electricidad y Electrónica.
- Proyectos de Edificación y Proyectos de Obra en Edificación y Obra Civil.
- Administración de Sistemas Informáticos en Red, Desarrollo de Aplicaciones Web y Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma, en la familia de Informática y Comunicaciones.

c) Organización y funcionamiento del centro

La estructura organizativa del I.E.S. «Doctor Fleming» es la que corresponde a cualquier centro en el que se impartan enseñanzas de los niveles de Secundaria Obligatoria y Post-obligatoria, y Formación Profesional. Cabe reseñar que el **equipo directivo** está conformado por la Directora, una Jefe de Estudios, un Secretario/administrador y un total de cinco Jefes de Estudios Adjuntos (de Vespertino, de Secundaria-Primer Ciclo, de Secundaria-Segundo Ciclo, de Bachillerato, y de Formación Profesional Diurna). Por otra parte, el **claustro de profesores** está compuesto por un total de 120 miembros, que incluyen:

	Profesorado Secundaria	Profesorado Técnico de FP	Biblioteca	Maestros/as	Profesorado de Religión	TOTAL
Definitivos/as	75	18		4		97
Otras situaciones	5	4	1	1		11
Media jornada	9	1		1	1	12
TOTAL	89	23	1	6	1	120

d) Características del alumnado

En el presente curso académico, el I.E.S. «Doctor Fleming» cuenta con un total de 1202 alumnos. En su mayoría, provienen de los tres centros de educación

primaria que el I.E.S. tiene adscritos: en primer lugar, del Colegio Público «Baudilio Arce», así como también, en menor medida, de los centros de los núcleos rurales de Riosa y Morcín. En general, es un alumnado más bien homogéneo y con poca presencia de alumnos inmigrantes; la mayoría vive en la zona centro de Oviedo o en Buenavista-El Cristo, en entornos familiares de clase media, sin que existan en ellos problemáticas significativas, siendo el rendimiento del alumnado razonable en la mayoría de los casos.

e) Relación/implicación de los padres con el centro

En este centro, en la etapa de secundaria y aún más en la de Bachillerato, la implicación de los padres en la vida del centro es más bien escasa, salvo a través del AMPA, el Consejo Escolar, y como receptores pasivos de la información tutorial y de orientación relativa a sus hijos.

3.2.2. Valoración de la experiencia

No podría tener sino palabras positivas acerca de mi experiencia personal durante mi período de prácticas, que me permitió empaparme y aprender ampliamente sobre el día a día de la profesión docente y la vida del centro educativo. En primer lugar, del profesorado, y en especial de mi tutora de prácticas, de su manera de enfocar la docencia, de su experiencia y sus valiosos consejos y ayuda. Y, en segundo lugar, del alumnado, de sus motivaciones y desmotivaciones, y de sus inquietudes en una etapa vital tan crucial como es la adolescencia.

Tuve la oportunidad de conocer diferentes grupos, cada uno con sus peculiaridades y sus rendimientos diversos, así como de impartir unidades didácticas tanto de Física y Química, en 4º de ESO y 1º de Bachillerato, como de Química en 2º de Bachillerato, asistir en prácticas de laboratorio, vigilar e incluso preparar y corregir exámenes, etc. Asimismo, pude conocer el funcionamiento del aula bilingüe, de los grupos de diversificación, P.M.A.R., F.P. básica, etc., conociendo de este modo también en detalle las posibilidades de atención a la diversidad y a los diferentes ritmos de aprendizaje. Por otro lado, y de acuerdo siempre al plan de actividades previstas, asistí a reuniones de evaluación, de equipos docentes, del Claustro, de la Comisión de Coordinación Pedagógica, etc., de modo que mi aprendizaje en este período de prácticas se enriqueció notablemente al no estar circunscrito únicamente a la didáctica de mi especialidad y

participar de la vida del centro a todos sus niveles, tal y como se espera que ocurra en el desempeño de la profesión docente.

En cualquier caso, se hizo patente cómo la labor docente trasciende ampliamente los muros y horarios presenciales en el aula, y cómo en ocasiones la práctica puede distar bastante de la teoría que fue desarrollada en algunas asignaturas del primer semestre, así como de la rigidez de las programaciones, pudiendo surgir situaciones en el desempeño de la función docente en general, y más en particular, en el aula, que requerirán de la habilidad, esfuerzo y tenacidad del docente para saber lidiar con las dificultades del camino. Una experiencia la de estas prácticas, en resumen, altamente gratificante y enriquecedora.

3.3. PROPUESTAS DE MEJORA

Entre las propuestas de mejora que considero sería interesante introducir, se hallan algunas relacionadas tanto con los contenidos como con la metodología de diversas asignaturas del Máster.

En cuanto a los contenidos, como ya se señaló anteriormente, en algunas asignaturas el enfoque en ocasiones adoleció de un cierto sesgo hacia la Educación Primaria, e insuficiente orientación hacia la ESO, el Bachillerato y la Formación Profesional, que es el ámbito para el que este Máster nos forma y habilita. Por ello, éste sería un aspecto a pulir en el futuro. Como también lo sería la provisión de unos contenidos y un enfoque más prácticos y orientados a las diferentes especialidades del alumnado en asignaturas como la de Diseño y Desarrollo del Currículum.

Del mismo modo, en relación al aporte de conocimientos que reportan, algunas asignaturas como Procesos y Contextos Educativos o Innovación Docente e Iniciación a la investigación Educativa parecen tener una temporalización sobredimensionada, con lo que posiblemente podrían ser ligeramente reducidas para dar cabida a más contenidos en otras asignaturas con un enfoque más práctico. Resultaría asimismo positivo reforzar la preparación y orientación del alumnado por parte de los docentes, de cara a la realización de algunas de las tareas encomendadas en asignaturas como éstas, en las que el grueso del trabajo quedó de cuenta del alumnado.

Si bien en general los baremos y ponderaciones de las actividades estaban claramente establecidos en todas las asignaturas, no lo estaban así los criterios de calificación que se valorarían en diversas actividades, con lo cual dichas calificaciones no quedaron exentas de cierto grado de subjetividad. Este sería otro aspecto a mejorar en el futuro.

Asimismo, aunque es interesante valorar la capacidad del alumnado para el trabajo en grupo, que sin duda será una competencia útil para su desempeño profesional, en algunas asignaturas se dio una notable relevancia a las actividades grupales, en ocasiones sin ningún criterio para discriminar si todos los participantes de una actividad grupal eran merecedores de una misma calificación o no –dado que en la práctica, nunca el aporte de todos los participantes es equilibrado, ni en cantidad, ni en calidad–. Por ello, sería conveniente introducir, de un modo general, en las actividades grupales, algún tipo de anexo de realización individual –tal y como se hizo en algunos casos puntuales– para garantizar que las calificaciones obtenidas por el alumnado sean más ajustadas a su grado de implicación y a la calidad de sus tareas.

Para concluir, cabe reseñar que numerosos alumnos consideraron que, en relación al período de prácticas, la información previa durante el primer semestre había sido escasa y tardía, por lo que éste debería ser otro aspecto a mejorar. Por otra parte, en cuanto a los horarios, debería establecerse un horario de clases presenciales en la Universidad con una mejor compatibilidad con el horario del Prácticum. El comienzo de dichas clases en la Universidad algunos días a tenía lugar 15:00, cuando el alumnado en prácticas en ocasiones debía salir con posterioridad a las 13:30 o incluso las 14:30 de los centros docentes, algunos de los cuales se encontraban a una distancia (por ejemplo, en Gijón), que imposibilitaba la asistencia puntual de muchos alumnos.

3.4. BREVE ANÁLISIS DEL CURRÍCULO OFICIAL DE FÍSICA Y QUÍMICA EN ASTURIAS

El presente Máster nos ha permitido, tanto en la teoría como en la práctica, familiarizarnos con el currículo oficial de Física y Química en el Principado de Asturias. Es necesario tener en cuenta que, dado que la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) aún se encuentra en fase de implantación, en el presente curso académico nos encontramos con que en los centros

educativos aún coexiste con la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), dependiendo del curso escolar en el que nos encontremos (así, los pares de la ESO y Bachillerato aún se rigen por la LOE, mientras que los impares, ya lo hacen por la LOMCE).

Centrándonos en lo referente a la Física y Química, la nueva ley introduce algunas modificaciones sustanciales con respecto a la LOE. La primera de ellas es el desdoblamiento de Ciencias de la Naturaleza en la ESO en dos asignaturas: Biología y Geología (en 1º), por una parte, y Física y Química (en 2º) por la otra, estableciéndose para ésta un total de 4 horas semanales, lo que implica que, de pronto y sin nociones previas, el alumnado se enfrentará a unos contenidos bastante densos, máxime teniendo en cuenta el previsible grado de madurez cognitiva y capacidad de razonamiento abstracto del alumnado de esa edad (en torno a 13-14 años) en general.

Cabe resaltar, asimismo, que únicamente se contemplan 2 horas semanales de Física y Química en 3º de la ESO y, dependiendo de los horarios y el calendario académico, algunos grupos de 3º de la ESO podrían ver mermado notablemente el ya de por sí escaso tiempo para la asignatura en ese curso. Es por ello que esta distribución de 4 + 2 no parece muy acertada, y probablemente sería más adecuado un reparto más equitativo del tiempo de la asignatura, con 3 horas en cada uno de los cursos.

No obstante, de un modo general, se puede observar que los contenidos resultan excesivos para el escaso tiempo disponible, máxime teniendo en cuenta el incremento de los contenidos de naturaleza experimental. Si bien ésta es una mejora a tener en cuenta, podría quedar en papel mojado de no implementarse los medios materiales y la disponibilidad de tiempo para llevarla a cabo.

También de un modo general se contempla la introducción en todos los cursos de la etapa de contenidos transversales relativos a las estrategias y recursos propios del desempeño de la actividad científica. Tales contenidos deberán ser desarrollados a lo largo de todo el curso, imbricados en el desarrollo de las diferentes unidades didácticas, y complementándolas. Para 2º de ESO se puede considerar que dichos contenidos se asimilan bastante a los que anteriormente se impartían dentro del primer bloque de Ciencias de la Naturaleza (“Contenidos comunes”) en el mismo curso. Algo similar sucede en el resto de cursos de la etapa.

Dentro de estos contenidos transversales, pueden resultar más problemáticos aquellos que requieran una mayor competencia matemática: en los primeros cursos, el entendimiento de la notación científica, las unidades de medida y las relaciones entre ellas, así como la diferenciación entre magnitudes escalares y vectoriales, en 4º de ESO, que se relaciona con los contenidos de matemáticas de dicho curso. En el caso de 1º de Bachillerato, los contenidos transversales más problemáticos involucrarán el empleo de cálculo vectorial y operaciones con derivadas, especialmente aplicadas al bloque de Cinemática. Es por ello que, en general, en la planificación docente convendrá que el alumno haya adquirido nociones básicas de estas cuestiones previamente en matemáticas.

Cabe reseñar también que, en la etapa de la ESO, en el 2º curso se introducen ya conceptos relativos al movimiento y las fuerzas, así como también sobre electricidad. Por otro lado, en 3º de la ESO, a pesar del menor tiempo disponible, se introducen ya los principales modelos atómicos, las leyes ponderales, y algunos tipos de reacciones químicas, junto con el ajuste estequiométrico de las mismas. Sin embargo, incomprensiblemente, no se contempla explícita y específicamente el concepto de mol hasta 4º curso, si bien, dado que es necesario que el alumnado se familiarice con él, puede introducirse, como magnitud del sistema internacional que es, con anterioridad. Asimismo, la formulación y nomenclatura inorgánicas presentan un maremágnum de metodologías coexistentes en estos cursos (3º y 4º), incluyendo las recomendaciones de la IUPAC del año 2005, lo cual puede dificultar el aprendizaje de estos conceptos y ser causa de confusión en el alumnado.

Del análisis del currículo de Física y Química en 1º de Bachillerato, llama la atención la descarga del denso contenido de la Termoquímica desde 2º de Bachillerato, así como la introducción en la parte de Física del movimiento armónico simple y parte de los contenidos sobre interacción gravitatoria, anteriormente también en 2º Bachillerato, con la contrapartida de la eliminación de los contenidos relativos circuitos eléctricos en la parte de Física, y en la de Química, a la estructura atómica y los enlaces químicos, que ahora se impartirán únicamente en el 2º curso de Bachillerato donde, compensando la reducción de contenidos de otros bloques, se efectúa una mayor profundización en la química orgánica.

El hecho de descargar 2º de Bachillerato, recargando el primer curso, al cual a menudo el alumnado accede con importantes carencias de conocimientos y destrezas previas, puede suponer mayores dificultades para quienes se incorporan. Además, a esto

hay que añadir los mayores requerimientos de actividades experimentales en esta etapa, que acerquen al alumnado a situaciones investigativas con el mayor realismo posible, en aras de una formación más completa. Es por ello que, probablemente, sería necesario ya en 1º de Bachillerato desdoblar la asignatura en dos: Física, por una parte; y Química, por la otra, en consonancia con lo que ocurre en numerosos países de nuestro entorno.

Regresando a la química orgánica, ésta constituye un bloque que, habitualmente, aparece planificado a final de curso en 2º de Bachillerato, lo cual puede provocar que el tiempo disponible sea menor del necesario para impartir esos contenidos, debido a la inminencia de las pruebas de acceso a la universidad. Es por ello que una posible estrategia para evitar esta circunstancia sea integrarla entre o a continuación de otros bloques que puedan guardar cierta relación con ella.

Por su parte, la Física de 2º de Bachillerato presenta una importante densidad de contenidos, algunos de los cuales resultan bastante novedosos, ya que habrán sido tratados muy superficialmente (o incluso no tratados) en cursos anteriores: ondas, interacción electromagnética y, especialmente, óptica y Física del siglo XX. Nuevamente, la menor disponibilidad temporal en este curso puede dificultar seriamente la óptima impartición de estos contenidos.

A modo de conclusión a este somero análisis cabe señalar que, en general, será necesario adaptar las temporalizaciones didácticas a unos horarios a menudo muy ajustados, en los que incluso las cuatro horas semanales del Bachillerato, tanto para Física como para Química, pueden quedarse cortas para lo extenso de las asignaturas, teniendo en cuenta que en el segundo curso se han de finalizar más tempranamente las clases para efectuar las pruebas de acceso a la Universidad.

4. PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN DOCENTE PARA FÍSICA Y QUÍMICA DE 1º DE BACHILLERATO

4.1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La educación constituye el medio más adecuado para que los seres humanos puedan construir su personalidad, desarrollar al máximo sus capacidades, conformar su identidad personal y comprender la realidad que los rodea. Por otra parte, desde un punto de vista social, la educación permite la transmisión y renovación de la cultura y los conocimientos y valores que la sustentan, además de fomentar la convivencia democrática, la solidaridad y el respeto a la diversidad individual.

De acuerdo con el artículo 32.1 de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa: *“El bachillerato tiene como finalidad proporcionar a los alumnos formación, madurez intelectual y humana, conocimientos y habilidades que les permitan desarrollar funciones sociales e incorporarse a la vida activa con responsabilidad y competencia. Asimismo, capacitará a los alumnos para acceder a la educación superior.”*

En este contexto, la materia Física y Química en el primer curso de Bachillerato tiene el objetivo fundamental de favorecer en el alumnado las competencias que faciliten su integración en la sociedad de un modo activo, con la capacidad de afrontar el futuro con garantías y siendo partícipe del desarrollo económico y social vinculado a la capacidad científica, tecnológica e innovadora de la sociedad.

Por todo ello, el desarrollo de la asignatura (y, en consecuencia, su programación didáctica) ha de prestar especial atención a las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente y contribuir al conocimiento por parte del alumnado de las problemáticas asociadas, así como a su conciencia de la necesidad de un futuro sostenible.

La plasmación práctica de estos preceptos se ve concretada por el artículo 68 del Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento orgánico de los Institutos de Educación Secundaria, según el cual es competencia de cada Departamento Didáctico de un centro educativo, elaborar *“la programación didáctica de las enseñanzas que tiene encomendadas, agrupadas en las etapas correspondientes,*

siguiendo las directrices generales establecidas por la comisión de coordinación pedagógica”.

Teniendo en cuenta esto, se efectúa a continuación una propuesta de Programación Didáctica para la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato, contextualizada en el centro y grupo correspondiente en el que se impartió docencia durante el Prácticum, y regida por el anterior artículo del R.D. 83/1996, así como por los objetivos y aspectos curriculares establecidos por la LOMCE.

4.2. CONTEXTO

4.2.1. Marco legislativo

La presente Programación Didáctica para la asignatura de Física y Química en el curso de 1º de Bachillerato se enmarca bajo la normativa que se especifica a continuación, a sus diferentes niveles:

a) Nivel estatal:

- *Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa*, que no sustituye, sino que modifica el texto de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- *Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato*. Los RD de currículo son vinculantes para las CC.AA.; por lo tanto, los gobiernos autonómicos cuando desarrollan su legislación han de basarse en ellos (al menos, en los porcentajes establecidos: 65% de carácter general y 55% en las comunidades con lengua co-oficial).

El anterior Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas, es una norma derogada, con la excepción de la disposición adicional primera, que se mantendrá en vigor en todo aquello que resulte aplicable de acuerdo con la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, en su redacción dada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, por la disposición derogatoria única, b) del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre.

- *R.D. 1537/2003, de 5 de diciembre, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan enseñanzas escolares de régimen general.*
- *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.*

b) Nivel autonómico: en el Principado de Asturias, el marco normativo básico que compete a esta asignatura y nivel, incluye:

- *Decreto 42/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias.*
- *Orientaciones para la elaboración de las concreciones del currículo y las programaciones docentes de las enseñanzas de ESO y bachillerato LOMCE.*
- *Circular de inicio de curso 2015-2016 para los centros docentes públicos.*

4.2.2. Características del grupo de referencia

El grupo al que se enfoca la presente Programación Didáctica es el grupo de 1º de Bachillerato SC del I.E.S. «Doctor Fleming» de Oviedo, con un total de 11 alumnos (5 chicos y 6 chicas). A priori, no existen en este grupo alumnos con necesidades educativas especiales que debieran haber requerido atención especializada por parte del Departamento de Orientación. Sí existe alumnado con algunas dificultades de aprendizaje solventables mediante las adecuadas actividades de refuerzo y recuperación, así como alumnos de altas capacidades, para los cuales será necesario desarrollar actividades complementarias y de ampliación.

Psicoevolutivamente, se ha de reseñar que nos encontramos ante un alumnado que, a sus 16 o 17 años de edad, se sitúa en lo que se da en llamar adolescencia tardía, caracterizada porque aún continúa un proceso de crecimiento físico, mental y emocional rápido e intenso en el que continuarán afirmando su independencia, desarrollando códigos morales que definirán a la persona adulta en se habrán de convertir, y buscando su propia identidad en el mundo. Cada joven es diferente y atravesará los cambios propios de la etapa de un modo distinto.

En esta etapa, además de favorecer un adecuado desarrollo psicoafectivo del alumnado, es conveniente fomentar unas adecuadas dinámicas de trabajo que sean útiles

para su vida futura a todos los niveles. La función orientadora del docente, y en particular, del tutor y los profesionales de orientación del centro, se hace crucial en esta etapa en la que el estudiante ha de ir escogiendo un itinerario que determinará en gran medida su futuro académico y profesional.

4.3. CONTRIBUCIÓN A LAS COMPETENCIAS CLAVE

De conformidad con lo establecido en el artículo 2.2 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, y en el artículo 10 del Decreto 42/2015, de 10 de junio, las competencias clave del currículo, que ha de desarrollar el alumnado, son:

- a) *Comunicación lingüística.*
- b) *Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.*
- c) *Competencia digital.*
- d) *Aprender a aprender.*
- e) *Competencias sociales y cívicas.*
- f) *Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.*
- g) *Conciencia y expresiones culturales.*

La asignatura de Física y Química contribuye mediante diversas estrategias, reseñadas a continuación, al desarrollo de las competencias del currículo, entendidas éstas 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.

- a) **Competencia en comunicación lingüística (CCL):** se refiere a la habilidad para utilizar la lengua, expresar ideas e interactuar con otras personas de manera oral o escrita.
 - ***Contribución de la Física y Química:*** se contribuye tanto con la riqueza del vocabulario específico como con la valoración de la claridad de 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.
 - ***Estrategias:*** lectura comprensiva del libro de texto y artículos científicos; búsqueda de información y presentación de trabajos e informes

expresando opiniones personales y conclusiones; lectura y resumen de textos; búsqueda del significado de un término en el diccionario, diseño de un mapa conceptual, etc.

b) Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT): la primera alude a las capacidades para aplicar el razonamiento matemático para resolver cuestiones de la vida cotidiana; la competencia en ciencia se centra en las habilidades para utilizar los conocimientos y metodología científicos para explicar la realidad que nos rodea; y la competencia tecnológica, en cómo aplicar estos conocimientos y métodos para dar respuesta a los deseos y necesidades humanos.

- **Contribución de la Física y Química:** 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.
- **Estrategias:** diseño de tablas de datos y, a partir de éstas obtención de gráficas y su interpretación; realización de cálculos, haciendo hincapié en la necesidad de utilizar las unidades adecuadas; razonar si los datos obtenidos experimentalmente o como resultado al resolver un problema son correctos y corresponden a la realidad; utilizar situaciones de la vida real con datos reales (contextualización de actividades), etc.

c) Competencia digital (CD): implica el uso seguro y crítico de las TIC para obtener, analizar, producir e intercambiar información.

- **Contribución de la Física y Química:** esta competencia tiene un tratamiento específico en esta asignatura a través del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. El empleo 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. Todo ello sin olvidar la utilización de internet como fuente de información y comunicación.

- **Estrategias:** realización de trabajos y su presentación utilizando las TIC; empleo de unidades didácticas interactivas; realización de prácticas virtuales; búsqueda de información utilizando diferentes fuentes siempre de forma contrastada; observación de dibujos, fotos o películas respondiendo a cuestiones y emitiendo opiniones personales.

d) Competencia aprender a aprender (CAA): es una de las principales competencias, ya que implica que el alumno desarrolle su capacidad para iniciar el aprendizaje y persistir en él, organizar sus tareas y tiempo, y trabajar de manera individual o colaborativa para conseguir un objetivo.

- **Contribución de la Física y Química:** mediante la adquisición de los conceptos básicos de la física y la química y de los procedimientos de análisis de causas y consecuencias de fenómenos naturales, así como por medio del desarrollo de destrezas asociadas a su carácter experimental.
- **Estrategias:** esta materia deberá orientarse de manera que genere la curiosidad y la necesidad de aprender, de forma que el estudiante se sienta protagonista del proceso utilizando estrategias propias de las ciencias, con autonomía creciente, buscando y seleccionando información para realizar proyectos de manera individual o colectiva.

e) Competencias sociales y cívicas (CSYC): hacen referencia a las capacidades para relacionarse con las personas y participar de manera activa, participativa y democrática en la vida social y cívica.

- **Contribución de la Física y Química:** son actitudes respetuosas que desarrollan juicios críticos sobre los hechos científicos y tecnológicos que se suceden a lo largo de los tiempos, así como la asunción de criterios éticos asociados a la ciencia y a la tecnología y su contribución a la construcción de un futuro sostenible.
- **Estrategias:** adquirir destrezas como utilizar datos y resolver problemas, llegar a conclusiones o tomar decisiones basadas en pruebas y argumentos; participar en la conservación, protección y mejora del medio natural y

social.

f) Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE): implica las habilidades necesarias para convertir las ideas en actos, como la creatividad o las capacidades para asumir riesgos y planificar y gestionar proyectos.

- **Contribución de la Física y Química:** fomenta la transformación de ideas en actos, el pensamiento crítico, las capacidades de planificación, trabajo en equipo, etc., y actitudes de autonomía, interés y esfuerzo en la planificación y realización de experimentos físicos y químicos.
- **Estrategias:** trabajar en equipo en la planificación de experimentos físicos y químicos; analizar los resultados con espíritu crítico y hacer propuestas de mejora.

g) Conciencia y expresiones culturales (CEC): hace referencia a la capacidad para apreciar la importancia de la expresión a través de la música, las artes plásticas y escénicas o la literatura.

- **Contribución de la Física y Química:** el conocimiento de la herencia cultural en el ámbito de la Física y la Química permitirá conocer y comprender la situación en la que se encuentran estas disciplinas en el siglo XXI.
- **Estrategias:** realización de trabajos de investigación sobre diferentes científicos y su contribución al desarrollo de la Física y/o la Química.

4.4. OBJETIVOS

Los objetivos generales que se plantean en esta programación didáctica son los que determina la normativa vigente para el Bachillerato. Así, según lo establecido en el artículo 25 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, y reflejado también en el artículo 5 del Decreto 42/2015, de 10 de junio, el Bachillerato:

“contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan:

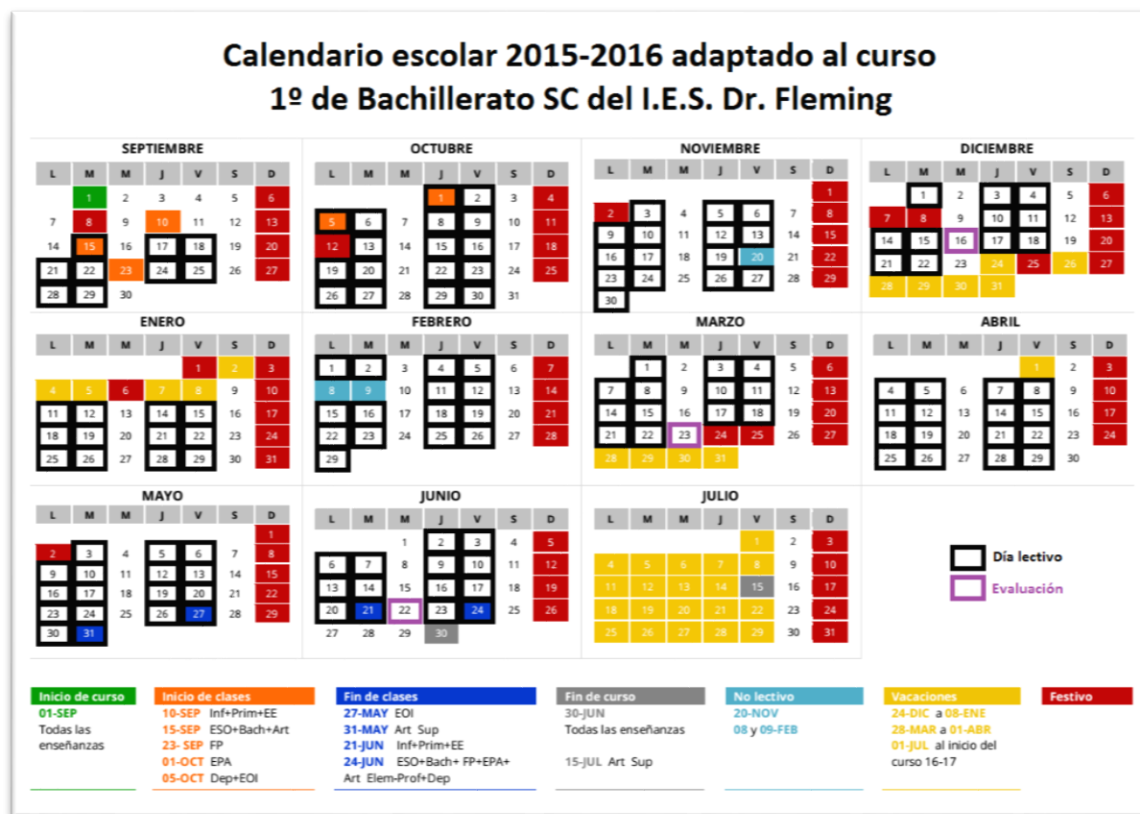
- a) Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española, así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.*

- b) Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.*
- c) Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad.*
- d) Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.*
- e) Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, comprender y expresarse con corrección en la lengua asturiana.*
- f) Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.*
- g) Utilizar con solvencia y responsabilidad las Tecnologías de la Información y la Comunicación.*
- h) Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.*
- i) Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.*
- j) Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.*
- k) Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, autoconfianza y sentido crítico.*
- l) Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.*
- m) Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.*
- n) Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.*
- ñ) Conocer, valorar y respetar el patrimonio natural, cultural, histórico, lingüístico y artístico del Principado de Asturias para participar de forma cooperativa y solidaria en su desarrollo y mejora.*
- o) Fomentar hábitos orientados a la consecución de una vida saludable.”*

Estos objetivos aparecen reflejados, mediante su correspondiente letra de orden, para cada uno de los criterios de evaluación en las tablas de distribución de contenidos en unidades didácticas de la siguiente sección.

4.5. DISTRIBUCIÓN DE LOS CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN

Para la presente programación didáctica de la asignatura de Física y Química en el curso de 1º de Bachillerato, se plantea la distribución de los contenidos curriculares en las 15 unidades didácticas que se especifican en las siguientes tablas.



Se ha intentado establecer, asimismo, una temporalización equilibrada, concediendo aproximadamente el mismo número de horas a la Química que a la Física, de modo que la transición entre una y otra disciplinas en el temario, en un grupo como el de referencia, con clase los, lunes, martes, jueves y viernes, tendría lugar aproximadamente el 15 de febrero, siempre de acuerdo con un calendario escolar como el vigente en el presente curso académico 2015-2016. Hay que tener en cuenta que, como resultado de las festividades que tendrán lugar durante el curso, las 140 horas lectivas oficiales se verán reducidas a 139.

En cada una de las tablas correspondientes a las unidades didácticas se incluye:

- **Título de la unidad.**
- **Temporalización** (número de sesiones destinado a cada unidad).
- **Contenidos** (asociados a cada criterio de evaluación). Se entiende por

contenidos al “conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa y a la adquisición de competencias”.

- **Bloque al que pertenece cada contenido**, de entre los 8 establecidos en el currículo, considerándose los contenidos del bloque 1 como transversales, por lo que aparecerán reflejados en mayor o menor medida en todas las unidades.
- **Criterios de evaluación**: son el referente específico para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr, tanto en conocimientos como en competencias; responden a lo que se pretende conseguir en cada asignatura.
- **Indicadores de evaluación** correspondientes a cada criterio.
- **Instrumento o instrumentos de evaluación** para valorar cada indicador.
- **Estándares de aprendizaje evaluables**, entendidos como “las especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura; deben ser observables, medibles y evaluables y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado. Su diseño debe contribuir y facilitar el diseño de pruebas estandarizadas y comparables”.
- **Contribución de la unidad a las competencias clave** (señaladas mediante sus códigos abreviados).
- **Contribución a los objetivos del Bachillerato** (especificados mediante la letra correspondiente en el listado establecido por el Decreto 42/2015), a través de cada uno de los criterios de evaluación considerados.

Unidad 1. La materia y las leyes fundamentales de la química.				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 2						
1.1. La materia. 1.2. Revisión de la teoría atómica de Dalton. 1.3. Leyes ponderales: conservación de la masa, proporciones múltiples y proporciones definidas. 1.4. Teoría atómico-molecular.	1. Conocer la teoría atómica de Dalton así como las leyes básicas asociadas a su establecimiento.	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. 	1.1. Justifica la teoría atómica de Dalton y la discontinuidad de la materia a partir de las leyes fundamentales de la Química ejemplificándolo con reacciones.	CMCT	i)
2.1. Hipótesis del gas ideal. 2.2. Leyes de los gases: leyes de Boyle-Mariotte, Charles, Charles y Gay-Lussac, ley combinada, ley de Avogadro, ley de las presiones parciales. 2.3. Ecuación de estado de los gases ideales. 2.4. Ecuación de estado de los gases reales.	2. 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"> • 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.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. 	2.1. Determina las magnitudes que definen el estado de un gas aplicando la ecuación de estado de los gases ideales. 2.2 Explica razonadamente la utilidad y las limitaciones de la hipótesis del gas ideal. 2.3. Determina 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.	CMCT	i)
3.1. Composición centesimal de un compuesto químico. 3.2. Determinación de fórmulas empíricas y moleculares.	3. Aplicar la ecuación de los gases ideales para calcular masas moleculares y determinar fórmulas moleculares.	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. 	3.1. Relaciona la fórmula empírica y molecular de un compuesto con su composición centesimal aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.	CMCT	i)

Unidad 1. La materia y las leyes fundamentales de la química (continuación).				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 2						
4.1. Métodos actuales para el análisis de sustancias: espectroscopía y espectrometría.	4. Utilizar los datos obtenidos mediante técnicas espectrométricas para calcular masas atómicas.	<ul style="list-style-type: none"> 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"> Trabajo alumno y/o prueba escrita. 	4.1. Calcula la masa atómica de un elemento a partir de los datos espectrométricos obtenidos para los diferentes isótopos del mismo.	CMCT CCL CAA CD	d) e) i) j)
5.1. Métodos actuales para el análisis de sustancias: espectroscopía y espectrometría.	5. 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.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno. 	5.1. Describe las aplicaciones de la espectroscopía en la identificación de elementos y compuestos.	CMCT CCL CAA CD SIEE	d) e) g) i) j) k)

Unidad 1. La materia y las leyes fundamentales de la química (conclusión).				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 1						
6.1. Transversal a todos los contenidos de la unidad.	6. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno y/o p. escrita. T. alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno. 	<p>6.1. Aplica 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.</p> <p>6.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.</p> <p>6.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.</p> <p>6.4. Distingue entre magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas.</p> <p>6.5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.</p> <p>6.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.</p>	CMCT CCL CD CAA SIEE	d) e) g) i) k)

Unidad 2. Disoluciones.				Temporalización: 8 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 2						
1.1. Disoluciones: formas de expresar la concentración (porcentaje en masa, en volumen, fracción molar, molaridad, molalidad), solubilidad, preparación.	1. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita y/o informe de laboratorio. 	1.1. Expresa la concentración de una disolución en g/l, mol/l, % en peso y % en volumen. Describe el procedimiento de preparación en el laboratorio, de disoluciones de una concentración determinada y realiza los cálculos necesarios, tanto para el caso de solutos en estado sólido como a partir de otra de concentración conocida.	CMCT CCL CAA SIEE	i)
2.1. Disoluciones: propiedades coligativas (presión osmótica, disminución de la presión de vapor, descenso crioscópico y ascenso ebulloscópico).	2. Explicar la variación de las propiedades coligativas entre una disolución y el disolvente puro.	<ul style="list-style-type: none"> 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.). 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Trabajo alumno y/o p. escrita. 	2.1. Interpreta 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. 2.2. Utiliza el concepto de presión osmótica para describir el paso de iones a través de una membrana semipermeable.	CMTC	i)

Unidad 2. Disoluciones (continuación).				Temporalización: 8 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 1						
3.1. Transversal a todos los contenidos de la unidad.	3. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno y/o p. escrita. T. alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Informe de laboratorio. Trabajo alumno. 	<p>3.1. Aplica 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.</p> <p>3.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.</p> <p>3.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.</p> <p>3.4. Distingue entre magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas.</p> <p>3.5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.</p> <p>3.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.</p>	CMCT CCL CD CAA SIEE	d) e) g) i) k)

Unidad 3. Reacciones químicas.				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 3						
1.1. Concepto de reacción química. 1.2. Ecuaciones químicas. 1.3. Tipos de reacciones químicas. 1.4. Reacciones de interés bioquímico o industrial.	1. 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"> • Prueba escrita. 	1.1. Escribe y ajusta ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.	CMCT CCL CAA SIEE	d) e) i) j) k) l)
2.1. Estequiometría de las reacciones. 2.2. Cálculos con relaciones masa masa, volumen-volumen y masa-volumen. 2.3. Cálculos con reactivos en disolución. 2.4. Reactivo limitante, reactivo impuro y rendimiento de una reacción.	2. 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"> • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. 	2.1. Interpreta una ecuación química en términos de cantidad de materia, masa, número de partículas o volumen para realizar cálculos estequiométricos en la misma. 2.2. Realiza los cálculos estequiométricos aplicando la ley de conservación de la masa a distintas reacciones. 2.3. Efectúa 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. 2.4. Considera el rendimiento de una reacción en la realización de cálculos estequiométricos.	CMTC	i)

Unidad 3. Reacciones químicas (continuación).				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 1						
3.1. Transversal a todos los contenidos de la unidad.	3. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno y/o p. escrita. T. alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno. Trabajo alumno. 	<p>3.1. Aplica 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.</p> <p>3.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.</p> <p>3.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.</p> <p>3.4. Distingue entre magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas.</p> <p>3.5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.</p> <p>3.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.</p>	CMCT CCL CD CAA SIEE	d) e) g) i) l)

Unidad 4. Hidrocarburos: nomenclatura y formulación orgánica.				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 5						
1.1. Enlaces del átomo de carbono. Compuestos de carbono: hidrocarburos (saturados, insaturados, de cadena abierta, de cadena cerrada, halogenados), compuestos nitrogenados y oxigenados. 1.2. Formulación y nomenclatura IUPAC de los compuestos del carbono. 1.3. Aplicaciones y propiedades.	1. Reconocer hidrocarburos saturados e insaturados y aromáticos relacionándolos con compuestos de interés biológico e industrial.	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita. • Prueba escrita. 	1.1. Formula y nombra según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos.	CMCT	i)
2.1. Compuestos de carbono: hidrocarburos (saturados, insaturados, de cadena abierta, de cadena cerrada, halogenados), compuestos nitrogenados y oxigenados. 2.2. Formulación y nomenclatura IUPAC de los compuestos del carbono. 2.3. Aplicaciones y propiedades.	2. Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones oxigenadas y nitrogenadas.	<ul style="list-style-type: none"> • 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). 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. 	2.1. Formula y nombra según las normas de la IUPAC: compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada o nitrogenada.	CMTC	i)

Unidad 4. Hidrocarburos: nomenclatura y formulación orgánica (continuación).				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 1						
3.1 Transversal a todos los contenidos de la unidad.	3. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno y/o p. escrita. T. alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno. 	<p>3.1. Aplica 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.</p> <p>3.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.</p> <p>3.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.</p> <p>3.4. Distingue entre magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas.</p> <p>3.5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.</p> <p>3.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.</p>	CMCT CCL CD CAA SIEE	d) e) g) i) l)

Unidad 5. Isomería y compuestos orgánicos de interés.				Temporalización: 8 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 5						
1.1. Isomería estructural. 1.2. Formas alotrópicas del carbono (grafito, diamante, grafeno, nanotubos y fullerenos). 1.3. El petróleo y los nuevos materiales.	1. Representar los diferentes tipos de isomería.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Trabajo alumno. 	1.1. Representa los diferentes isómeros de un compuesto orgánico.	CMCT	i)
2.1. El petróleo y los nuevos materiales. 2.2. Industria del petróleo, del gas natural y del carbón.	2. Explicar los fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en grupo (presentación PPT). Trabajo en grupo (p. PPT). Trabajo en grupo (presentación PPT). 	2.1. Describe el proceso de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo a nivel industrial y su repercusión medioambiental. 2.2. Explica la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo.	CCL CD CAA CMCT CSYC SIEE	d) e) g) i) k) l)
3.1. El petróleo y los nuevos materiales. 3.2. Formas alotrópicas del carbono (grafito, diamante, grafeno, nanotubos y fullerenos).	3. Diferenciar las distintas estructuras que presenta el carbono en el grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos relacionándolo con sus aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> 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.). 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en grupo (presentación PPT). 	3.1. Identifica las formas alotrópicas del carbono relacionándolas con las propiedades físico-químicas y sus posibles aplicaciones.	CMCT CCL CAA CD SIEE	d) e) g) i) k) l)

Unidad 5. Isomería y compuestos orgánicos de interés (continuación).				Temporalización: 8 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 5						
4.1. Compuestos orgánicos de interés biológico (glúcidos, lípidos, proteínas). 4.2. Combustibles alternativos y eficiencia energética.	4. Valorar el papel de la química del carbono en nuestras vidas y reconocer la necesidad de adoptar actitudes y medidas medioambientalmente sostenibles.	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajo alumno. • Trabajo alumno. • Trabajo alumno. • Trabajo alumno. 	4.1. A partir de una fuente de información, elabora un informe en el que se analice y justifique a la importancia de la química del carbono y su incidencia en la calidad de vida. 4.2. Relaciona las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel biológico.	CCL CMCT CAA CD CSYC SIEE	d) e) g) i) k) l)

Unidad 5. Isomería y compuestos orgánicos de interés (conclusión).				Temporalización: 8 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 1						
5.1. Transversal a todos los contenidos de la unidad.	5. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno y/o p. escrita. T. alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno. 	<p>5.1. Aplica 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.</p> <p>5.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.</p> <p>5.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.</p> <p>5.4. Distingue magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas.</p> <p>5.5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.</p> <p>5.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.</p>	CMCT CCL CD CAA SIEE	d) e) g) i) k) l)
6.1. Transversal a todos los contenidos de la unidad.	6. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> T. en grupo (p. PPT) Trabajo en grupo (presentación PPT). Trabajo en grupo (presentación PPT). 	<p>6.1. Emplea aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos de difícil realización en el laboratorio.</p> <p>6.2. Establece 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.</p>	CMCT CCL CD CAA SIEE	d) e) g) i) j) k) l)

Unidad 6. Química e industria.				Temporalización: 8 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 3						
1.1. Química e industria. 1.2. Tipos de industria química. 1.3. Procesos de obtención de productos inorgánicos de alto valor añadido (amoníaco, ácido sulfúrico, ácido nítrico, acero, aluminio, nuevos materiales). 1.4. Problemáticas ambientales (efecto invernadero, lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono) y desarrollo sostenible.	1. 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"> Prueba escrita. Trabajo en grupo (presentación PPT). 	1.1. Describe el proceso de obtención de productos inorgánicos de alto valor añadido, analizando su interés industrial.	CMCT CCL CD CSYC SIEP	d) e) i) j) k) l)
2.1. Siderurgia. Tipo de aceros y aplicaciones. La industria química en el Principado de Asturias.	2. 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. 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.). 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno. Trabajo alumno. Trabajo alumno. Trabajo alumno. 	2.1. Explica los procesos que tienen lugar en un alto horno escribiendo y justificando las reacciones químicas que en él se producen. 2.2. Argumenta la necesidad de transformar el hierro de fundición en acero, distinguiendo entre ambos productos según el porcentaje de carbono que contienen. 2.3. Relaciona la composición de los distintos tipos de acero con sus aplicaciones.	CMCT CSYC	i) j)
3.1. Los nuevos materiales (semiconductores, superconductores, siliconas, cristales líquidos, polímeros).	3. 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"> 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"> Trabajo alumno. 	3.1. Analiza 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.	CMCT CAA CCL CD CSYC SIEE	d) e) g) i) k) l)

Unidad 6. Química e industria (continuación).				Temporalización: 8 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 1						
4.1. Transversal a todos los contenidos de la unidad.	4. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno y/o p. escrita. T. alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno. 	<p>4.1. Aplica 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.</p> <p>4.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.</p> <p>4.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.</p> <p>4.4. Distingue magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas.</p> <p>4.5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.</p> <p>4.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.</p>	CMCT CCL CD CAA SIEE	d) e) g) i) k) l)
5.1. Transversal a todos los contenidos de la unidad.	5. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> T. en grupo (p. PPT). Trabajo alumno y/o en grupo (presentación PPT). Trabajo en grupo (presentación PPT). 	<p>5.1. Emplea aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos de difícil realización en el laboratorio.</p> <p>5.2. Establece 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.</p>	CMCT CCL CD CAA SIEE	d) e) g) i) k) l)

Unidad 7. Termodinámica: primer principio y ecuaciones termoquímicas.				Temporalización: 8 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 4						
1.1. Termodinámica. Sistemas y variables termodinámicas. 1.3. Teoría cinético-molecular de la materia. 1.4. Equilibrio térmico y principio cero de la termodinámica. 1.5. Intercambio de calor. Variación de temperatura, cambios de estado y dilatación térmica. 1.6. Trabajo. Expansión y compresión de un gas. 1.7. Conservación de la energía y primer principio de la termodinámica. Energía interna. 1.8. Máquinas térmicas.	1. 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"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. 	1.1. Relaciona la variación de la energía interna en un proceso termodinámico con el calor absorbido o desprendido y el trabajo realizado en el proceso.	CMCT	i)
2.1. Equivalente mecánico del calor: experimento de Joule.	2. Reconocer la unidad del calor en el sistema internacional y su equivalente mecánico.	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita. • Trabajo alumno. 	2.1. Explica razonadamente el procedimiento para determinar el equivalente mecánico del calor tomando como referente aplicaciones virtuales interactivas asociadas al experimento de Joule.	CMCT CD	i) g)

Unidad 7. Termodinámica: primer principio y ecuaciones termoquímicas (cont.).				Temporalización: 8 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 4						
3.1. Calor de reacción. 3.2. Reacciones endotérmicas y exotérmicas. 3.3. Entalpía. Ecuaciones termoquímicas. Diagramas entálpicos.	3. Interpretar ecuaciones termoquímicas y distinguir entre reacciones endotérmicas y exotérmicas.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. 	3.1. Expresa las reacciones mediante ecuaciones termoquímicas dibujando e interpretando los diagramas entálpicos asociados.	CMCT	i)
4.1. Entalpía estándar de reacción (formación y combustión). 4.2. Entalpía de enlace. 4.3. Ley de Hess. 4.4. Cálculos de entalpías de reacción a partir de las de formación o las de enlace.	4. Conocer las posibles formas de calcular la entalpía de una reacción química.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. 	4.1. Calcula la variación de entalpía de una reacción aplicando la ley de Hess, conociendo las entalpías de formación o las energías de enlace asociadas a una transformación química dada e interpreta su signo. 4.2. Plantea 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.	CMCT	i)

Unidad 7. Termodinámica: primer principio y ecuaciones termoquímicas (conclusión).				Temporalización: 8 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 1						
5.1. Transversal a todos los contenidos de la unidad.	5. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno y/o p. escrita. T. alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno. 	5.1. Aplica 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. 5.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados. 5.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico. 5.4. Distingue magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas. 5.5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes. 5.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.	CMCT CCL CD CAA SIEE	d) e) g) i) k) l)
6.1. Equivalente mecánico del calor: experimento de Joule.	6. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno. Trabajo alumno. Trabajo alumno. 	6.1. Emplea aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos de difícil realización en el laboratorio. 6.2. Establece 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.	CMCT CCL CD CAA SIEP	d) e) g) i) j) k)

Unidad 8. Termodinámica: segundo principio y espontaneidad de las reacciones.				Temporalización: 8 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 4						
1.1. Entropía. 1.2. Segundo principio de la termodinámica. 1.3. Entropía molar estándar y tercer principio de la termodinámica.	1. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Prueba escrita. 	1.1. Predice la variación de entropía en una reacción química dependiendo de la molecularidad y estado de los compuestos que intervienen.	CMCT	i)
2.1. Energía libre de Gibbs. 2.2. Energía libre de Gibbs estándar (de formación y de reacción). 2.3. Factores que intervienen en la espontaneidad de una reacción química.	2. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. 	2.1. Identifica la energía de Gibbs con la magnitud que informa sobre la espontaneidad de una reacción química. 2.2. Justifica la espontaneidad de una reacción química en función de los factores entálpicos entrópicos y de la temperatura.	CMCT	i)
3.1. Entropía. 3.2. Segundo principio de la termodinámica. Entropía molar estándar y tercer principio de la termodinámica. 3.3. Energía libre de Gibbs. 3.4. Energía libre de Gibbs estándar (de formación y de reacción). 3.5. Factores que intervienen en la espontaneidad de una reacción química.	3. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. 	3.1. Relaciona el concepto de entropía con la espontaneidad de los procesos irreversibles.	CMCT	i)

Unidad 8. Termodinámica: segundo principio y espontaneidad de las reacciones (cont.).				Temporalización: 8 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 4						
4.1. Consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones químicas de combustión.	4. Analizar la influencia de las reacciones de combustión a nivel social, industrial y medioambiental y sus aplicaciones.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo en grupo (p. PPT). Trabajo en grupo (p. PPT). Trabajo en grupo (p. PPT). Trabajo en grupo (presentación PPT). Observación debate aula. 	4.1. A partir de distintas fuentes de información, analiza las consecuencias del uso de combustibles fósiles, relacionando las emisiones de CO ₂ , con su efecto en la calidad de vida, el efecto invernadero, el calentamiento global, la reducción de los recursos naturales, y otros y propone actitudes sostenibles para minorar estos efectos.	CMCT CAA CD CCL CSYC SIEE	d) e) g) i) k) l)

Unidad 8. Termodinámica: segundo principio y espontaneidad de las reacciones (concl.).				Temporalización: 8 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 1						
5.1. Transversal a todos los contenidos de la unidad.	5. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno y/o p. escrita. T. alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno. 	5.1. Aplica 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. 5.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados. 5.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico. 5.4. Distingue magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas. 5.5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes. 4.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.	CMCT CCL CD CAA SIEE	d) e) g) i) k) l)
6.1. Consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones químicas de combustión.	6. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> T. en grupo (p. PPT) Trabajo en grupo (presentación PPT). Trabajo en grupo (presentación PPT). 	6.1. Emplea aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos de difícil realización en el laboratorio. 6.2. Establece 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.	CMCT CCL CD CAA SIEE	d) e) g) i) j) k) l)

Unidad 9. Elementos y magnitudes del movimiento. Movimientos rectilíneos.				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 6						
1.1. Sistemas de referencia inerciales. 1.2. Principio de relatividad de Galileo. 1.3. Cinemática del punto material.	1. Distinguir entre sistemas de referencia inerciales y no inerciales.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. 	1.1. Analiza el movimiento de un cuerpo en situaciones cotidianas razonando si el sistema de referencia elegido es inercial o no inercial. 1.2. Justifica la viabilidad de un experimento que distinga si un sistema de referencia se encuentra en reposo o se mueve con velocidad constante.	CMCT	i)
2.1. Elementos y magnitudes del movimiento: vector de posición, trayectoria, desplazamiento, velocidad (media e instantánea) y rapidez, aceleración (media, instantánea, comp. intrínsecas): representación gráfica y vectorial.	2. Representar gráficamente las magnitudes vectoriales que describen el movimiento en un sistema de referencia adecuado.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. 	2.1. Describe el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado.	CMCT	i)
3.1. Revisión de los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U) y rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A). 3.2. Ecuaciones del M.R.U. (posición en func. del tiempo) y del M.R.U.A. (posición y velocidad en func. del tiempo y velocidad indepte. del tiempo). 3.3. Movimientos verticales: caída libre y lanzamientos.	3. Reconocer las ecuaciones de los movimientos rectilíneo y circular y aplicarlas a situaciones concretas.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. 	3.1. Obtiene 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. 3.2. Resuelve 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.).	CMCT	i)

Unidad 9. Elementos y magnitudes del movimiento. Movimientos rectilíneos (cont.).				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 6						
4.1. Análisis de gráficas espacio-tiempo, velocidad-tiempo, o aceleración-tiempo.	4. Interpretar representaciones gráficas de los movimientos rectilíneo y circular.	<ul style="list-style-type: none"> 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 movimiento circular uniforme (M.C.U.) utilizando las correspondientes ecuaciones, obteniendo datos de la representación gráfica. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. 	4.1. Interpreta 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.	CMCT	i)
5.1. Elementos y magnitudes del movimiento: vector de posición, trayectoria, desplazamiento, velocidad (media e instantánea) y rapidez, aceleración (media, instantánea, comp. intrínsecas): cálculos aplicados.	5. Determinar velocidades y aceleraciones instantáneas a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.	<ul style="list-style-type: none"> Aplicar las expresiones del vector de posición, velocidad y aceleración para determinar la posición, velocidad y aceleración de un móvil en un instante determinado. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. 	5.1. Planteado un supuesto, identifica el tipo o tipos de movimientos implicados, y aplica las ecuaciones de la cinemática para realizar predicciones acerca de la posición y velocidad del móvil.	CMCT	i)

Unidad 9. Elementos y magnitudes del movimiento. Movimientos rectilíneos (concl.).				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 1						
6.1. Transversal a todos los contenidos de la unidad: uso del vocabulario, conceptos y estrategias científicas y las herramientas de cálculo adecuadas (vectores y derivadas).	6. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno y/o p. escrita. T. alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno. Trabajo alumno. 	<p>6.1. Aplica 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.</p> <p>6.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.</p> <p>6.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.</p> <p>6.4. Distingue entre magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas.</p> <p>6.5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.</p> <p>6.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.</p>	CMCT CCL CD CAA SIEE	d) e) g) i) j) k)

Unidad 10. Movimientos en dos dimensiones.				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 6						
1.1. Revisión del movimiento circular uniforme (M.C.U.). 1.2. Movimiento circular uniformemente acelerado (M.C.U.A.). 1.3. Revisión de las magnitudes espacio angular y velocidad angular e introducción del concepto de aceleración angular.	1. Describir el movimiento circular uniformemente acelerado y expresar la aceleración en función de sus componentes intrínsecas.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Prueba escrita. 	1.1. Identifica las componentes intrínsecas de la aceleración en distintos casos prácticos y aplica las ecuaciones que permiten determinar su valor.	CMCT	i)
2.1. Movimiento circular uniformemente acelerado (M.C.U.A.). 2.2. Revisión de las magnitudes espacio angular y velocidad angular e introducción del concepto de aceleración angular.	2. Relacionar en un movimiento circular las magnitudes angulares con las lineales.	<ul style="list-style-type: none"> 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.). 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. 	2.1. Relaciona las magnitudes lineales y angulares para un móvil que describe una trayectoria circular, estableciendo las ecuaciones correspondientes	CMCT	i)
3.1. Composición de movimientos rectilíneos uniformes. 3.2. Composición de los movimientos rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado: movimiento parabólico.	3. 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.).	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno. Prueba escrita. Prueba escrita. Trabajo alumno. 	3.1. Reconoce movimientos compuestos, establece las ecuaciones que lo describen, calcula el valor de magnitudes tales como, alcance y altura máxima, así como valores instantáneos de posición, velocidad y aceleración. 3.2. Resuelve problemas relativos a la composición de movimientos descomponiéndolos en dos movimientos rectilíneos. 3.3. Emplea simulaciones virtuales interactivas para resolver supuestos prácticos reales, determinando condiciones iniciales, trayectorias y puntos de encuentro de los cuerpos implicados.	CMCT CD	g) i)

Unidad 10. Movimientos en dos dimensiones (continuación).				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 1						
4.1. Transversal a todos los contenidos de la unidad: uso de herramientas de cálculo vectorial y derivadas.	4. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno y/o p. escrita. T. alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno. 	<p>4.1. Aplica 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.</p> <p>4.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.</p> <p>4.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.</p> <p>4.4. Distingue magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas.</p> <p>4.5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.</p> <p>4.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.</p>	CMCT CCL CD CAA SIEE	d) e) g) i) k)
5.1. Transversal a todos los contenidos de la unidad: uso de aplicaciones virtuales interactivas de simulación.	5. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno. Trabajo alumno. Trabajo alumno. 	<p>5.1. Emplea aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos de difícil realización en el laboratorio.</p> <p>5.2. Establece 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.</p>	CMCT CCL CD CAA SIEE	g) i)

Unidad 11. Movimiento armónico simple.				Temporalización: 7 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 6						
1.1. Descripción del movimiento armónico simple (M.A.S.). 1.2. Ecuaciones del M.A.S. (posición, velocidad y aceleración en función del tiempo). 1.3. Ejemplos de osciladores armónicos: muelle unido a un resorte vertical y péndulo simple.	1. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. 	1.1. Diseña y describe experiencias que pongan de manifiesto el movimiento armónico simple (M.A.S.) y determina las magnitudes involucradas. 1.2. Interpreta el significado físico de los parámetros que aparecen en la ecuación del movimiento armónico simple. 1.3. Predice la posición de un oscilador armónico simple conociendo la amplitud, la frecuencia, el período y la fase inicial. 1.4. Obtiene la posición, velocidad y aceleración en un movimiento armónico simple aplicando las ecuaciones que lo describen. 1.5. Analiza el comportamiento de la velocidad y de la aceleración de un movimiento armónico simple en función de la elongación. 1.6. Representa gráficamente la posición, la velocidad y la aceleración del movimiento armónico simple (M.A.S.) en función del tiempo comprobando su periodicidad.	CMCT	i)

Unidad 11. Movimiento armónico simple (continuación).				Temporalización: 7 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 1						
2.1. Transversal a todos los contenidos de la unidad: herramientas de cálculo vectorial y derivadas.	2. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno y/o p. escrita. T. alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno. 	<p>2.1. Aplica 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.</p> <p>2.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.</p> <p>2.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.</p> <p>2.4. Distingue entre magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas.</p> <p>2.5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.</p> <p>2.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.</p>	CMCT CCL CD CAA SIEE	d) e) g) i) k)

Unidad 12. Fuerzas de contacto y fuerzas elásticas.				Temporalización: 12 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 7						
1.1. La fuerza como interacción. Tipos de fuerzas. 1.2. Leyes de la Dinámica (primera, segunda y tercera ley de Newton). 1.3. Fuerzas de contacto. Fuerza normal y fuerza de rozamiento. 1.4. Composición y descomposición de fuerzas.	1. Identificar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. 	1.1. Representa todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, obteniendo la resultante, y extrayendo consecuencias sobre su estado de movimiento. 1.2. Dibuja el diagrama de fuerzas de un cuerpo situado en el interior de un ascensor en diferentes situaciones de movimiento, calculando su aceleración a partir de las leyes de la dinámica.	CMCT	i)
2.1. Fuerzas de contacto. Fuerza normal y fuerza de rozamiento. 2.2. Momento de una fuerza. 2.3. Par de fuerzas. 2.4. Dinámica de cuerpos ligados.	2. Resolver situaciones desde un punto de vista dinámico que involucran planos inclinados y/o poleas.	<ul style="list-style-type: none"> 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"> Prueba escrita. 	2.1. Calcula el módulo del momento de una fuerza en casos prácticos sencillos. 2.2. Resuelve supuestos en los que aparezcan fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados, aplicando las leyes de Newton. 2.3. Relaciona el movimiento de varios cuerpos unidos mediante cuerdas tensas y poleas con las fuerzas actuantes sobre cada uno de los cuerpos.	CMCT	i)

Unidad 12. Fuerzas de contacto y fuerzas elásticas (continuación).				Temporalización: 12 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 7						
3.1. Fuerzas elásticas. Ley de Hooke. 3.2. Dinámica del movimiento armónico simple (M.A.S.).	3. Reconocer las fuerzas elásticas en situaciones cotidianas y describir sus efectos.	<ul style="list-style-type: none"> 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 periodo 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 periodo de oscilación con la longitud del hilo, analizar la influencia de la amplitud de la oscilación en el periodo 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Prueba escrita. Trabajo alumno y/o informe de laboratorio. Trabajo alumno y/o informe de laboratorio. T. alumno y/o informe de laboratorio. 	3.1. Determina experimentalmente la constante elástica de un resorte aplicando la ley de Hooke y calcula la frecuencia con la que oscila una masa conocida unida a un extremo del citado resorte. 3.2. Demuestra que la aceleración de un movimiento armónico simple (M.A.S.) es proporcional al desplazamiento utilizando la ecuación fundamental de la Dinámica. 3.3. Estima el valor de la gravedad haciendo un estudio del movimiento del péndulo simple.	CMCT	i)

Unidad 12. Fuerzas de contacto y fuerzas elásticas (conclusión).				Temporalización: 12 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 1						
4.1. Transversal a todos los contenidos de la unidad.	4. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno y/o p. escrita. T. alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o informe de laboratorio. Trabajo alumno. 	<p>4.1. Aplica 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.</p> <p>4.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.</p> <p>4.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.</p> <p>4.4. Distingue entre magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas.</p> <p>4.5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.</p> <p>4.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.</p>	CMCT CCL CD CAA SIEE	d) e) g) i) k)

Unidad 13. Sistemas de dos cuerpos. Dinámica del movimiento circular.				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 7						
1.1. Sistema de dos partículas. 1.2. Momento lineal. Conservación del momento lineal e impulso mecánico.	1. 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"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. 	1.1. Establece la relación entre impulso mecánico y momento lineal aplicando la segunda ley de Newton. 1.2. Explica el movimiento de dos cuerpos en casos prácticos como colisiones y sistemas de propulsión mediante el principio de conservación del momento lineal.	CMCT CCL CSYC	i) j)
2.1. Dinámica del movimiento circular uniforme. 2.2. Fuerza centrípeta.	2. Justificar la necesidad de que existan fuerzas para que se produzca un movimiento circular.	<ul style="list-style-type: none"> • 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.). 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. 	2.1. Aplica el concepto de fuerza centrípeta para resolver e interpretar casos de móviles en curvas y en trayectorias circulares.	CMCT CCL CSYC	i) j)

Unidad 13. Sistemas de dos cuerpos. Dinámica del movimiento circular.				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 1						
3.1. Transversal a todos los contenidos de la unidad.	3. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno y/o p. escrita. T. alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno. 	<p>3.1. Aplica 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.</p> <p>3.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.</p> <p>3.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.</p> <p>3.4. Distingue entre magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas.</p> <p>3.5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.</p> <p>3.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.</p>	CMCT CCL CD CAA SIEE	d) e) g) i) k)

Unidad 14. Fuerza gravitatoria e interacción electrostática.				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 7						
1.1. Leyes de Kepler (de las áreas, de las órbitas y de los períodos).	1. Contextualizar las leyes de Kepler en el estudio del movimiento planetario.	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Trabajo alumno. • Trabajo alumno. 	1.1. Comprueba las leyes de Kepler a partir de tablas de datos astronómicos correspondientes al movimiento de algunos planetas. 1.2. Describe el movimiento orbital de los planetas del Sistema Solar aplicando las leyes de Kepler y extrae conclusiones acerca del periodo orbital de los mismos.	CMCT	i)
2.1. Fuerzas centrales. 2.2 Dinámica de la rotación. Momento de una fuerza y momento angular. Conservación del momento angular. 2.3. Ley de Gravitación Universal.	2. Asociar el movimiento orbital con la actuación de fuerzas centrales y la conservación del momento angular.	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. 	2.1. Aplica 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. 2.2. Utiliza 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.	CMCT	i)
3.1. Ley de Gravitación Universal. 3.2. Introducción del concepto de campo gravitatorio.	3. 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. 	3.1. Expresa la fuerza de la atracción gravitatoria entre dos cuerpos cualesquiera, conocidas las variables de las que depende, estableciendo cómo inciden los cambios en estas sobre aquella. 3.2. Compara 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.	CMCT	g) i)

Unidad 14. Fuerza gravitatoria e interacción electrostática (continuación).				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 7						
4.1. Interacción electrostática: electrización. 4.2. Ley de Coulomb. 4.3. Campo eléctrico.	4. Conocer la ley de Coulomb y caracterizar la interacción entre dos cargas eléctricas puntuales.	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. 	4.1. Compara la ley de Newton de la Gravitación Universal y la de Coulomb, estableciendo diferencias y semejanzas entre ellas. 4.2. Halla la fuerza neta que un conjunto de cargas ejerce sobre una carga problema utilizando la ley de Coulomb.	CMCT	i)
5.1. Semejanzas y diferencias entre la interacción electrostática y la interacción gravitatoria.	5. Valorar las diferencias y semejanzas entre la interacción eléctrica y gravitatoria.	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita. • Prueba escrita. • Prueba escrita. 	5.1. Determina las fuerzas electrostática y gravitatoria entre dos partículas de carga y masa conocidas y compara los valores obtenidos, extrapolando conclusiones al caso de los electrones y el núcleo de un átomo.	CMCT	i)

Unidad 14. Fuerza gravitatoria e interacción electrostática (conclusión).				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 1						
6.1. Transversal a todos los contenidos de la unidad.	6. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno y/o p. escrita. T. alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno. 	<p>6.1. Aplica 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.</p> <p>6.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.</p> <p>6.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.</p> <p>6.4. Distingue entre magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas.</p> <p>6.5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.</p> <p>6.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.</p>	CMCT CCL CD CAA SIEE	d) e) g) i) k)

Unidad 15. Energía mecánica y trabajo.				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 8						
1.1. Energía mecánica y trabajo. 1.2. Potencia. 1.3. Conservación de la energía mecánica. 1.4. Trabajo de la fuerza de rozamiento.	1. Establecer la ley de conservación de la energía mecánica y aplicarla a la resolución de casos prácticos.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. P. escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Trabajo alumno. 	1.1. Aplica el principio de conservación de la energía para resolver problemas mecánicos, determinando valores de velocidad y posición, así como de energía cinética y potencial. 1.2. Relaciona el trabajo que realiza una fuerza sobre un cuerpo con la variación de su energía cinética y determina alguna de las magnitudes implicadas.	CMCT CSYC	i) j)
2.1. Energía potencial gravitatoria. Teorema de la energía potencial. 2.2. Energía cinética. Teorema de las fuerzas vivas. 2.3. Sistemas conservativos.	2. Reconocer sistemas conservativos como aquellos para los que es posible asociar una energía potencial y representar la relación entre trabajo y energía.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. 	2.1. Clasifica 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.	CMCT	i)
3.1. Energía cinética y potencial del movimiento armónico simple. Energía potencial elástica.	3. Conocer las transformaciones energéticas que tienen lugar en un oscilador armónico.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. 	3.1. Estima la energía almacenada en un resorte en función de la elongación, conocida su constante elástica. 3.2. Calcula las energías cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico aplicando el principio de conservación de la energía y realiza la representación gráfica correspondiente.	CMTC	g) i)

Unidad 15. Energía mecánica y trabajo (continuación).				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 8						
4.1. Energía potencial eléctrica. 4.2. Diferencia de potencial eléctrico. Introducción del concepto de campo eléctrico.	4. 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.	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. Prueba escrita. 	4.1. Asocia 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.	CMTC	i)

Unidad 15. Energía mecánica y trabajo (conclusión).				Temporalización: 10 sesiones.		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE EVALUACIÓN	INSTR. DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE EVALUABLES	C.C.	O.E.
BLOQUE 1						
5.1. Transversal a todos los contenidos de la unidad.	5. 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"> 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. 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno y/o p. escrita. T. alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno y/o p. escrita. Trabajo alumno. Trabajo alumno. Trabajo alumno. 	5.1. Aplica 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. 5.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados. 5.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico. 5.4. Distingue entre magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas. 5.5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes. 5.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.	CMCT CCL CD CAA SIEE	d) e) g) i) k)

4.6. METODOLOGÍA

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, se entiende como metodología didáctica *“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”*.

Asimismo, el Decreto 42/2015, de 10 de junio, por el que se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias, establece respecto a la asignatura de Física y Química que *“la metodología didáctica de esta materia 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”*.

4.6.1. Principios pedagógicos

Al igual que ocurre con el resto de las asignaturas, se pretende que con Física y Química el alumnado sea capaz de desarrollar las competencias clave que anteriormente se describieron en detalle.

Tanto la Física como la Química son Ciencias Experimentales, por lo que la metodología didáctica ha de permitir al alumnado conocer los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de ambas disciplinas, así como las estrategias empleadas en su construcción, para adquirir una visión global del desarrollo de estas ramas de la ciencia, de su relación con otras y de su papel social, además de obtener una formación científica básica y de generarles interés por la ciencia y por cursar estudios posteriores más específicos. Se ha de contribuir, asimismo, a la percepción de la ciencia como un conocimiento riguroso pero provisional, valorando las aportaciones de hombres y mujeres al conocimiento científico.

Se espera además conseguir que el alumnado utilice, con autonomía creciente, estrategias de investigación propias de las ciencias (razonamiento de los mismos, aplicación de algoritmos matemáticos y análisis de los resultados), 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.

El enfoque metodológico de la asignatura debe, asimismo, lograr que el alumnado maneje 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 cuidando tanto la expresión oral como la escrita y utilizando un lenguaje exento de prejuicios, inclusivo y no sexista.

Por otra parte, la metodología empleada ha de permitir al alumnado utilizar con solvencia las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la interpretación y simulación de conceptos, modelos, leyes o teorías. Asimismo, el empleo de diversas fuentes de información para la elaboración de trabajos de investigación contribuye a fomentar tanto el trabajo autónomo del alumnado como su espíritu crítico. Se persigue, entre otras cosas, fomentar en el alumnado la capacidad de aprender por sí mismo, para trabajar en equipo y aplicar métodos de investigación apropiados, así como también la capacidad de expresarse correctamente en público.

Se utilizarán metodologías activas y contextualizadas que permitan apreciar la dimensión cultural de la Física y la Química para la formación integral de las personas, abordando cuestiones y problemas científicos de interés social, tecnológico y medioambiental y que a la vez permitan valorar la importancia de adoptar en su solución decisiones fundamentadas y con el empleo de un sentido ético.

Actividades como, por ejemplo, la realización y planificación de experimentos físicos y químicos o simulaciones, individualmente o en grupo con autonomía, constancia e interés, permite desarrollar en el alumnado actitudes imprescindibles para la formación de ciudadanos y ciudadanas responsables y con la madurez necesaria y contribuye a su integración en una sociedad democrática.

4.6.2. Estrategias y técnicas docentes

Entre estas estrategias, se recurrirá a:

a) Programación de aprendizajes significativos para el alumnado

Partiendo de lo que el alumnado conoce y piensa acerca de su medio físico y natural, se intentará, en la medida de lo posible, conectar los nuevos aprendizajes con sus experiencias y vivencias previas, mediante una adecuada contextualización de las actividades propuestas.

b) Programación de un conjunto diversificado de actividades

Dado que el currículo abarca una gran diversidad de contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales, y dado que el alumnado presenta una gran variedad de estilos cognitivos, intereses y ritmos de aprendizaje, se hará necesario programar un conjunto de actividades amplio y variado, apartado de la monotonía, adecuadamente organizado y secuenciado.

c) Planteamiento de procesos de enseñanza y aprendizaje en torno a problemas relacionados con los objetos de estudio propuestos

La resolución de problemas es muy relevante Física y Química. Se intentará lograr una formulación individualizada y, como se señaló anteriormente, lo más contextualizada que sea posible. La Física y Química de la vida cotidiana puede ser una herramienta útil para este propósito.

d) Creación de un ambiente de trabajo adecuado para realizar un esfuerzo intelectual eficaz

Esta estrategia se plasmará en la organización del espacio y el tiempo disponible para las actividades, así como también en la organización del trabajo, que debe ponderar equilibradamente el trabajo individual, en pequeño grupo y en el conjunto del aula.

e) Propiciación de la maduración de conclusiones personales acerca de los contenidos trabajados

El proceso de enseñanza y aprendizaje ha de asegurar la construcción de nuevos conocimientos y el progresivo desarrollo de los esquemas de conocimiento del alumnado. A ello contribuirán los enfoques metodológicos que propicien la reflexión y obtención de conclusiones personales, mediante actividades de documentación, elaboración de trabajos o informes de prácticas de laboratorio.

En cuanto a técnicas de trabajo que pueden resultar útiles, teniendo en cuenta las dimensiones del grupo clase, y la disponibilidad de espacios y tiempo, se podrían desarrollar en mayor o menor medida en algún momento del curso, las siguientes:

a) Pequeños grupos de discusión

Este formato, en el que un grupo reducido discute de manera libre e informal un tema, con un coordinador, puede ser útil para aumentar la motivación y el interés

o conocimiento acerca de diversos temas de los abordados durante el curso, y para resolver problemas que planteen cierto grado de complejidad o implicaciones prácticas, favoreciendo la participación de todo el grupo.

b) Torbellino de ideas

Esta técnica, consistente en la exposición en grupo reducido de las ideas acerca de un tema, con rapidez y sin discusión, busca ideas nuevas y originales, y puede ser útil para estimular la capacidad creadora del alumnado, o para introducir nuevos conceptos que den respuesta a algún tipo de cuestión relevante desde el punto de vista físico o químico.

c) Estudio de casos

El estudio de un ejemplo o caso dado, con todos los detalles, para extraer conclusiones ilustrativas, se emplea para madurar al grupo en la toma de decisiones, como entrenamiento para abordar situaciones que se podrá encontrar en el futuro, o para plantearle posibles situaciones en las que no había reparado. Puede ser interesante de cara al diseño y planificación de actividades de laboratorio con la finalidad de dar respuesta a un problema concreto.

d) Debate dirigido

Este formato consiste en un intercambio informal de ideas, en un grupo, acerca de un tema, con la ayuda de un conductor-animador, que en este caso sería el docente. Permite fijar o unificar ideas acerca de un tema ya tratado, analizar los diferentes aspectos de una cuestión, etc. Por ello, puede ser de gran utilidad para tratar temas de interés como el impacto medioambiental de la actividad industrial: efecto invernadero, calentamiento global, lluvia ácida, etc.; o el impacto social y económico del desarrollo de nuevas tecnologías, nuevos materiales, etc.

4.6.3. Actividades

Como se mencionó anteriormente, se proveerá al alumnado con un banco de actividades claras, fáciles de entender, con diferentes grados de dificultad, adaptados a los distintos ritmos de aprendizaje del alumnado, y lo bastante diversificadas, para evitar caer en la monotonía. Se intentará, asimismo, favorecer la motivación y la conexión de

las actividades con las experiencias previas del alumnado mediante una adecuada contextualización.

De un modo general, se plantean los siguientes tipos de actividades:

a) Actividades de evaluación inicial

Permiten conocer el nivel de conocimientos previos que los alumnos poseen, y serán útiles principalmente al inicio del curso, cuando pueden incorporarse alumnos con procedencias y niveles de conocimientos dispares.

b) Actividades de presentación y motivación

Servirán, al inicio de cada unidad, para suscitar el interés del alumnado, conectando con los conocimientos previos, e introduciendo los nuevos contenidos que se van a abordar.

c) Actividades de desarrollo

Éstas constituirán el cuerpo de actividades de cada unidad, y servirán para que el alumnado ponga en práctica, organice, integre o utilice los diversos conocimientos adquiridos, proyectándolos a nuevas situaciones. Se podrán distinguir varios subtipos de actividades dentro de este grupo:

- ***Actividades de aula***

Serán aquellas actividades más sencillas, de familiarización a un concepto recién explicado en el aula, o de entrenamiento en el empleo del mismo.

- ***Actividades modelo***

Se plantearán también actividades-modelo resueltas en cada unidad de modo claro y conciso, para que el alumnado comprenda mejor las estrategias de resolución de problemas tipo de aplicación de los conceptos explicados.

- ***Actividades de domicilio***

Se ofrecerá al alumnado un banco de actividades para resolver en su domicilio lo suficientemente amplio y claro, que le permitan entrenarse adecuadamente en el manejo de los nuevos conceptos y destrezas, sirviendo la corrección en el aula de parte de estas actividades como instrumento para el seguimiento diario del alumnado de cara a su evaluación continua.

d) Actividades de refuerzo y ampliación

Servirán para dar respuesta a las diferencias individuales de los alumnos en cuanto a ritmos de aprendizaje. Las *actividades de refuerzo* perseguirán alcanzar los objetivos y trabajar los contenidos empleando estrategias y tipos de actividades diferentes. Por su parte, las *actividades de ampliación* serán empleadas para consolidar o profundizar en los conocimientos.

e) Actividades de evaluación

Con ellas se valorará el progreso en el proceso de aprendizaje del alumnado. Podrán ser actividades de cualquiera de los tipos anteriores u otras específicamente diseñadas para este fin.

Entre todas las actividades anteriores, se prestará atención a la inclusión de actividades para estimular el interés por la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público, así como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación:

- Se potenciará la lectura de libros, periódicos, revistas especializadas, así como artículos de Internet como instrumento complementario al aprendizaje de los contenidos propios de la asignatura.
- Se enriquecerá el vocabulario relacionado con la ciencia.
- Se propondrá a los alumnos la elaboración, a lo largo del curso, de pequeños trabajos de investigación sobre temas relacionados con la materia trabajada en clase, que deberán ser expuestos en público utilizando las tecnologías de la información y la comunicación (p. ej., mediante presentaciones en Power Point).

4.6.4. Recursos organizativos

a) Espacios disponibles

El desarrollo de las clases se llevará a cabo en el aula ordinaria o en el laboratorio. El aula ordinaria, con capacidad para unos 25 alumnos, estará dotada de un ordenador con conexión a Internet, así como también un cañón proyector, que permitirá el empleo de recursos audiovisuales diversos como apoyo a la docencia (vídeos, presentaciones de Power Point, etc.). Contará asimismo con un tablón en el que poner información de relevancia para el

alumnado. Las mesas se agruparán de dos en dos, orientadas hacia el encerado, y formando tres filas con dos pasillos en medio.

La disponibilidad del laboratorio, a priori, será limitada, dado que ha de ser compartido también con Biología y Geología. Cada grupo tendrá asignada una hora a la semana para la utilización del laboratorio, a pesar de lo cual podrá efectuarse alguna variación en función de las necesidades concretas de cada grupo y la disponibilidad del laboratorio en cada momento.

b) Organización de grupos de alumnado

El agrupamiento de los alumnos variará dependiendo de la actividad propuesta:

- **En gran grupo:** será el caso de las explicaciones en el aula por parte del docente, el visionado de vídeos, las exposiciones de trabajos, etc.

Aunque el alumno suele estar en actitud receptiva y la comunicación suele ser unidireccional (los estímulos proceden generalmente del profesor o quien exponga, y van hacia los alumnos), existen ventajas, como la mayor agilidad de la clase y la posibilidad de enriquecer las exposiciones con la ayuda de las TIC (presentaciones de Power Point, por ejemplo). De todas maneras, en ocasiones la comunicación con este agrupamiento puede ser también bidireccional, y es posible llevar a cabo ejercicios de debate sobre cuestiones de interés social, económico o ambiental, por ejemplo.

- **En pequeño grupo:** será el caso de la elaboración de trabajos de investigación, de la preparación de la exposición de los mismos, de las prácticas de laboratorio, etc.

En un grupo pequeño, sus componentes trabajan juntos, con una comunicación multidireccional. Es una fórmula motivadora, pero requiere de cierto hábito y voluntad para que el grupo funcione. No suele ser recomendable que el número de miembros supere las cinco personas y, de hecho, en prácticas de laboratorio no superará las tres personas, ajustándose al espacio disponible.

- **De forma individual:** será de este modo, trabajando independientemente, como se desarrollarán las pruebas escritas, la resolución de algunos problemas, las actividades y experiencias de domicilio, algunos trabajos de documentación bibliográfica, la realización de informes de laboratorio, etc.

El alumno puede, de este modo, ser protagonista de su propio proceso educativo.

4.6.5. Recursos didácticos y materiales curriculares

Se utilizarán recursos didácticos variados de forma que se pueda seleccionar los más apropiados a las características del alumnado, y que contribuyan a que éste alcance los objetivos de Bachillerato.

Los materiales seleccionados, de un modo resumido, son los siguientes:

a) Impresos.

- **Libro de texto:** Garrido González, Antonio, y otros. Física y Química 1º Bachillerato. Editorial Edebé, Barcelona, 2015.
- **Libros de consulta,** artículos de prensa, artículos de divulgación científica, presentaciones de apoyo empleadas en el aula y series de actividades propuestas elaboradas por los docentes.

b) Digitales.

- Ordenadores con acceso a Internet y cañón proyector.
- Recursos disponibles en diferentes páginas web.
- Programas informáticos interactivos de Física y también de Química.

c) Audiovisuales y multimedia: DVD y vídeos didácticos.

d) Material de laboratorio.

4.7. EVALUACIÓN

Tal y como establece el Decreto 42/2015, de 10 de junio, en su artículo 23, *“la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado será continua, tendrá un carácter formativo y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como los procesos de aprendizaje”*.

Dicho decreto también señala que *“los referentes para la comprobación del grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos de la etapa en las evaluaciones continua y final de las materias son los criterios de evaluación y los indicadores a ellos asociados, así como los estándares de aprendizaje evaluables”*.

4.7.1. Evaluación inicial o diagnóstica

Si bien el alumnado del centro es bastante homogéneo en general, dado que puede ingresar a 1º de Bachillerato con orígenes diversos, se considera apropiado efectuar al inicio de curso una breve prueba escrita, que versará sobre los contenidos de la asignatura de Física y Química en 4º de la ESO, de acuerdo siempre con los criterios de evaluación establecidos para ese curso. El objetivo de esta prueba es efectuar un diagnóstico inicial del nivel de conocimientos con que el alumnado accede al curso, para detectar posibles carencias, ya sean generales en el grupo clase, o individuales, desde un primer momento, de modo que sea posible actuar cuanto antes para corregir dichas carencias.

4.7.2. Evaluación continua: procedimientos e instrumentos

Para evaluar el progreso del alumnado durante el curso, de acuerdo a los principios de evaluación continua, se tomarán en consideración los siguientes aspectos: trabajo individual, capacidad de colaboración en equipo, destrezas investigadoras mostradas, técnicas y habilidades para la resolución de problemas, expresión oral y escrita, capacidad de comprensión y síntesis, actitud (se valorará el respeto a los demás y a sus opiniones, a la diversidad cultural, al patrimonio, al medio ambiente, etc.), interés por aprender y puntualidad en la entrega de las tareas.

Los procedimientos e instrumentos de evaluación son herramientas para la recogida de información, que permiten valorar lo que el estudiante sabe, comprende y sabe hacer y aplicar en la asignatura, de acuerdo con los indicadores establecidos en los criterios de evaluación y en los estándares de aprendizaje evaluables. Así, se utilizarán los siguientes procedimientos de recogida de información:

- **Observación sistemática** del proceso de aprendizaje: para ello, se efectuará un seguimiento directo de las actividades propuestas, tanto en el aula como para el domicilio.
- **Análisis de las producciones del alumnado**, que podrán ser:
 - *Informes de prácticas de laboratorio.*
 - *Trabajos de investigación por parte del alumno* (ya sean de documentación bibliográfica o experiencias prácticas caseras).
- **Intercambios orales:** esto incluye el desarrollo en el aula de algún debate sobre cuestiones relativas a la asignatura de relevancia social, económica y/o medioambiental.

- **Pruebas escritas:** en ellas, se planteará al alumnado cuestiones relacionadas con conceptos teóricos y prácticos. Además de una resolución correcta de estas actividades, se valorarán, entre otras cosas, los siguientes aspectos: presentación, orden, limpieza y legibilidad; claridad y coherencia en la exposición teórica y en la explicación de los pasos seguidos en la resolución de problemas, rigor científico, empleo correcto de las unidades y de la notación simbólica requerida (vectores, etc.), etc.

De entre los instrumentos de evaluación anteriores, en la tabla de distribución de contenidos de las unidades didácticas (epígrafe 4) se incluye una columna en la que se indica cuál o cuáles de ellos se emplearán para evaluar cada uno de los indicadores asociados a cada criterio de evaluación.

4.7.3. Criterios de calificación del alumnado

El sistema de evaluación propuesto requiere que el alumno mantenga siempre presentes los conceptos y procedimientos aprendidos previamente, tanto a lo largo del curso como en cursos anteriores, puesto que los nuevos conocimientos se construyen y afianzan sobre los cimientos de los anteriores.

a) Calificación en las evaluaciones parciales

- ***Observación sistemática del alumno, informes de prácticas y trabajos de investigación: 30 % de la calificación de la evaluación.***

De un modo general, se evaluarán los siguientes elementos:

- Actitud y participación activa en clase, realización de las tareas encomendadas para su domicilio y de las planteadas en clase.
- Destrezas investigadoras, colaboración en las actividades en grupo, e informes de prácticas y trabajos de investigación, muy relacionados estos aspectos con la propuesta de innovación.

Más concretamente, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos según el tipo de actividad evaluada:

- **Realización de experimentos:** se valorarán: las destrezas manipulativas, el orden, la limpieza, la meticulosidad, el rigor y el respeto escrupuloso a las instrucciones y normas de seguridad, así como una adecuada colaboración en el equipo.

- **Informes de prácticas:** se considerarán la descripción del fundamento teórico de la actividad, la explicación del procedimiento llevado a cabo, los cálculos realizados, la justificación de los errores y las propuestas razonadas de modificación del diseño experimental. Los alumnos que, por causa justificada, no realicen alguna práctica, podrán, alternativamente, realizar un trabajo de documentación bibliográfica relacionado con la temática tratada, que se evaluará como los informes de laboratorio. Una ausencia no justificada supondrá una calificación de cero en la actividad.
- **Cuestiones, ejercicios y problemas:** se tendrán en cuenta la claridad de los pasos seguidos, los razonamientos y explicaciones de los mismos, así como también el correcto empleo de las unidades.
- **Trabajos de investigación/documentación:** se valorará su adecuada estructura y organización, la utilización de una terminología apropiada, la corrección gramatical, la capacidad de síntesis, la creatividad; la idoneidad de las fuentes de información, que habrán de ser correctamente citadas y, en su caso, la exposición oral del trabajo con el apoyo de una presentación.
- **Pruebas escritas: 70% de la calificación de la evaluación.**

Se realizarán pruebas escritas sobre los estándares de aprendizaje determinados por la normativa vigente. Se propone la realización de dos en cada evaluación, de modo que la primera de ellas pondere el 40% de la calificación de pruebas escritas, y la segunda, el 60%; ésta versará también sobre la materia evaluada en la primera prueba.

En pruebas sobre formulación (por ejemplo, de compuestos orgánicos), será necesario responder correctamente al menos al 75% de las fórmulas o nombres de compuestos para alcanzar una calificación de 5 sobre 10.

Como norma general, el uso de cualquier método ilegítimo, ya sea electrónico (por ej., teléfonos móviles) o de otro tipo, para copiar en una prueba escrita, conllevará automáticamente una calificación de cero en la misma.

b) Revisión de la calificación y recuperación de una evaluación parcial

Tras cada evaluación, se realizará una prueba de recuperación, obligatoria, a los alumnos con calificación insuficiente para alcanzar el aprobado. A dicha prueba podrán presentarse también aquellos alumnos que, habiendo aprobado en la

evaluación, deseen mejorar su nota. En cualquier caso, de no acudir a esta prueba, la calificación definitiva en la evaluación parcial será la emitida inicialmente en la prueba ordinaria.

Una vez efectuada la prueba de recuperación o de mejora de nota, y de acuerdo a las ponderaciones establecidas, la calificación definitiva de evaluación parcial (CD), será calculada de con la expresión:

$$CD = (N1 \times 0,28) + (N2 \times 0,42) + 0,30 \times OS$$

siendo N1 la media ponderada de las dos pruebas de la evaluación parcial correspondiente; N2, la calificación de la prueba de recuperación o mejora; y OS, la calificación derivada de la observación sistemática.

- Si N2 es igual o superior a 5, pero CD es inferior a dicho valor, la calificación definitiva de la evaluación será de 5. En cualquier otro caso, la calificación definitiva de la evaluación parcial coincidirá con el valor de CD.
- Se considerará que el alumno o la alumna han superado la evaluación parcial cuando su calificación definitiva sea superior o igual a 5 puntos sobre 10.

c) Calificación en la Evaluación Final Ordinaria

Una vez emitidas las calificaciones definitivas de las evaluaciones parciales, se calculará la media aritmética de dichas calificaciones, a la vista de la cual:

- Si un alumno hubiera obtenido una calificación definitiva igual o mayor que 5 en cada evaluación parcial, su calificación de la evaluación final ordinaria será la media aritmética de las calificaciones definitivas parciales.
- En caso de que un alumno hubiera obtenido en alguna de las evaluaciones parciales una calificación inferior a 5, pero igual o superior a 3, y la media aritmética de las tres evaluaciones parciales fuese igual o superior a 5, la calificación de la evaluación final ordinaria será la media aritmética de las calificaciones definitivas parciales.
- Si, concurriendo las circunstancias supuestas en el caso anterior, la media aritmética de las tres evaluaciones parciales fuese inferior a 5 puntos, el alumno deberá presentarse, obligatoriamente, a una prueba final de recuperación, previa a la evaluación final ordinaria, en la cual se examinará de aquellas evaluaciones parciales con calificación definitiva inferior a 5 puntos.

- Si un alumno hubiera obtenido, en todas o en alguna de las evaluaciones parciales, calificaciones inferiores a 3 puntos, o la media de las calificaciones parciales definitivas fuese inferior a 5, deberá presentarse, obligatoriamente, a una prueba final de recuperación, en la que se examinará de aquellas evaluaciones parciales con calificación definitiva inferior a 5 puntos.

Una vez efectuada la prueba de recuperación final y, a la vista de su resultado, se emitirá la **calificación final definitiva**, procediendo de la siguiente manera:

- La calificación final de cada evaluación parcial será la nota más alta entre la calificación parcial definitiva (CD) y el resultado de la evaluación parcial correspondiente obtenido en la prueba de recuperación final.
- Se hallará la media aritmética de las calificaciones finales de las evaluaciones parciales. Cuando el alumno hubiera obtenido una media final igual o superior a 5 puntos sobre 10, y las calificaciones de todas las evaluaciones parciales fuesen iguales o mayores de 3 puntos, la calificación final en la convocatoria ordinaria coincidirá con dicha media.
- En caso de que la media final del alumno fuera igual o superior a 5 puntos y alguna de las calificaciones de las evaluaciones parciales fuese inferior a 3 puntos, su calificación final en convocatoria ordinaria sería de 4.
- En aquellos casos en que se obtuviera una media final inferior a 5 puntos, la calificación final en la convocatoria ordinaria coincidirá con dicha media.

d) Superación de la materia

Para que el alumno supere la materia, deberá obtener una calificación final, en la evaluación final ordinaria, igual o superior a 5 puntos sobre 10.

e) Convocatoria extraordinaria de septiembre

Cualquier alumno que hubiera obtenido una calificación inferior a 5 puntos en la convocatoria final ordinaria, habrá de presentarse, obligatoriamente, a la prueba extraordinaria de septiembre, que versará sobre los contenidos de todas aquellas evaluaciones parciales no superadas.

La nota final de los alumnos que acudan a la prueba extraordinaria con una o dos evaluaciones será la media aritmética de las notas obtenidas en septiembre y la, o las evaluaciones aprobadas en convocatoria ordinaria. Según el criterio

seguido en la convocatoria ordinaria, para poder calcular la nota media ninguna de las notas de las evaluaciones podrá ser inferior a 3 sobre 10.

Se ofrecerá también al alumno la posibilidad de efectuar una prueba de todos los contenidos desarrollados durante el curso, en cuyo caso la nota final será la obtenida en dicha prueba.

Se considerará superada la asignatura si la calificación obtenida es mayor o igual a 5 puntos sobre 10.

4.7.4. Evaluación del alumnado en situaciones académicas especiales

Los anteriores criterios serán de aplicación general. No obstante, existirán previsiblemente a lo largo del curso alumnos y alumnas en situaciones especiales:

a) Alumnado que participe en programas de intercambio

El profesorado deberá mantener contacto con estos alumnos, efectuando un seguimiento de su trabajo durante el tiempo que dure el intercambio. Estos alumnos deberán realizar las tareas encomendadas por el docente y, a su vuelta al centro, efectuarán un examen de acuerdo con los estándares de aprendizaje correspondientes a los contenidos trabajados en su ausencia, de modo que su calificación en la evaluación será la obtenida en este examen, teniéndose en cuenta para la ponderación de la nota los informes correspondientes a la asignatura elaborados por el centro de intercambio.

Al igual que en el resto de los casos, el criterio de superación de la evaluación es que su calificación definitiva sea igual o superior a 5 puntos sobre 10.

b) Alumnado con alto absentismo

Siempre que, a causa de un elevado número de ausencias a clase, sea imposible aplicar correctamente los criterios de calificación, se realizará una prueba global correspondiente al período en el que se han producido las ausencias.

Si el absentismo es justificado, por causa de enfermedad demostrada, y salvo que la administración arbitre otras medidas (atención hospitalaria o domiciliaria, etc.), se facilitará al alumno un resumen de la materia impartida en tanto perdure su enfermedad. Asimismo, en el caso de que dicha enfermedad no lo impida, el alumno deberá entregar regularmente las tareas encomendadas. A su vuelta al

centro, efectuarán un examen de acuerdo con los estándares de aprendizaje correspondientes a los contenidos trabajados en su ausencia.

Al igual que en el resto de los casos, el criterio de superación de la evaluación es que su calificación definitiva sea igual o superior a 5 puntos sobre 10.

4.7.5. Actividades para la recuperación y la evaluación de las asignaturas pendientes

A principios de curso, los alumnos de segundo de Bachillerato con la asignatura pendiente serán informados del desarrollo de aquellas actividades que posibiliten su evaluación final, así como las fechas de realización de los exámenes; en su caso, uno por evaluación. En la hora de atención semanal incluida en el horario del alumno, el docente propondrá actividades y resolverá las dudas que los alumnos puedan tener. Se valorará la realización continuada de esas actividades, entregadas en los plazos fijados.

En caso de que la nota media de los exámenes previstos para cada evaluación fuese igual o superior a 5 sobre 10, el alumno habrá superado la asignatura. De no ser así, deberá seguir asistiendo a clase y tendrá un examen de toda la asignatura en la tercera semana de abril, con la recuperación temporalizada para la semana siguiente.

Asimismo, se contempla una prueba escrita de carácter extraordinario en la primera semana de junio para aquellos alumnos que no hubieran superado la asignatura en la convocatoria ordinaria.

Por último, aquellos alumnos que no hubieran asistido regularmente a las clases de la asignatura de primer curso, efectuarán un único examen de toda la asignatura en la última semana de abril, que aprobarán siempre y cuando alcancen una calificación igual o superior a 5 sobre 10.

4.8. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

De acuerdo con el artículo 17 del capítulo II del Decreto 42/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias, se define la atención a la diversidad como *“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”*.

En el artículo 18 del citado Decreto se clasifica las medidas de atención a la diversidad en:

- Medidas de carácter ordinario, dirigidas a todo el alumnado.
- Medidas de carácter singular dirigidas a alumnado con perfiles específicos.

Las **medidas de carácter ordinario** son de tipo organizativo y metodológico, destinadas a algunos cursos, y en el caso de alumnos que presentan dificultades de aprendizaje en los aspectos básicos e instrumentales del currículo y que no hayan desarrollado convenientemente los hábitos de trabajo y estudio, buscan permitir la recuperación de los hábitos y conocimientos no adquiridos adecuadamente. Entre las medidas de carácter ordinario se encuentra la adecuación de la programación didáctica a las necesidades del alumnado, adaptando actividades, metodología o temporalización que faciliten la prevención de dificultades de aprendizaje y favorezcan el éxito escolar.

Las **medidas de carácter singular** son aquellas que adaptan las medidas de carácter ordinario a las necesidades del alumnado que presenta perfiles específicos, y están destinadas principalmente al alumnado con necesidades educativas especiales, al alumnado con altas capacidades intelectuales, o a aquellos que se incorporen tardíamente al sistema educativo. Requieren informe de los equipos de orientación y una actuación coordinada con el tutor, el equipo docente y el equipo directivo, y a menudo pueden involucrar, entre otras actuaciones, adaptaciones curriculares individualizadas.

4.8.1. Medidas de atención a la diversidad contempladas en el centro

De acuerdo con las necesidades expuestas anteriormente, en base a las características del alumnado del centro y del grupo clase, se considerarán las siguientes medidas de apoyo para desarrollar en caso de que fuesen procedentes en la asignatura:

- a) Adaptaciones de acceso al currículo y metodológicas para el alumnado que presente necesidades específicas de apoyo educativo.
- b) Elaboración de adaptaciones curriculares no significativas para alumnado hospitalizado que pudiera seguir realizando las tareas encomendadas, pero con modificaciones en la metodología y la temporalización.

4.9. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y/O EXTRAESCOLARES.

Entre éstas, se contemplan las siguientes:

- **Visita guiada a alguna instalación industrial del sector químico:** el objetivo de esta actividad es el mejor conocimiento por el alumnado de los procesos químicos de interés industrial y sus implicaciones sociales y medioambientales.
- **Participación en la “Semana de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Oviedo”:** el objetivo es el acercamiento de la Ciencia y la Tecnología a los alumnos, con especial atención a sus implicaciones cotidianas.
- **Participación en la Olimpiada Científica de la Unión Europea:** se pretende conseguir acercar al alumnado al mundo investigador, promover la excelencia en sus estudios y favorecer la socialización con alumnos de otros centros.

4.10. INDICADORES DE LOGRO Y EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN.

Para evaluar y, en su caso, modificar esta programación didáctica, se tendrá en cuenta la observación continuada de los siguientes indicadores de logro:

- Rendimiento académico observado en la evaluación del alumnado.
- Idoneidad de la metodología didáctica y, en su caso, de las medidas de atención a la diversidad, para mejorar dicho rendimiento.
- Eficacia de las medidas de recuperación establecidas.
- Influencia de las modificaciones metodológicas asociadas al proyecto de innovación docente (sección 5 del presente documento).
- Adecuación de los materiales, recursos y tiempo disponible a los contenidos de las unidades didácticas y a los criterios de evaluación asociados.
- Apropiado clima del aula entre profesor y alumnos y entre los propios alumnos.

Esta evaluación de la programación seguirá en todo caso los procedimientos estipulados por el centro en su Programación General Anual.

5. PROPUESTA DE INNOVACIÓN

5.1. DIAGNÓSTICO INICIAL

5.1.1. Ámbitos de mejora detectados

Con motivo de las prácticas en el I.E.S. «Doctor Fleming», pude comprobar la existencia de algunos ámbitos de mejora importantes. El más evidente de todos ellos atañe a la disponibilidad de recursos en el instituto, que sin duda condiciona la práctica docente, si bien existe poco margen de actuación en este aspecto por parte del profesor.

Empero, el contacto con el alumnado llevó a la detección de un aspecto aún más importante, en el cual es imprescindible actuar en la medida de lo posible: la motivación del alumnado, clave en la manera que éste tendrá para enfocar la asignatura, adquirir las competencias clave y mostrar, en consecuencia, un adecuado rendimiento académico. Sobre este aspecto se centrarán las actuaciones de la presente innovación, tal y como se detalla más adelante.

5.1.2. Contexto donde se llevará a cabo la innovación

El contexto en el que se llevará a cabo la innovación involucra al Departamento de Física y Química del I.E.S. «Doctor Fleming», cuyas características y limitaciones más reseñables ya fueron tratadas en el apartado 3.2.1 del presente Trabajo Fin de Máster.

Son llamativas estas carencias, especialmente en lo relativo al laboratorio, máxime teniendo en cuenta que en el artículo 18 del R.D. 1537/2003, de 5 de diciembre, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan enseñanzas escolares de régimen general, se establece que un centro que imparta enseñanzas de bachillerato, como es el caso, ha de disponer de tres laboratorios diferenciados: de Física, de Química, y de Biología y Geología, con una superficie de 60 metros cuadrados cada uno, y con las necesarias condiciones de seguridad y equipamiento, incluido el informático.

Sin embargo, como ya se señaló, esta situación se puede entender atendiendo a la antigüedad de las instalaciones del centro y a su diseño original como Escuela de Maestría Industrial, orientado a unos usos muy diferentes a los actuales, y cuya adaptación a los requerimientos de hoy en día requeriría importantes obras que, aparte del importante

desembolso económico que supondrían, previsiblemente alterarían de modo notable la vida académica de un centro con tan elevado número de alumnos.

Como ya se reseñó, la acústica de las aulas en general es buena, y cuentan con suficiente iluminación natural. El mobiliario es el estándar en cualquier aula de instituto, y las mesas se disponen orientadas hacia el encerado, generalmente agrupadas en bloques de dos filas de mesas que van hacia atrás, dejando un pasillo entre dichos bloques. En todas las aulas se cuenta con un ordenador con conexión a Internet y un proyector, lo que permite complementar las sesiones con presentaciones o diverso material multimedia.

El grupo al que va dirigida la presente innovación, 1º de Bachillerato SC, tan sólo cuenta con 11 alumnos, como se señaló anteriormente. Es un grupo en el que existe un correcto clima de aula, sin ningún conflicto ni diferencia reseñable. Sin embargo, la baja motivación que muestran algunos alumnos la hora de afrontar las tareas escolares hace de este grupo un buen candidato para llevar a cabo la presente propuesta de innovación.

5.2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS DE LA INNOVACIÓN

La escasa motivación del alumnado constituye una realidad comúnmente constatada por el cuerpo docente en las etapas de la enseñanza secundaria, no sólo en las materias del ámbito científico-tecnológico. No obstante, es en éstas en las que los efectos se hacen más patentes, especialmente en las disciplinas que requieren un mayor nivel de razonamiento abstracto y complejo, en las que el alumnado con frecuencia percibe mayor grado de desconexión entre lo que estudia en el aula y lo que aplica en su vida cotidiana, como diversas investigaciones han puesto de manifiesto (Jiménez Liso et al., 2001).

Éste es el caso de las asignaturas de Física y Química, impartidas conjuntamente entre el 2º curso de ESO y 1º de Bachillerato, y que se escinden en dos asignaturas diferenciadas solo al llegar a 2º de Bachillerato. La desconexión entre los contenidos académicos y la cotidianidad suele acarrear serios errores conceptuales, y la concepción de numerosos fenómenos físicos o químicos casi como cuestiones de “magia”.

Por ello, el objetivo principal de la presente propuesta de innovación docente pasa por la puesta en práctica de un enfoque más conectado con la realidad de la vida cotidiana del alumnado, intentando de este modo incrementar su motivación para el aprendizaje.

5.3. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA DE LA INNOVACIÓN

Las estrategias enfocadas hacia la búsqueda de la motivación pretenden hacer más atractivas las ciencias, de tal modo que a menudo las abordan añadiéndoles un componente lúdico o recreativo, presentando actividades que resulten llamativas para el estudiante. Así, García-Molina (2011) señala que el empleo de la denominada “ciencia recreativa” resulta un recurso muy interesante a la hora de capturar la atención y estimular el interés por la Ciencia, no sólo por parte del alumnado, sino también del público general. Además, se pone de manifiesto que, siendo debidamente contextualizada, puede ser válida para su uso en el aula, permitiendo además la realización de trabajos prácticos con materiales a menudo baratos, sencillos y cotidianos.

La cuestión que surge desde este planteamiento es si la Ciencia cotidiana va a ser tratada sólo como un mero pasatiempo, como un mero ejemplo didáctico, o incluso como un espectáculo, fomentando la idea anteriormente mencionada de que es algo así como “magia”. Es dudoso que las estrategias que se limiten a explotar esta vertiente puramente lúdica y de espectáculo den una respuesta efectiva a la búsqueda de conexión entre los contenidos curriculares y la vida cotidiana del alumnado, y que puedan ser realmente efectivas de cara al aprendizaje de las Ciencias.

Numerosos enfoques han pretendido ir más allá, pasando de simplemente introducir la Ciencia cotidiana a modo ejemplificador, o como contenido transversal, a estructurar los cursos alrededor de experiencias cotidianas, de las cuales surgen los contenidos. Destaca el proyecto *Salter's, 21st Century Science*, que ha llegado a ser ensayado en España, y adaptaba materiales diseñados en la Universidad de York a estudiantes de unos 17-18 años, desde una perspectiva de las relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad (C.T.S.). A modo de ejemplo, los dos cursos de Química del Bachillerato se estructuraban a partir de aplicaciones relevantes de ésta: combustibles, tecnología de polímeros, agricultura, etc. Otro ejemplo lo representó el proyecto APQUA (Aprendizaje de los Productos Químicos, sus Usos y sus Aplicaciones), adaptación en España del CEPUP (*Chemical Education for Public understanding Program*), de la Universidad de Berkeley, dirigido tanto a estudiantes como al público general. Interesante también fue el de Ciencia coordinada, de la Fundación Nuffield, también desde un enfoque C.T.S. y basado en el constructivismo. Asimismo, cabe mencionar el proyecto SHAP, elaborado por el Science Education Group (SEG) de la Universidad de York, que presenta la física contextualizada para alumnos de 16-18 años, y fue adaptado en Cataluña (Herrerías y Sanmartí, 2012).

En general, estos proyectos y actividades con enfoques C.T.S. o sobre temas transversales (educación para la salud, para el consumo, educación ambiental, etc.), han quedado frecuentemente restringidos a las enseñanzas preuniversitarias, si bien su aplicación puede resultar también de interés para el alumnado en los primeros cursos universitarios (Pinto, 2004). De hecho, un ejemplo en este sentido lo supuso el desarrollo, por parte de la Sociedad Americana de Química, de *Chemistry in Context*, un modelo curricular basado en problemas y orientado al nivel universitario en carreras ajenas a las ciencias, tratando temas como el calentamiento global, la calidad del aire y el agua, lluvia ácida, los recursos energéticos o la ingeniería genética (Pryde-Eubanks, 2009).

En cualquier caso, la adaptación de proyectos de este tipo a la enseñanza secundaria requiere tener en cuenta tanto el currículo de física o química en nuestro país como las limitaciones de tiempo disponible con respecto a los proyectos originales, los recursos disponibles en los centros, la organización de los contenidos y el enfoque, estructurando cada tema a partir de una situación concreta (el contexto) de relevancia social para el alumnado, para desde ella plantear una batería de preguntas cuya respuesta requerirá de una serie de hechos, conceptos y principios físicos o químicos. Las actividades a desarrollar habrán de ser variadas, y organizadas según un ciclo coherente de aprendizaje.

Aunque no todo lo que se presenta como Ciencia cotidiana lo es (Jiménez-Liso y De Manuel-Torres, 2009; Fernández-González y Jiménez-Granados, 2014), existen propuestas más modestas y asumibles, y no por ello menos interesantes, sobre actividades concretas para niveles de ESO y Bachillerato. Algunas emplean, por ejemplo, la relación entre Química y cosmética (Vivas, 2001), o la más que evidente entre Química y cocina (Del Cid y Criado, 2001). Sobre Física cotidiana se pueden encontrar también numerosas propuestas: por ej., de Óptica (Sánchez, 2001), y hasta amplias recopilaciones de experimentos caseros (Lozano y Solbes, 2014). Incluso, la preparación de una Unidad Didáctica en contexto (Guisasola, 2013). O también, simplemente, obras divulgativas de las que se pueden extraer interesantes contenidos (Gutiérrez, 2006).

5.4. DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN

La innovación propuesta pasa por el acercamiento de la asignatura de Física y Química a la vida cotidiana del alumnado. Sin recurrir a grandes proyectos de difícil implantación ni grandes ajustes curriculares, esta innovación se planteará a una escala

más modesta, teniendo en cuenta la disponibilidad de recursos en el centro, que limita la capacidad para efectuar prácticas de laboratorio (si bien se efectuarán algunas también.)

Así, principalmente se recurrirá la realización de actividades contextualizadas y el planteamiento de alguna práctica investigativa en relación a fenómenos cotidianos, que podrán aprovechar recursos del propio domicilio del alumnado (la cocina como “laboratorio químico”), o recursos de física recreativa.

También se efectuarán trabajos de documentación desde un enfoque C.T.S., y de aprendizaje basado en el planteamiento de problemas. Algunos de estos trabajos, además, podrán ser expuestos por los alumnos en el aula ante sus compañeros, siempre de acuerdo con la disponibilidad de tiempo que permita la temporalización de actividades en el marco de la programación didáctica.

5.4.1. Plan de actividades y temporalización de las mismas

Para empezar, de un modo ordinario, en todas las unidades didácticas, siempre que sea posible, se tratará de ofrecer al alumnado **series de actividades** propuestas para el domicilio **contextualizadas**, con enunciados que hagan referencia a situaciones que se pueden presentar en la vida cotidiana. Se ofrecen a continuación algunos ejemplos de ese tipo de actividades, tanto para la parte de Química como para la de Física.

QUÍMICA	ACTIVIDAD EJEMPLO 1
UNIDAD DIDÁCTICA:	Unidad 5. Isomería y compuestos orgánicos de interés.
DESTINATARIOS:	Nivel: 1º de Bachillerato, edad: 16-17 años, apropiada para: todo el alumnado.
DURACIÓN:	15 minutos en trabajo de domicilio, 5-10 minutos de corrección en aula.
AGRUPAMIENTO:	Desarrollo individual y corrección en aula.
VÁLIDA PARA:	Contenidos <u>conceptuales y procedimentales</u> . Entrenamiento en la aplicación de los conceptos adquiridos sobre reacciones y ecuaciones químicas, química orgánica (hidratos de carbono, fermentación), formas de expresar las concentraciones, rendimiento de una reacción, etc.
DESCRIPCIÓN:	El abuelo de Luis tiene en el pueblo una pequeña finca en la que cultiva uvas para hacer vino casero, como lleva haciendo desde que era joven. En la cosecha del este año ha obtenido 67,2 kg de uvas, que destinará completamente a obtener vino. Sabiendo que el contenido de glucosa en las uvas es del 7,1% en peso, ¿qué volumen de vino de 13,5º de graduación alcohólica podrá obtener, suponiendo que la reacción de fermentación de la glucosa tiene un rendimiento del 45%?. <i>Datos: $M(C) = 12,0107$; $M(O) = 15,9994$; $M(H) = 1,00797$; densidad del etanol = $0,810 \text{ g/cm}^3$.</i>
RECURSOS:	Materiales disponibles en el aula (encerado) y serie de actividades de domicilio propuestas por el docente y entregada al alumnado.
FUENTE:	Libro de texto: “Física y Química 1º Bachillerato”, Ed. Edebé y otros similares.

QUÍMICA	ACTIVIDAD EJEMPLO 2
UNIDAD DIDÁCTICA:	Unidad 7. Termodinámica. primer principio y ecuaciones termoquímicas.
DESTINATARIOS:	Nivel: 1º de Bachillerato, edad: 16-17 años, apropiada para: todo el alumnado.
DURACIÓN:	15 minutos en trabajo de domicilio, 5-10 minutos de corrección en aula.
AGRUPAMIENTO:	Desarrollo individual y corrección en aula.
VÁLIDA PARA:	Contenidos <u>conceptuales y procedimentales</u> . Entrenamiento en la aplicación de los conceptos adquiridos sobre reacciones y ecuaciones químicas, química orgánica (hidrocarburos y sus reacciones), formas de expresar las concentraciones, reacciones de combustión y entalpía, capacidad calorífica y calor específico, etc.
DESCRIPCIÓN:	En la cocina de su casa, María tiene gas natural. Suponiendo que éste está compuesto en un 95% (v/v) por metano, un 3% (v/v) por etano, un 1,5% (v/v) por propano, y un 0,5% (v/v) por butano, y suponiendo que se comportan como gases ideales, ¿qué volumen de gas natural tendrá que quemar para poner a hervir en una cacerola 2,5 litros de agua del grifo que estaban a 20°C cuando los puso al fuego, suponiendo que del calor generado en la combustión se transmite al agua solo un 30%? Datos; $\Delta H_{c.met.}^0 = -890,95 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_{c.et.}^0 = -1560,84 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_{c.prop.}^0 = -2221,52 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H_{c.but.}^0 = -2878,01 \text{ kJ/mol}$ 2878,01; densidad del agua = 1000 g/L; $C_{H_2O} = 4180 \text{ J/kg} \cdot K$
RECURSOS:	Materiales disponibles en el aula (encerado) y serie de actividades de domicilio propuestas por el docente y entregada al alumnado.
FUENTE:	Libro de texto: "Física y Química 1º Bachillerato", Ed. Edebé y otros similares.

FÍSICA	ACTIVIDAD EJEMPLO 3
UNIDAD DIDÁCTICA:	Unidad 13. Sistemas de dos cuerpos. Dinámica del movimiento circular.
DESTINATARIOS:	Nivel: 1º de Bachillerato, edad: 16-17 años, apropiada para: todo el alumnado.
DURACIÓN:	15 minutos en trabajo de domicilio, 5-10 minutos de corrección en aula.
AGRUPAMIENTO:	Desarrollo individual y corrección en aula.
VÁLIDA PARA:	Contenidos <u>conceptuales y procedimentales</u> . Entrenamiento en la aplicación de los conceptos adquiridos sobre fuerzas, fuerza de rozamiento, dinámica del movimiento circular (fuerza centrípeta), choques elásticos y conservación del momento lineal.
DESCRIPCIÓN:	Juan circula con su coche, de masa 1150 kg, por una carretera sinuosa. Si al dar una curva sin peralte, en llano y a 65 km/h, describe una semicircunferencia perfecta de 94,2 metros de longitud de arco, calcula: a) La fuerza de rozamiento necesaria para evitar que el coche se salga de la curva. b) La velocidad máxima que, con el mismo rozamiento calculado en el apartado anterior, podría alcanzar el coche sin salirse si la curva anterior tuviese una inclinación de 8 grados sobre la horizontal. c) Si tras salir de la curva, a la misma velocidad, el coche colisiona con un tronco de 70 kg atravesado en la calzada, que sale disparado hacia un lateral con velocidad de 20 km/h, ¿cuál es la velocidad del vehículo después del impacto?
RECURSOS:	Materiales disponibles en el aula (encerado) y serie de actividades de domicilio propuestas por el docente y entregada al alumnado.
FUENTE:	Libro de texto: "Física y Química 1º Bachillerato", Ed. Edebé y otros similares.

FÍSICA	ACTIVIDAD EJEMPLO 4
UNIDAD DIDÁCTICA:	Unidad 15. Energía mecánica y trabajo.
DESTINATARIOS:	Nivel: 1º de Bachillerato, edad: 16-17 años, apropiada para: todo el alumnado.
DURACIÓN:	15 minutos en trabajo de domicilio, 5-10 minutos de corrección en aula.
AGRUPAMIENTO:	Desarrollo individual y corrección en aula.
VÁLIDA PARA:	Contenidos <u>conceptuales y procedimentales</u> . Entrenamiento en la aplicación de los conceptos adquiridos sobre trabajo, energía potencial gravitatoria, energía mecánica, rendimiento.
DESCRIPCIÓN:	La familia de Marta vive en una casa de campo en la que extraen el agua de un pozo y, por medio de una bomba de 500 W de potencia nominal, la suben a un depósito situado a 25 metros sobre el nivel del pozo. Sabiendo que cada día ponen la bomba a funcionar 20 minutos, con un caudal de 0,8 L/s: a) ¿Qué masa de agua se está trasvasando al pozo cada día? b) ¿Qué trabajo está realizando la bomba para subir el agua al pozo? c) ¿Cuál es el rendimiento de dicha bomba? d) Si el precio del kW·h es de 0,14 €, ¿qué coste tendrá al cabo de un mes el funcionamiento de la bomba?
RECURSOS:	Materiales disponibles en el aula (encerado) y serie de actividades de domicilio propuestas por el docente y entregada al alumnado.
FUENTE:	Libro de texto: “Física y Química 1º Bachillerato”, Ed. Edebé y otros similares.

Por otro lado, la temporalización de las **actividades específicas** de esta propuesta irá ligada a la planificación de las unidades didácticas, algunas de las cuales, por sus contenidos, son especialmente adecuadas para implementarla. Así, la “Unidad 3. Las reacciones químicas”, permitirá realizar experiencias con elementos cotidianos (incluso, en la cocina del alumno), la “Unidad 5. Isomería y compuestos orgánicos de interés”, que permite, por ej., estudiar una fermentación o hacer jabón; o la “Unidad 6. Química e industria” muy pautada desde el currículo oficial, pero que permite conectar los contenidos con muchos elementos familiares para los alumnos:

Unidad 1. La materia y las leyes fundamentales de la química.	Temporalización: 10 sesiones (septiembre-octubre)
Actividad 1.1	
Actividad investigativa en domicilio : estudio de las leyes de los gases con un experimento casero que involucra materiales cotidianos (una botella de plástico, un globo y una cacerola con agua caliente): http://fq-experimentos.blogspot.com.es/2014/12/325-leyes-de-los-gases-con-materiales.html Los alumnos habrán de realizar la tarea en casa y redactar un breve informe con sus observaciones y la explicación teórica de las mismas.	

Unidad 2. Disoluciones.	Temporalización: 8 sesiones (octubre)
Actividad 2.1	
Actividad investigativa en domicilio : estudio de algunas propiedades coligativas (descenso crioscópico) mediante dos experimentos sencillos con materiales cotidianos (p. ej., de la cocina): a) Derretir hielo con sal o azúcar: http://fq-experimentos.blogspot.com.es/2011/11/195-derretir-hielo-con-sal-o-con-azucar.html b) Hacer anticongelante con agua y alcohol: http://fq-experimentos.blogspot.com.es/2013/03/254-anticongelante.html Los alumnos habrán de realizar las tareas en casa y redactar un breve informe con sus observaciones y la explicación teórica de las mismas.	

Unidad 2. Disoluciones.	Temporalización: 8 sesiones (octubre)
Actividad 2.2	
<p>Experiencia de laboratorio, también aplicable en domicilio si se desea: estudio cualitativo de la dureza del agua, empleando materiales de uso cotidiano. http://fq-experimentos.blogspot.com.es/2014/09/318-la-dureza-del-agua.html</p> <p>Los alumnos habrán de efectuar la tarea en laboratorio con la supervisión del profesor, redactar un breve informe con sus observaciones y la explicación teórica de las mismas.</p>	

Unidad 3. Reacciones químicas.	Temporalización: 10 sesiones (octubre-noviembre)
Actividad 3.1	
<p>Actividad investigativa en domicilio: estudio cualitativo del carácter ácido o básico de una disolución:</p> <p>a) Caldo de cocción de col lombarda como indicador de pH. http://fq-experimentos.blogspot.com.es/2008/08/la-lombarda-un-indicador-natural.html</p> <p>b) Té negro como indicador: http://fq-experimentos.blogspot.com.es/2013/04/259-el-te-negro-un-indicador-casero.html</p> <p>Los alumnos habrán de realizar las tareas en casa y redactar un breve informe con sus observaciones y la explicación teórica de las mismas.</p>	
Actividad 3.2	
<p>Experiencia de laboratorio: fabricación de un extintor casero mediante una reacción ácido-base, empleando materiales de uso cotidiano, como son vinagre y bicarbonato. También se puede sustituir el bicarbonato por tiza pulverizada. http://fq-experimentos.blogspot.com.es/2007/11/un-extintor-casero.html</p> <p>Los alumnos habrán de efectuar la tarea en laboratorio con la supervisión del profesor, redactar un breve informe con sus observaciones y la explicación teórica de las mismas.</p>	
Actividad 3.3	
<p>Experiencia de laboratorio, también aplicable en domicilio si se desea (por ejemplo, eliminación de cal en el baño): empleo de sustancias ácidas para la eliminación de óxidos metálicos de las superficies:</p> <p>a) Eliminar el óxido de unas tuercas con Coca-Cola, zumo de limón y vinagre. http://fq-experimentos.blogspot.com.es/2012/06/222-eliminar-el-oxido-con-coca-cola.html</p> <p>b) Limpieza de monedas oscuras, con vinagre y sal: http://fq-experimentos.blogspot.com.es/search/label/limpiar%20metales</p> <p>Los alumnos habrán de efectuar la tarea en laboratorio con la supervisión del profesor, redactar un breve informe con sus observaciones y la explicación teórica de las mismas.</p>	
Actividad 3.4.	
<p>Actividad investigativa en domicilio: estudio cualitativo de una reacción de precipitación con materiales cotidianos, como son leche y Coca-Cola o zumo de limón, o vinagre. http://fq-experimentos.blogspot.com.es/search/label/reacciones%20precipitaci%C3%B3n</p> <p>Los alumnos habrán de realizar la tarea en casa y redactar un breve informe con sus observaciones y la explicación teórica de la misma.</p>	
Actividad 3.5	
<p>Actividad investigativa en domicilio: estudio cualitativo de algunos procesos de oxidación cotidianos.</p> <p>a) Oxidación de la fruta, con una manzana, zumo de limón y hielo: http://fq-experimentos.blogspot.com.es/2008/08/la-lombarda-un-indicador-natural.html</p> <p>b) Corrosión de metales, con clavos, agua, sal y aceite: http://fq-experimentos.blogspot.com.es/2008/04/corrosin.html</p> <p>Los alumnos habrán de realizar las experiencias en casa, analizando los factores que influyen en los procesos estudiados, y redactar un breve informe con sus observaciones y la explicación teórica de las mismas.</p>	

Unidad 3. Reacciones químicas (continuación).	Temporalización: 10 sesiones (octubre-noviembre)
Actividad 3.6	
<p>Experiencia de laboratorio, también aplicable en domicilio si se desea: poder oxidante de la lejía, sobre papeles o telas coloreadas. http://fq-experimentos.blogspot.com.es/2013/05/262-se-come-los-colores.html Los alumnos habrán de efectuar la tarea en laboratorio con la supervisión del profesor, redactar un breve informe con sus observaciones y la explicación teórica de las mismas.</p>	

Unidad 5. Isomería y compuestos orgánicos de interés.	Temporalización: 8 sesiones (noviembre)
Actividad 5.1	
<p>Actividad investigativa en domicilio: estudio de la reacción de fermentación de azúcar con levaduras, que genera dióxido de carbono. http://fq-experimentos.blogspot.com.es/search/label/reacciones%20fermentaci%C3%B3n Los alumnos habrán de realizar la experiencia en casa, analizando los factores que influyen en el proceso estudiado, y redactar un breve informe con sus observaciones y la explicación teórica de las mismas.</p>	
Actividad 5.2	
<p>Experiencia de laboratorio, también aplicable el domicilio si se desea: fabricación de un jabón casero (mezcla de sales de ácidos grasos), mediante un proceso de saponificación típica empleando aceite de cocina y sosa cáustica. http://www.jpimentel.com/ciencias_experimentales/pagwebciencias/pagweb/la_ciencia_a_tu_alcance/Experiencias_quimica_fabricacion_de_jabon.htm Los alumnos habrán de efectuar la tarea en laboratorio con la supervisión del profesor, redactar un breve informe con sus observaciones y la explicación teórica de las mismas.</p>	

Unidad 6. Química e industria	Temporalización: 8 sesiones (noviembre-diciembre)
Actividad 6.1	
<p>Actividad de documentación para posterior exposición: principales industrias asturianas y su relación con productos y materiales de interés en nuestra vida cotidiana.</p> <ol style="list-style-type: none">Arcelor Mittal y el acero (vías del tren, construcción de barcos, etc.).Alcoa y el aluminio (fabricación de ventanas, materiales ligeros, etc.).AZSA (Glencore) y el zinc (recubrimientos galvanizados, medicina, etc.).Saint-Gobain y el vidrio (cristalería, espejos, etc.).Bayer y el ácido acetil-salicílico (medicina).Fertiberia y los fertilizantes (agricultura, jardinería, etc.).Du Pont y los materiales especiales (trajes de bomberos, etc.).Ence y la pasta de papel (papelería, envases de cartón, etc.).Asturquimia y los productos de limpieza (lejías, detergentes, etc.).Derline y los productos cosméticos (cremas, jabones, etc.).Química del Nalón y la carboquímica (aplicaciones industriales y en construcción). <p>Los alumnos deberán documentarse adecuadamente, efectuar los trabajos correspondientes en pequeños grupos de 2 o 3 alumnos (los temas para cada grupo se sortearán, habiendo tantos temas como alumnos) y exponiendo luego en el aula para sus compañeros, que habrán de tomar nota de lo más relevante. Finalmente, se les hará un cuestionario objetivo sobre lo más relevante de los temas expuestos.</p>	
Actividad 6.2	
<p>Actividad extraescolar: visita a una de las industrias anteriores, siempre y cuando fuese posible de acuerdo con la empresa y la disponibilidad de tiempo.</p>	


Unidad 7. Termodinámica: primer principio y ecuaciones termoquímicas.	Temporalización: 8 sesiones (diciembre-enero)
Actividad 7.1	
Actividad investigativa en domicilio , para dar respuesta a las siguientes preguntas: a) Si dejamos abierta la puerta de la nevera, ¿la temperatura de la habitación baja? b) ¿Influye el viento en la temperatura que marca un termómetro que está en la calle? Los alumnos deberán documentarse adecuadamente, efectuar observaciones y dar una respuesta razonada a dichas cuestiones.	
Actividad 7.2	
Experiencia de laboratorio: reacción exotérmica, de descomposición de agua oxigenada, con levadura como catalizador. http://fq-experimentos.blogspot.com.es/search/label/reacci%C3%B3n%20exot%C3%A9rmica Los alumnos habrán de efectuar la tarea en laboratorio con la supervisión del profesor, redactar un breve informe con sus observaciones y la explicación teórica de las mismas.	
Actividad 7.3	
Experiencia de laboratorio: experimento de Joule, sobre el equivalente mecánico del calor. http://ciencia-a-conciencia.blogspot.com.es/2016/01/experimento-de-joule-equivalente.html Los alumnos habrán de efectuar la tarea en laboratorio con la supervisión del profesor, redactar un breve informe con sus observaciones y la explicación teórica de las mismas.	

Unidad 8. Termodinámica: segundo principio y espontaneidad de las reacciones.	Temporalización: 8 sesiones (enero-febrero)
Actividad 8.1	
Actividad de documentación sobre las máquinas térmicas y su relación con los principios de la termodinámica, partiendo de este enlace: http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=14539 Los alumnos deberán documentarse adecuadamente, y efectuar un trabajo individual sobre las máquinas térmicas y alguna aplicación relevante para la vida cotidiana (motores térmicos y generadores térmicos para la producción de energía eléctrica, etc.)	

Unidad 9. Elementos y magnitudes del movimiento. Movimientos rectilíneos.	Temporalización: 10 sesiones (febrero-marzo)
Actividad 9.1	
Actividad investigativa en domicilio , para dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿Qué cae más rápido, una moneda o un trozo de papel? http://experimentoscaseros.net/2011/03/experimento-de-fisica-sobre-gravedad/ Los alumnos deberán documentarse adecuadamente, efectuar observaciones (dejando caer los objetos en las condiciones del experimento) y dar una respuesta razonada a la cuestión.	

Unidad 10. Movimientos en dos dimensiones.	Temporalización: 10 sesiones (marzo)
Actividad 10.1	
Actividad investigativa en exterior: el “efecto Magnus” y los tiros parabólicos imposibles en deporte, con el ejemplo del tiro de Roberto Carlos. http://fq-1bto.blogspot.com.es/2016/01/la-fisica-del-futbol-el-tiro-libre.html Los alumnos deberán documentarse adecuadamente, efectuar observaciones empíricas (por ejemplo, jugando a deportes de balón en el contexto de la asignatura de Educación Física o en su tiempo libre) y dar una explicación razonada a sus observaciones.	

Unidad 12. Fuerzas de contacto y fuerzas elásticas.	Temporalización: 10 sesiones (abril-mayo)
Actividad 12.1	
<p>Actividad investigativa en domicilio: estudio de la presencia de fuerzas y de los momentos de inercia.</p> <p>a) Experiencia: todo se apoya en todo: con materiales sencillos como tres vasos y tres varillas sustentadas sobre ellos y cruzadas, formar una estructura que soporte un peso importante encima. ("100 experimentos sencillos de Física y Química", pág. 113)</p> <p>b) Experiencia: ponerse de pie es difícil. ¿Por qué al sentarnos en un sofá parece que nos hundimos y cuesta levantarse? ("100 experimentos sencillos de Física y Química", pág. 110).</p> <p>c) ¿Cómo saber si un huevo está crudo o cocido sin romperlo? ("100 experimentos sencillos de Física y Química", pág. 95).</p> <p>Los alumnos deberán documentarse adecuadamente, efectuar observaciones empíricas y dar una explicación razonada a dichas observaciones.</p>	

Unidad 13. Sistemas de dos cuerpos. Dinámica del movimiento circular.	Temporalización: 10 sesiones (mayo)
Actividad 13.1	
	<p>Actividad de documentación, para dar respuesta a la siguiente pregunta: ¿En qué se basa el funcionamiento del juguete conocido como "Cuna de Newton"?</p> <p>http://fq-1bto.blogspot.com.es/2015/10/cuna-de-newton.html</p> <p>Los alumnos deberán documentarse adecuadamente, y dar una explicación razonada al funcionamiento de este juguete.</p>

Unidad 14. Fuerza gravitatoria e interacción electrostática.	Temporalización: 10 sesiones (mayo-junio)
Actividad 14.1	
<p>Actividad investigativa de domicilio: experiencias de electrización frotando globos y otros materiales caseros como, por ejemplo, un peine, con alguna prenda de lana u otros materiales, y observando qué sucede al acercar entre sí los materiales electrizados, o acercarlos al pelo o a un chorro de agua que cae del grifo.</p> <p>("100 experimentos sencillos de Física y Química", pág. 78).</p> <p>Los alumnos deberán documentarse adecuadamente, y efectuar observaciones empíricas, y ser capaces de explicar razonadamente los fenómenos observados, conectando los fenómenos observados macroscópicamente con lo que sucede a nivel microscópico.</p>	

5.4.2. Agentes implicados

a) Profesor de la asignatura

Sin lugar a dudas, el profesorado de la asignatura es el principal garante del éxito en la ejecución de la propuesta de innovación docente: diagnóstico de necesidades, propuesta de mejoras, planificación y realización de las mismas, sin olvidarse de su supervisión y evaluación, para valorar el grado de

cumplimiento de los objetivos de mejora previstos, así como, en su caso, introducir los cambios considerados pertinentes para el siguiente curso.

Por otro lado, una continua formación y reciclaje le ha de permitir adaptarse a las características e intereses cambiantes del alumnado de un curso para otro, y disponga siempre de recursos didácticos adecuados y actualizados. Dado que la web es fuente de multitud de esos recursos, y también de información habitual del alumnado para múltiples actividades, compete al profesorado asimismo ejercer de guía para un adecuada selección y empleo de dicha información.

b) Alumnado

Si el profesorado es el principal responsable de la ejecución de la innovación, los alumnos son sin duda los protagonistas de la misma, ya que es a ellos a quienes se dirigen las propuestas de mejora, en aras de incrementar su motivación y facilitar su aprendizaje.

El alumnado puede ser partícipe no solo mediante el desempeño pasivo de actividades pautadas, incluso aunque algunas de éstas posean cierto carácter investigativo libre y favorecedor del auto-aprendizaje. También pueden ejercer una labor crítica acerca de la idoneidad de la innovación propuesta, así como ser fuente de nuevas ideas para conectar la asignatura con su cotidianidad.

c) Resto del profesorado del Departamento de Física y Química

El diagnóstico de necesidades que justifica esta innovación (esencialmente, la baja motivación y desconexión percibida por los alumnos entre la asignatura y su vida cotidiana) es extrapolable al desarrollo de la Física y la Química durante el resto de los cursos las enseñanzas secundarias, tanto obligatorias como post-obligatorias. Por ello, el enfoque metodológico propuesto podría ser adaptado también a otros cursos y grupos, lo cual requeriría necesariamente de la implicación del resto del profesorado del Departamento de Física y Química.

d) Familias

En la innovación se plantean algunas pequeñas investigaciones con elementos cotidianos que cualquier alumno puede tener en su casa. De este modo, su entorno familiar se convierte también en copartícipe y facilitador del buen desarrollo de la propuesta de innovación, pudiendo implicarse más en el

aprendizaje de sus hijos. Las familias pueden, asimismo, asimismo, ser fuente de información para el docente, ejerciendo críticas constructivas a la propuesta innovadora, y proponiendo mejoras.

5.4.3. Materiales de apoyo y recursos necesarios

Se requerirán los siguientes recursos y materiales:

- Equipamiento del aula: encerado, ordenador con acceso a internet, cañón proyector.
- Material escolar:
 - Libros de la materia.
 - Series de actividades propuestas para domicilio, con recopilaciones de ejercicios contextualizados.
 - Material sobre lecturas recomendadas por el profesor.
- Reactivos y material de laboratorio.
- Materiales caseros:
 - Alimentos y bebidas.
 - Productos de limpieza y cosméticos,
 - Juguetes basados en principios físicos, etc.
- Equipos informáticos para la búsqueda de información.
- Material bibliográfico.
 - Revistas científicas.
 - Libros de divulgación y ciencia cotidiana y recreativa.
 - Normas de seguridad en laboratorios.

5.5. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DE INNOVACIÓN

El seguimiento y evaluación de la innovación ha de tener en cuenta la variedad y apropiada contextualización de las actividades propuestas, la efectividad de las mismas para alcanzar los objetivos iniciales, las metodologías desarrolladas, así como también la calidad de las producciones del alumnado, y su capacidad para lograr aprendizajes significativos y ser capaces de transmitirlos a los demás.

Por ello, la principal metodología a seguir será la observación, valorando los siguientes aspectos:

- Motivación del alumnado a la hora de realizar las actividades propuestas.
- Mejora en la capacidad de planteamiento de hipótesis de trabajo.
- Mejora en la capacidad de planificación de experimentos.
- Mejoras en las destrezas manipulativas.
- Atención a las medidas de seguridad en las experiencias de laboratorio.
- Mejora en el desempeño de tareas, tanto individuales como en equipo.
- Desarrollo del razonamiento y capacidad de reflexión.
- Empleo adecuado de las TICs para la búsqueda y gestión de información.
- Mejora en las destrezas comunicativas.
- Mejora en el rendimiento académico global en la asignatura.

Pero, además, los propios alumnos serán parte activa de la evaluación de la innovación propuesta. Así, al final de cada Unidad Didáctica en la que se haya efectuado alguna actividad específica dentro del programa de innovación, se pasará a los alumnos un breve cuestionario como el de la siguiente tabla, que podrá ser ampliado dependiendo del número de actividades específicas realizadas:

Unidad Didáctica XX					
Actividad X					
AFIRMACIONES	VALORACIÓN*				
	1	2	3	4	5
La actividad me ha parecido interesante.					
La actividad me ha parecido adecuada en relación a los contenidos de la unidad didáctica.					
La actividad me ha permitido conectar los conceptos teóricos con la vida cotidiana.					
La actividad me ha hecho interesarme más por la asignatura.					
(Sólo en actividades investigativas en domicilio). La actividad no ha sido más difícil que las realizadas en laboratorio con supervisión del profesor.					
Incluiría más actividades de este tipo en otras unidades.					
OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS DE MEJORA:					

* 1: muy en desacuerdo; 2: moderadamente en desacuerdo; 3: ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4: moderadamente de acuerdo; 5: muy de acuerdo.

Finalmente, al concluir el curso se facilitará a los alumnos un cuestionario muy similar al anterior, en el que podrán establecer su grado de satisfacción con las actividades realizadas en el marco de esta propuesta de innovación, y valorar su capacidad para acercar los contenidos curriculares de la Física y Química a fenómenos de la vida cotidiana. Asimismo, podrán efectuar las propuestas de mejora que consideren necesarias. Esta información, junto con la recabada en las Unidades Didácticas con actividades específicas, permitirá al docente valorar la adecuación de la innovación a sus objetivos iniciales, y la necesidad de introducir cambios metodológicos, en la tipología de las actividades, o en la evaluación en el futuro.

Cuestionario final de evaluación de la metodología docente					
AFIRMACIONES	VALORACIÓN[†]				
	1	2	3	4	5
Las actividades propuestas en las distintas unidades me han parecido interesantes.					
Las actividades propuestas me han parecido adecuadas en relación a los contenidos del curso.					
Las actividades propuestas me han permitido conectar la Física y Química con la vida cotidiana.					
Las actividades propuestas me han hecho interesarme más por la asignatura de Física y Química.					
Las actividades experimentales en casa no han sido más difíciles que las realizadas en laboratorio con supervisión del profesor.					
El contenido de las clases y la metodología empleada han sido satisfactorios.					
La metodología empleada ha servido para facilitar mi aprendizaje.					
Se debería profundizar en esta metodología en todas las unidades.					
El sistema de evaluación de las actividades ha sido adecuado.					
OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS DE MEJORA:					

[†] 1: muy en desacuerdo; 2: moderadamente en desacuerdo; 3: ni de acuerdo ni en desacuerdo; 4: moderadamente de acuerdo; 5: muy de acuerdo.

6. CONCLUSIONES

Como conclusiones al presente Trabajo Fin de Máster, en primer lugar, se puede resaltar que se ha recibido una formación completa en todo lo que compete al ámbito de la docencia y, muy especialmente, de la didáctica propia de la especialidad, la Física y la Química, que capacita para el ejercicio de la profesión.

Gracias a la formación recibida, tanto desde el punto de vista teórico como el práctico, fue posible efectuar la propuesta de programación didáctica, adaptada a un curso y grupo concreto del centro de prácticas, que se incluye en este documento.

Asimismo, y en base a las carencias y necesidades detectadas en general, y más particularmente durante el período de prácticas, se ha podido también efectuar una propuesta de innovación metodológica que busca acercar la didáctica de la asignatura a los fenómenos y elementos propios de la vida cotidiana del alumnado, para así tratar de incrementar su motivación e interés por la asignatura, y por la Ciencia en general, además de contribuir a mejorar su desempeño de las competencias clave.

Esta propuesta no se circunscribe únicamente al curso y grupo mencionados, y sería extrapolable a otros cursos y grupos en los que las problemáticas detectadas en relación a la motivación y actitud del alumnado hacia la asignatura son similares.

7. REFERENCIAS

7.1. ARTÍCULOS

- Del Cid, R., Criado, A. (2001). Química de la cocina. Un enfoque para maestros y maestras. *Alambique* 28, pp. 77-83.
- Fernández-González, M. y Jiménez-Granados, A. (2014). La química cotidiana en documentos de uso escolar: análisis y clasificación. *Educación Química*, 25 (1), pp. 7-13.
- García-Molina, R. (2011). Ciencia recreativa: un recurso didáctico para enseñar deleitando. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8 (2), pp. 370-392.
- Guisasola, J. (2013). Física en contexto contemporáneo: radiación y vida. *Alambique*, 75, pp. 46-56.
- Gutiérrez, C. (2006). Fisiquotidianía: la Física de la vida cotidiana. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 3 (2), pp. 315-316.
- Herreras, M. L., Sanmartí, N. (2012). Aplicación de un proyecto curricular de Física en contexto (16-18 Años): valoración de los profesionales implicados. *Enseñanza de las Ciencias*, 30 (1), pp. 89-102.
- Jiménez-Liso, M. R. y De Manuel-Torres, E. (2009). El regreso de la química cotidiana: ¿regresión o innovación? *Enseñanza de las Ciencias*, 27 (2), pp. 257-272.
- Jiménez-Liso, M. R., Sánchez-Guadix, M. A. y De Manuel-Torres, E. (2001). Aprender química de la vida cotidiana más allá de lo anecdótico. *Alambique* 28, pp. 53-62.
- Pinto, G. (2004). Ejemplos de la vida cotidiana para el aprendizaje de la Química. *Anales de la Real Sociedad Española de Química*, pp. 37-43.
- Pryde-Eubanks, L. (2009). Teaching and learning with Chemistry in context. *Educación Química*, 19 (4), pp. 289-294.
- Sánchez, C. (2001). Experimentos de óptica con un puntero láser. *Alambique* 28, pp. 113-119.

- Vivas, E. (2001). Cosmética y química. *Alambique* 28, pp. 69-76.

7.2. DOCUMENTOS NORMATIVOS

- Circular de inicio de curso 2015-2016 para los centros docentes públicos (Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias, 31/07/2015).
- Decreto 42/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias (BOPA núm. 149, de 29 /06/2015).
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE núm.106, 04/05/2006).
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (BOE núm. 295, 10/12/2013).
- 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 (BOE núm. 25, 29/01/2015).
- Orientaciones para la elaboración de las concreciones del currículo y las programaciones docentes de las enseñanzas de ESO y bachillerato LOMCE (Consejería de Educación y Cultura del Principado de Asturias, 06/10/2015).
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (BOE núm. 3, 03/01/2015).
- Real Decreto 1537/2003, de 5 de diciembre, por el que se establecen los requisitos mínimos de los centros que impartan enseñanzas escolares de régimen general (BOE núm. 295, de 10/12/2003).
- Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento orgánico de los Institutos de Educación Secundaria (BOE núm. 45, 21/02/1996).

7.3. DOCUMENTACIÓN DEL CENTRO DE REFERENCIA

- Programación General Anual. I.E.S. «Dr. Fleming». Curso 2015/2016.
- Proyecto Educativo del Centro. I.E.S. «Dr. Fleming». Curso 2015/2016.

7.4. LIBROS DE DIVULGACIÓN

- Lozano, O. R., Solbes, J. (2014). *85 experimentos de física cotidiana*. Ed. Graó.

7.5. LIBROS DE TEXTO DE 1º DE BACHILLERATO

- Garrido, A. y otros. (2015). *Física y Química 1º Bachillerato*. Ed. Edebé.
- Nacenta, P., De Prada, F., Puente, J. (2015). *Física y Química 1º Bachillerato*. Ed. SM.
- Sauret, M., Soriano, J. (2015). *Física y Química 1*. Ed. Bruño.

7.6. RECURSOS EN INTERNET

- Blog “Ciencia a Conciencia”: <http://ciencia-a-conciencia.blogspot.com.es> (mayo de 2016).
- Blog “Física y Química de 1º Bachillerato”: <http://fq-1bto.blogspot.com.es> (mayo de 2016).
- Página web “Experimentos caseros”: <http://www.experimentoscaseros.net> (mayo de 2016).
- Recursos educativos del estado argentino: <http://www.educ.ar> (mayo de 2016).
- Varios autores (2012). *100 experimentos sencillos de Física y Química*. http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/23200041/helvia/sitio/upload/LIBRO_Experimentos_sencillos_de_fisica_y_quimica.pdf (mayo 2016).

7.7. TRABAJOS FIN DE MÁSTER DE INTERÉS

- Fernández, N. (2015). *El automóvil como vehículo para el desarrollo de la Física y Química de 1º de bachiller*. Trabajo Fin de Máster. Universidad de Oviedo.
- Garrido, L. (2015). *La industria química asturiana en 1º de Bachillerato*. Trabajo Fin de Máster. Universidad de Oviedo.
- Iglesias, M. (2015). *Aproximación a la Física y Química de 1º de bachiller desde el mundo del deporte*. Trabajo Fin de Máster. Universidad de Oviedo.
- Otero, E. (2015). *Un viaje por la Física y Química de 1º de Bachillerato para jóvenes investigadores*. Trabajo Fin de Máster. Universidad de Oviedo.