



UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Facultad de Formación del Profesorado y la Educación

MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE
ENSEÑANZA SECUNDARIA, BACHILLERATO Y FORMACIÓN PROFESIONAL

**FÍSICA Y QUÍMICA EN CONTEXTO:
USO DE LAS TICs COMO HERRAMIENTAS DE MOTIVACIÓN**

PHYSYCS AND CHEMISTRY IN CONTEXT: USE OF ICTs AS
MOTIVATIONAL TOOLS

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Autora: Andrea García Suárez

Tutor: Juan José Suárez Menéndez

Junio de 2016

ÍNDICE

REFLEXIÓN PERSONAL

1.	ANÁLISIS Y REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS	2
1.1.	Descripción del centro	2
1.2.	Valoración de las asignaturas en relación con el Prácticum	3
1.3.	Valoración general sobre el Practicum	5
1.4.	Propuestas de mejora	6
2.	ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL CURRÍCULO OFICIAL DE FÍSICA Y QUÍMICA EN EL PRINCIPADO DE ASTURIAS	7

PROGRAMACIÓN

3.	JUSTIFICACIÓN.....	10
4.	CONTEXTO.....	11
4.1.	Marco legislativo	11
4.2.	Centro de referencia	11
4.2.1.	Ubicación e historia.....	11
4.2.2.	Entorno en que se encuentra.....	12
4.2.3.	Estudios que se imparten actualmente.....	12
4.2.4.	Características arquitectónicas	13
4.3.	Grupo de referencia	14
5.	OBJETIVOS.....	14
5.1.	Objetivos de la etapa: Bachillerato	14
5.2.	Objetivos de la enseñanza de la Física y Química	15
6.	METODOLOGÍA.....	17
6.1.	Principios metodológicos	17
6.2.	Metodología de las unidades didácticas	19
6.3.	Materiales y recursos didácticos	21
7.	EVALUACIÓN	22
7.1.	Criterios generales de evaluación	22
7.2.	Instrumentos de evaluación y criterios de calificación	22
7.3.	Alumnos a los que no se les pueda aplicar la evaluación continua	24
7.4.	Prueba extraordinaria de septiembre.....	24
7.5.	Alumnos que repiten curso y que no hayan superado la asignatura.....	24

8.	ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	24
8.1.	Medidas generales	25
8.2.	Medidas aplicadas al grupo de referencia	26
9.	SECUENCIACIÓN Y DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS	26
9.1.	Organización y distribución temporal de las unidades didácticas	26
9.2.	Desarrollo de las unidades didácticas	28
	Unidad didáctica 1: La actividad científica	30
	Unidad didáctica 2: Leyes fundamentales de la Química	34
	Unidad didáctica 3: Disoluciones	37
	Unidad didáctica 4: Las reacciones químicas	40
	Unidad didáctica 5: La Química en la industria	43
	Unidad didáctica 6: Termodinámica (termoquímica)	46
	Unidad didáctica 7: La Química del carbono.....	52
	Unidad didáctica 8: Petroquímica y nuevos materiales.....	55
	Unidad didáctica 9: El movimiento: elementos que lo definen	59
	Unidad didáctica 10: Tipos de movimiento.....	61
	Unidad didáctica 11: Las fuerzas	65
	Unidad didáctica 12: Leyes de la Dinámica	68
	Unidad didáctica 13: Energía y trabajo	73
	Unidad didáctica 14: Electrostática.....	77
	Unidad didáctica 15: Estudio íntegro del movimiento armónico simple.....	79
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	82
10.1.	Referencias bibliográficas	82
10.2.	Webgrafía.....	82

PROPUESTA DE INNOVACIÓN

11.	DIAGNÓSTICO INICIAL	84
11.1.	Ámbitos de mejora detectados.....	84
11.2.	Contexto.....	84
12.	JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS Y MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA	84
13.	DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN	91
13.1.	Plan de actividades.....	91
13.2.	Materiales y recursos didácticos.....	93
14.	EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA INNOVACIÓN	93
15.	EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN.....	95

RESUMEN

El presente documento recoge el Trabajo Fin de Máster conducente a la obtención del título de Máster en Formación del Profesorado en Enseñanza Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional.

Esta memoria se encuentra dividida en tres secciones. En la primera de ellas se efectúa una reflexión personal acerca de la contribución de las asignaturas teóricas a las prácticas en el instituto, una valoración de las propias prácticas y, finalmente, un análisis del currículo oficial de Física y Química.

La segunda parte, la más extensa con diferencia, corresponde a una programación docente para el curso de 1º de Bachillerato del centro en el que se han realizado las prácticas.

En el último epígrafe de este trabajo se incluye una propuesta de innovación cuyo objetivo es paliar una de las deficiencias detectadas en el aula, la falta de motivación de algunos alumnos ante la asignatura. Se propone como posible solución hacer uso de las tecnologías de la información y la comunicación dada la soltura con la que las manejan los estudiantes. Como todo buen proyecto incluye, además de las instrucciones para llevarlo a cabo, una autoevaluación que permitirá conocer su utilidad y el grado de consecución de los objetivos planteados.

ABSTRACT

This document contains the Master's Thesis conducive to obtaining the Master's degree in Teacher Training in Secondary Vocational Education, Secondary Education and Labor.

This memory is divided into three sections. In the first of them a personal reflection on the contribution of the theoretical to the practical in high school, an assessment of their own practices and finally, an analysis of the official curriculum of Physics and Chemistry subjects is performed.

The second part, the largest by far, corresponds to a teaching program for the 1st course of high school center where practices have been done.

A proposal for innovation aimed at alleviating one of the weaknesses identified in the classroom, lack of motivation of some students to the subject, is included in the last section of this paper. It is proposed as a possible solution to make use of information and communications technology given the ease with which students handle it. Like any good project, instructions to carry out a self-assessment which will reveal its usefulness and the degree of achievement of the objectives is included.

I. REFLEXIÓN PERSONAL

1. ANÁLISIS Y REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS

Las prácticas conducentes a la obtención del título de Máster en Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional se han realizado en el Instituto de Enseñanza Secundaria «Doctor Fleming» de Oviedo, en el periodo comprendido entre el 12 de enero y el 18 de abril de 2016, bajo la supervisión de Emma Sanzo Lombardero como tutora del centro, y de Juan José Suárez Menéndez como tutor desde la Universidad de Oviedo.

Aunque las prácticas se han desarrollado, fundamentalmente, en los cursos de 4º de Educación Secundaria Obligatoria (impartiendo las asignaturas de Física y Química y Proyecto de Ámbito Científico-Técnico), en 1º de Bachillerato (materia de Física y Química) y 2º de Bachillerato (Química), también se ha acudido a clases del Programa de la Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento (PMAR), de 3º de E.S.O.; a dos sesiones de Diversificación, en 4º de E.S.O.; a otras dos sesiones de Formación Profesional Básica de la familia de Electricidad, y a una clase teórica y una sesión de laboratorio de la asignatura Física y Química del programa bilingüe que se imparte en 3º de E.S.O.

El hecho de haber realizado las prácticas en dos niveles educativos diferentes y, además, haber podido asistir como profesora-espectadora a otros programas educativos específicos ha permitido obtener una visión global de cómo es el proceso de enseñanza de un instituto y del funcionamiento del mismo.

1.1. Descripción del centro

Aunque la descripción detallada del centro de prácticas se recoge en el epígrafe **4.2. Centro de referencia**, los aspectos más destacados pueden comentarse brevemente en estas líneas.

En sus inicios, en 1929, el Doctor Fleming era una Escuela Elemental de Trabajo concebida para formar a los hijos de las familias más humildes. En 1955 se convirtió en Escuela de Maestría Industrial y no fue hasta 1990 cuando pasó a ser un instituto de enseñanza secundaria y bachillerato, en el que se mantuvieron también algunos ciclos formativos de grado medio y grado superior. Esta última transformación obligó a construir dos nuevos inmuebles en las dependencias del colegio público «Baudilio Arce», con la consiguiente separación física entre el edificio “Fleming original” y los nuevos espacios que albergan a los estudiantes de secundaria.

Esta dispersión de las edificaciones que actualmente constituyen el IES «Doctor Fleming» es uno de sus rasgos más característicos, a los que se une, además, el hecho de que el edificio principal no ha sufrido ninguna modificación desde que se construyó, por lo que aún sigue patente la influencia de sus orígenes.

Por su ubicación dentro de la ciudad y su amplia oferta educativa, especialmente de ciclos formativos de ámbito tecnológico, este centro, en el presente curso 2015/2016, acoge a 1202 alumnos que son atendidos por un total de 114 profesores.

1.2. Valoración de las asignaturas en relación con el Prácticum

- **PRIMER CUATRIMESTRE**

- **Aprendizaje y desarrollo de la personalidad (5 ECTS)**

Aunque sus aplicaciones durante el desarrollo de las prácticas son bastante reducidas resulta fundamental para conocer cómo ocurre el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Cabe destacar la buena organización de esta materia ya desde sus inicios, en los que se comentaron los objetivos que se perseguía alcanzar y los criterios de evaluación. Del mismo modo tanto los contenidos impartidos como el transcurso de las clases constituyen un ejemplo a seguir de cómo se debe estructurar y enseñar una asignatura.

Es importante señalar también que algunos temas explicados, sobre todo los últimos, están especialmente adaptados a la Educación Secundaria (se trata sobre los problemas específicos de los adolescentes), que es algo que no ocurre en otras asignaturas.

El hecho de que no se apliquen muchos de los contenidos aprendidos en esta asignatura durante las prácticas es debido a que tratan acerca de trastornos que afectan al aprendizaje y, a excepción de un alumno con síndrome de Asperger, el resto no presenta ningún problema. Aun así, considero que resultará muy útil para el adecuado desempeño de la labor docente tener unos conocimientos acerca de los trastornos más comunes, especialmente, sobre los que dificultan el aprendizaje, puesto que conocer someramente sus síntomas favorecerá la temprana detección y facilitará mucho el trabajo del profesor con el estudiante en cuestión.

- **Complementos de formación disciplinar: Física y Química (8 ECTS)**

Esta asignatura, que está dividida en dos partes claramente diferenciadas (por un lado Física y por otro Química), es una de las más importantes y útiles del primer cuatrimestre y, por ende, está muy presente durante la realización de las prácticas. Aunque no se caracteriza por tener unos contenidos definidos (que por otra parte, ya han sido estudiados durante los correspondientes Grados), sí que resulta muy beneficiosa para repasar algunos de ellos que estaban “olvidados” y es especialmente útil para conocer los currículos de la Enseñanza Secundaria y Bachillerato. Destacaré esta materia, más que por los contenidos nuevos aprendidos, que como ya se comentó son pocos, por la utilidad de las tareas encomendadas puesto que permiten desarrollar habilidades tan importante para un docente como la exposición oral.

- **Diseño y Desarrollo del Currículo (2 ECTS)**

La materia de Diseño y Desarrollo del Currículo no aporta ningún conocimiento útil ni se emplea durante las prácticas. Algunas de las clases están muy espaciadas en el tiempo y los contenidos que en ella se imparten están mal presentados y estructurados (algunas de las diapositivas empleadas en clase eran prácticamente ilegibles y aparecían repetidas en otras presentaciones, lo que causa cierta confusión). Respecto a las tareas que se realizan, es interesante la elaboración de una unidad didáctica; si bien, se desarrolla como si se tratase de una unidad didáctica para Primaria, y poco tiene que ver con cómo debe hacerse para Secundaria. Por ello, considero que los contenidos de esta asignatura deberían impartirlos profesores expertos de cada especialidad.

o **Procesos y contextos educativos (7 ECTS)**

Esta asignatura se caracteriza por estar formada por 4 bloques de contenidos que parecen estar totalmente desconectados entre sí. Cada bloque está impartido por uno o (en algunos casos) dos profesores distintos y en cada uno de ellos hay una metodología y unos criterios de evaluación diferentes, lo que indica una importante descoordinación dentro de la propia materia.

Las tareas que se deben realizar (las más laboriosas de todas las que hay que hacer durante el cuatrimestre) son muy tediosas y, prácticamente, no aportan aprendizajes significativos ni útiles puesto que apenas aparece toda la documentación que en ella se maneja durante el periodo de prácticas.

o **Sociedad, familia y educación (3 ECTS)**

Esta asignatura también se encuentra dividida en dos bloques de contenido que son impartidos por diferentes profesores y, al igual que en el caso anterior, cada uno aplica unos criterios de evaluación distintos.

La materia no resulta útil a la hora de realizar las prácticas puesto que muchas de los contenidos que en ella se explican (además de estar enfocados fundamentalmente a la Educación Primaria en la cual **no** vamos a desempeñar la labor docente) carecen de relación con lo que realmente ocurre en los institutos.

Aunque se reflexiona acerca de la importancia de la familia en el comportamiento y aprendizaje de los alumnos en el instituto, lo que se observa es que dicha relación es muchísimo menor que la mencionada en las clases. Es cierto que el instituto en que se desarrollan las prácticas se caracteriza por la buena relación con las familias, pero éstas no participan de la vida activa del centro; es decir, acuden a él cuando quieren hablar con el tutor o con un profesor acerca de la evolución, comportamiento o cualquier otro asunto referente a los estudiantes, pero su labor se extiende hasta ahí. La gran mayoría de las familias no coopera en la realización de otras actividades, por lo que la colaboración de este colectivo queda prácticamente reducida a la atención individual.

o **Tecnologías de la Información y la Comunicación (1 ECTS)**

Aunque la asignatura es muy breve sí creo que puede resultar útil a la hora de desempeñar la labor docente. No tiene apenas contenidos teóricos y la práctica (elaboración de un blog) es provechosa puesto que permite crear esta herramienta e insertar los elementos que se consideren adecuados de la asignatura que se impartirá, que es Física y Química.

Durante la estancia en el instituto se ha visto el empleo de las TICs por parte de los alumnos, fundamentalmente, en la asignatura de Proyecto de Ámbito Científico-Técnico, y como docentes en prácticas, se utilizaron para la preparación de los contenidos de la materia de Química de 2º de Bachillerato.

Por tanto, la presencia de las TICs en el ámbito educativo es, cada día, una realidad más tangible; por ello, considero que esta asignatura debería tener más peso (y, consecuentemente, mayor carga horaria) dentro del Máster, con el fin de proporcionar a los futuros docentes los conocimientos y recursos tecnológicos necesarios para abordar las correspondientes materias.

- **SEGUNDO CUATRIMESTRE**

- **Aprendizaje y Enseñanza de la Física y Química (8 ECTS)**

Al igual que Complementos de Formación Disciplinar es de gran utilidad en el desempeño de las prácticas puesto que las tareas que se realizan están íntimamente relacionadas con la labor propia de un docente. En esta asignatura se hacen correctamente muchas de las tareas que se proponen desde otras materias y que, a mi modo de ver, no están adecuadamente enfocadas porque los profesores no son especialistas en la disciplina en la que se cursa el Máster. Saber elaborar convenientemente una unidad didáctica o una programación docente es fundamental para ejercer como profesor. Además, también se tratan algunas de las dificultades que típicamente se encuentran los alumnos durante el aprendizaje de la Física y Química y cómo abordarlas, y se inculca la idea de que el docente ha de estar en continuo estudio ante los constantes avances científicos.

- **Innovación docente e investigación educativa (4 ECTS)**

Al igual que sucedía con algunas de las asignaturas del primer cuatrimestre, ésta tiene los contenidos más orientados hacia la Educación Primaria que hacia la Secundaria; por lo tanto, no aporta nada ni a las prácticas ni al resto del Máster. Es totalmente prescindible (de hecho sería mucho más provechoso emplear estas horas en otras asignaturas más útiles). Además, es preciso mencionar que no se establecen con claridad los contenidos ni los criterios de evaluación con los que se va a calificar la asignatura. Parece que las notas “salen de la nada” puesto que tampoco se indican las puntuaciones obtenidas en cada una de las actividades realizadas.

- **Laboratorio de Ciencias Experimentales (3 ECTS)**

Esta asignatura optativa, a mi modo de ver, resulta muy interesante. A pesar de que no se realiza ninguna de las prácticas propuestas en el instituto (ya que las que se desarrollan en el centro son las estipuladas por la Consejería de Educación para la Prueba de Acceso a la Universidad), considero que, algunas de ellas, son muy útiles para motivar a los estudiantes hacia la materia puesto que acercan algunos de los contenidos a tareas cotidianas, como ocurre, por ejemplo, con la práctica que aborda la elaboración de un jabón. Las tareas individuales que se plantean también son adecuadas pues comprenden actividades interesantes para un profesor como son la redacción de un guión de prácticas o el análisis de la seguridad en los laboratorios de los institutos.

1.3. Valoración general sobre el Practicum

La valoración de las prácticas es muy positiva pues han aportado numerosos conocimientos y experiencias, tanto a nivel profesional como personal.

Mientras que a nivel académico han servido para recordar algunos contenidos estudiados durante el Grado y que ya estaban parcialmente olvidados, a nivel profesional constituyen una excelente oportunidad de conocer un centro de educación secundaria desde la perspectiva del profesorado, que es algo totalmente novedoso.

El hecho de estar durante más de un trimestre en el instituto realizando el mismo horario que la tutora muestra que la docencia no sólo se basa en dar clase sino que el profesorado también desempeña diversas labores y que ha de estar continuamente

reciclándose, tanto en lo referente a la metodología que utiliza en sus clases como a sus conocimientos, pues los constantes avances de la ciencia hacen que los docentes tengan que estar actualizados.

Además, haber podido preparar varias unidades didácticas, secuenciando los contenidos que se iban a impartir en cada sesión, la metodología con la que se iban a llevar a cabo, las actividades que se iban a mandar para hacer en el aula, para casa, para entregar... da una muy buena idea del trabajo que se ha de desempeñar en el futuro. Aunque la mayor dificultad que se ha encontrado es la correcta adecuación de los contenidos al conocimiento de los alumnos; es decir, el hecho de tener que volver a ponerse “en la piel” de los estudiantes pero con unos conocimientos muy superiores a los suyos, la ayuda de la tutora resultó fundamental para poder hacer esas adaptaciones correctamente. Cabe destacar también su interés por que conociésemos, aunque fuera a grandes rasgos, otros niveles educativos diferentes a los que ella imparte, como diversificación, PMAR o Formación Profesional Básica, pues ayuda a ver la diferencia entre los alumnos de los cursos ordinarios y los que forman parte de estos programas, haciendo que las prácticas fuesen aún más enriquecedoras.

A nivel personal, supuso, para mí, una experiencia, aunque a veces agotadora, muy gratificante, ya que poder transmitir los conocimientos que tenemos a otras personas es una de las mejores cualidades de la enseñanza

1.4. Propuestas de mejora

Aunque algunas propuestas de mejora ya se han indicado el epígrafe **1.2. Valoración de las asignaturas en relación con el Practicum**, destacaría de manera general:

- **Mejorar la organización y estructura de algunas asignaturas:** aunque desde algunas materias se incide en la importancia de fijar en la primera clase las normas de convivencia, indicar los objetivos, contenidos, actividades a realizar y criterios de evaluación de la asignatura, pocas son las que lo llevan a cabo. Por ello, considero fundamental, como ejemplo a seguir para la actividad docente, que en las asignaturas de este Máster éste fuese uno de los aspectos a destacar por su presencia y no, como ocurrió durante este curso por su ausencia.
- **Adaptar los contenidos a la Educación Secundaria.** En muchas de las asignaturas se abordan algunos contenidos desde el punto de vista de la Educación Primaria, etapa en la cual el título que se pretende obtener no habilita para trabajar, por lo que carecen de utilidad.
- **Dar más peso a las asignaturas específicas de cada modalidad** y, por ende, aumentar las horas lectivas de las mismas. Asignaturas como Diseño y Desarrollo del Currículo e Innovación Docente e Investigación Educativa tratan de abordar, erróneamente, actividades que se realizan adecuadamente en las materias de especialidad.
- **Ampliar el periodo de prácticas.** Muchas de las enseñanzas recibidas en la Facultad durante el transcurso del Máster son demasiado teóricas y, en muchos de los casos, algunas de las tareas que se proponer son irrealizables en los institutos pues, no es lo mismo trabajar sobre el papel que con los alumnos. Por ello, considero que es la parte fundamental del Máster y debería dársele aún más peso y mayor carga horaria

ya que podrían sustituir algunas asignaturas que no son de mucha utilidad a la hora de desempeñar el trabajo de enseñanza en el aula.

2. ANÁLISIS Y VALORACIÓN DEL CURRÍCULO OFICIAL DE FÍSICA Y QUÍMICA EN EL PRINCIPADO DE ASTURIAS

El presente curso 2015/2016 se caracteriza por la “convivencia” de dos leyes educativas diferentes: todos los cursos impares de la enseñanza secundaria y 1º de Bachillerato se rigen por la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), mientras que el resto de cursos de la enseñanza obligatoria y post-obligatoria lo hace por la Ley Orgánica de Educación (LOE). Aunque para realizar el análisis del currículo y emitir, posteriormente, una valoración del mismo, se tratará de atender, únicamente, a lo establecido en *Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias* y *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*, la vigencia de ambas leyes hace que, en muchos casos, sea inevitable hacer comparaciones entre las disposiciones de la nueva ley y las de la ley a extinguir.

La LOMCE establece que la asignatura de Física y Química se imparte en los tres últimos cursos de Secundaria y en los dos de Bachillerato. En 2º y 3º de ESO es una materia general del bloque de asignaturas troncales, es decir, obligatoriamente, deben cursarla todos los estudiantes. En 4º de ESO los alumnos deben elegir entre enseñanzas académicas y enseñanzas aplicadas. La asignatura de Física y Química se imparte en la opción de enseñanzas académicas y es una de las materias opcionales del bloque de asignaturas troncales. En Bachillerato, Física y Química únicamente se imparte en la modalidad de Ciencias. En 1º de Bachillerato es una materia troncal de opción. En 2º de Bachillerato Física y Química son dos asignaturas independientes y también son materias troncales de opción.

La cuestión más destacable de la LOMCE respecto de la ley anterior (LOE) es que se adelanta un curso la asignatura, de tal manera que ya se imparte en 2º de ESO; mientras que antes se comenzaba a estudiar en tercero de secundaria. Los contenidos, tal como se describirá posteriormente, son prácticamente similares para ambos lo que parece indicar que 2º de ESO se enfoca como un curso de iniciación a la materia y 3º de ESO sería el curso en el que se afianzan esos conocimientos que, aunque sean muy básicos, son fundamentales para la comprensión de los contenidos de etapas más avanzadas.

Antes de comentar, brevemente, los contenidos de cada curso, se considera necesario mencionar cuál es la estructura general de los documentos que recogen los currículos, tanto de ESO como de Bachillerato. En todos ellos, al comienzo se encuentra la **introducción**, donde se contextualiza la asignatura y se explica su importancia tanto en el ámbito científico como en el social. Además, en ese mismo epígrafe se explica de manera resumida como están organizados los contenidos en los distintos bloques; la **metodología didáctica**, en la que se detallan cuáles son los objetivos que se persiguen alcanzar con esta materia y las competencias que se adquirirán con la misma, haciendo especial énfasis en las competencias específicas que se trabajan en esta asignatura. A continuación, aparece el análisis de los **contenidos mínimos** que el docente debe impartir. Éstos se encuentran organizados en distintos bloques temáticos. Finalmente, se especifican los **criterios de evaluación** que el profesor debe seguir para saber el grado en el que el alumno ha adquirido los conocimientos de la asignatura. La LOMCE incorpora, además, los **estándares de aprendizaje evaluables** que son especificaciones de los criterios de evaluación que orientan al profesor sobre los aspectos en los que debe centrarse para llevar a cabo la valoración de la adquisición de los conocimientos.

Respecto a los contenidos recogidos en el currículo, todos los cursos de secundaria presentan la misma estructura: un primer bloque de contenidos comunes que corresponde al método científico y a sus características más destacadas, dos bloques de Química (que tratan acerca de la materia y los cambios respectivamente) y los dos últimos bloques de contenidos correspondientes a la parte de Física (que abordan el movimiento y la energía). Es preciso aclarar que el primer bloque de contenidos se trabajará a lo largo de todos los cursos pues es fundamental que los alumnos sepan aplicar el método científico en la resolución de problemas.

En secundaria la enseñanza de la Física y la Química se lleva a cabo desde un enfoque histórico y fenomenológico, es decir, se trata de explicar de manera cronológica a la par que razonada algunos fenómenos que el alumno conoce. Además, dado que esta etapa puede ser el único nivel educativo en el que los alumnos cursen esta materia, uno de los objetivos que deben alcanzarse es que los estudiantes adquieran unos conocimientos básicos de la misma, es decir, una “cultura” científica.

La estructura y los contenidos que conforman el currículo de Bachillerato también han sufrido modificaciones con la entrada en vigor de la LOMCE. De manera general se podría decir que la nueva ley trata de abordar los aspectos más prácticos y cuantitativos de estas disciplinas, al contrario de lo que ocurría con la anterior que estaba más enfocada hacia los conceptos y modelos teóricos. Cabe mencionar también que cobran más importancia los temas relacionados con la industria química y con los nuevos materiales, que no son más que un reflejo de esa visión práctica que parece que se pretende dar a estas materias. Al igual que ocurría en Secundaria, en los cursos de Bachillerato se trabaja el método científico a lo largo de todo el curso ya sea en la materia de Física y Química en 1º de Bachillerato o en las correspondientes asignaturas independientes en 2º de Bachillerato.

Tras haber analizado el currículo de la LOMCE y revisado el de la LOE se procede a emitir una valoración personal de estos documentos.

Sin duda, el aspecto más destacado de la LOMCE (y a mi modo de ver, más positivo) es que amplía un curso más la enseñanza de la Física y Química en secundaria lo que favorece que el alumno se familiarice antes con algunos de los contenidos más básicos y elementales de estas disciplinas.

En lo referente a los Decretos que recogen los currículos, en mi opinión, está mejor estructurada la documentación de la LOE que la de la LOMCE. En la primera hay un epígrafe que trata exclusivamente los objetivos que se pretende que alcance el alumno tras haber cursado la asignatura, mientras que en la LOMCE esos objetivos aparecen “mezclados” junto con la metodología didáctica. Destacaría de esta nueva ley, como aspecto positivo, la incorporación de nuevos elementos del currículo: los estándares de aprendizaje evaluables, que son especificaciones de los criterios de evaluación, es decir, son pautas que sirven de ayuda a los profesores acerca de los aspectos concretos que deben evaluar.

Respecto a la distribución de los bloques de contenidos, considero que es adecuada, especialmente en los cursos de secundaria. El hecho de que se comience tratando la asignatura desde el punto de vista fenomenológico y cualitativo creo que favorece la comprensión inicial de los contenidos. Además, la transición de lo cualitativo a lo cuantitativo se realiza acorde a los avances de los alumnos en matemáticas, que es una asignatura de gran importancia para poder abordar algunas de las cuestiones más destacadas especialmente en la parte correspondiente a Física.

Otro de los aspectos que favorece la nueva ley es que el tratamiento de los contenidos se hace desde un enfoque más “práctico”, es decir, mientras que la LOE se centraba más en

algunos aspectos teóricos, con la LOMCE se trata de establecer mayores relaciones entre lo que se explica en clase y los procesos de carácter industrial o los productos de gran utilidad a nivel económico y social, con el fin de que los estudiantes tomen conciencia de la importancia de estas disciplinas.

II. PROGRAMACIÓN DOCENTE

- ✚ **Asignatura:** Física y Química.
- ✚ **Curso:** 1º de Bachillerato.
- ✚ **Centro de referencia:** I.E.S. «DOCTOR FLEMING» (Oviedo).

3. JUSTIFICACIÓN

La Programación Docente que se presenta corresponde a la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato de la modalidad de Ciencias y está regulada por el Real Decreto 1105/2014, de 26 de Diciembre, aprobado por el Ministerio de Educación y Ciencia por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato debido a la implantación de la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) y por el Decreto 42/2015, de 29 de junio de 2015, por el que se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias.

Dado que en el presente curso 2015-2016 entró en vigor la nueva ley (LOMCE) para los cursos impares de la Enseñanza Secundaria y para el primer curso de Bachillerato, solamente se atenderá a las disposiciones recogidas en esta norma, consultando la anterior Ley Orgánica de Educación (LOE) en aquellos artículos en los cuales la LOMCE no introduzca ninguna modificación.

En los artículos 32 y 33 de la LOE se establecen los principios generales y los objetivos de la etapa para la que se realiza esta programación: Bachillerato. De entre los primeros cabe destacar que *“el bachillerato tiene como finalidad proporcionar a los alumnos formación, madurez intelectual y humana y conocimientos y habilidades que les permitan desarrollar funciones sociales e incorporarse a la vida activa con responsabilidad y competencia”*. Esta etapa también debe *“capacitar a los alumnos para acceder a la educación superior”*.

Respecto a los objetivos, el bachillerato contribuirá, entre otros, a *“ejercer la ciudadanía democrática y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada en los valores de la Constitución española”* así como por *“los derechos humanos para la construcción de una sociedad justa y equitativa”*. También permitirá *“el desarrollo del espíritu crítico tras haber consolidado una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres”*.

Aunque el Bachillerato debe contribuir a alcanzar todos los objetivos recogidos en la ley, desde la modalidad de Ciencias, y más concretamente, desde la asignatura de Física y Química, los objetivos que más se reforzarán son aquellos relacionados con el ámbito científico. Se pretende que los estudiantes valoren, de forma crítica, la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio en las condiciones de vida. Para ello, se les proporcionará el acceso a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales con el fin de que comprendan los elementos y procedimientos de la investigación y del método científico, todo ello desde la perspectiva de sensibilización y respeto por el medio ambiente.

4. CONTEXTO

4.1. Marco legislativo

La Programación que se presenta recoge los preceptos y valores de la Constitución Española de 1978 y se concreta en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE), así como en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, aprobado por el Ministerio de Educación y Ciencia y por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato y en el Decreto 42/2015, de 29 de junio de 2015, por el que se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias

En la realización de la presente programación también se han tenido en cuenta los siguientes documentos oficiales (ordenados según su jerarquía):

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE).
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, aprobado por el Ministerio de Educación y Ciencia por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el reglamento orgánico de los Institutos de Educación Secundaria (ROIES).
- Decreto 42/2015, de 29 de junio de 2015, por el que se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias.
- Decreto 76/2007, de 20 junio por el que se regula la participación de la comunidad educativa y los órganos de gobierno en los centros docentes públicos que imparten enseñanzas de carácter no universitario en el Principado de Asturias.
- Decreto 249/2007 de 25 de septiembre, por el que se regulan los derechos y deberes del alumnado y las normas de convivencia en los centros no universitarios sostenidos con fondos públicos del Principado de Asturias.
- Resolución de 6 de agosto de 2001, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria del Principado de Asturias MODIFICACIONES EN BOPA 17/08/2004 29/08/2012 22/05/2014 (13/08/2001)
- Resolución de 11 de mayo de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el Calendario Escolar para el curso 2015-2016.
- Resolución de 5 de agosto de 2004, de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que se modifica la del 6 de agosto de 2001, de la Conserjería de Educación, por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los Institutos de Educación Secundaria del Principado de Asturias.
- Circular de inicio de curso 2015-2016.

4.2. Centro de referencia

4.2.1. Ubicación e historia

El centro que se ha elegido como referencia, donde se realizaron las prácticas conducentes a la obtención del título de Máster en Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional es el Instituto de Educación Secundaria «Doctor Fleming», ubicado en la calle Doctor Fleming nº 7, 33005, Oviedo.

El IES «Doctor Fleming» se creó en 1929 como Escuela Elemental de Trabajo. En 1955 se convirtió en centro de Maestría Industrial (que actualmente sería equivalente a los centros de Formación Profesional); pero no fue hasta 1990 cuando se constituyó como Instituto de Enseñanza Secundaria y Bachillerato.

4.2.2. Entorno en que se encuentra

El IES «Doctor Fleming» es un centro de Enseñanza Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional que se localiza en el centro urbano de Oviedo, rodeado de otros centros educativos como son los Colegios Públicos «Baudilio Arce», «Gesta I» y «Gesta II», el IES «Aramo» y las Facultades de Ciencias (Matemáticas y Física), Geología y Formación del Profesorado y Educación.

Su situación dentro de la ciudad hace que los alumnos tengan un perfil bastante homogéneo y característico: proceden de familias de clase media en las que sus progenitores tienen una formación media o universitaria en algunos casos.

Al ser un centro público tiene adscritos dos Colegios Públicos próximos: «Baudilio Arce» y «Buenavista I», así como colegios de zonas rurales, concretamente los de Riosa, Morcín, Olloniego y Ribera de Arriba.

Cabe destacar la baja presencia de alumnado inmigrante y de etnia gitana (de hecho, no se encuentran estos últimos alumnos en el centro).

4.2.3. Estudios que se imparten actualmente

Este centro, que es uno de los nueve institutos de enseñanza secundaria que hay en el concejo de Oviedo, imparte enseñanza secundaria y post-obligatoria, y mantiene algunos ciclos formativos, tal como en sus inicios.

Los estudios impartidos en este centro son los que se detallan a continuación:

- Educación Secundaria Obligatoria.
- Bachillerato:
 - Modalidad de Ciencias.
 - Modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales.
- Formación Profesional básica:
 - Familia de Administración y Gestión: F.P.B. en Servicios Administrativos.
 - Familia de Electricidad y Electrónica: F.P.B. en Electricidad y Electrónica.
- Ciclos Formativos de Grado Medio:
 - Familia de Administración y Gestión: F.P. en Gestión Administrativa.
 - Familia de Electricidad y Electrónica: F.P. en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- Ciclos Formativos de Grado Superior:
 - Familia de Administración y Gestión: F.P. en Administración y Finanzas y Asistencia a la Dirección
 - Familia de Edificación y Obra Civil: F.P. en Proyectos de Edificación
 - Familia de Electricidad y Electrónica: F.P. en Sistemas Electrónicos y Automatizados
 - Familia de Informática y Comunicaciones: Administración de Sistemas Informáticos en Red, Desarrollo de Aplicaciones Web y Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma, en la familia de Informática y Comunicaciones.

4.2.4. Características arquitectónicas

Una característica singular es que el IES «Doctor Fleming» cuenta con **tres** edificios distribuidos en dos recintos, separados por la calle Hermanos Pidal.



- Edificio principal o EDIFICIO FLEMING: donde se imparte Bachillerato y ciclos formativos:



- Edificio AULARIO: donde se cursan 1º y 2º de la E.S.O.
- Edificio LEGO: donde se cursan 3º y 4º de la E.S.O.

Los edificios están dotados de aulas equipadas con cañones y pizarras digitales, televisores, reproductores de DVD, aulas de informática; aulas específicas de Tecnología, Música y Plástica, Biblioteca (en el FLEMING y el LEGO), laboratorios de Ciencias de la Naturaleza y Física y Química (en el FLEMING y en el AULARIO), gimnasio (en el edificio FLEMING), aulas y talleres totalmente equipados para impartir los distintos ciclos formativos.

Tal como se observa en el plano, los edificios se encuentran en distintas calles: el edificio principal en la calle del Doctor Fleming, y el AULARIO y LEGO en el recinto del Colegio Público BAUDILIO ARCE, en la calle Guillermo Estrada. Esta separación física entre los edificios de Bachillerato y de Enseñanza Secundaria es especialmente molesta para los profesores que tienen que desplazarse, en muchas ocasiones y en períodos muy cortos de tiempo, de un lugar

a otro. Sin embargo, las diferentes localizaciones de los edificios apenas afectan a los alumnos que van pasando por cada uno de ellos a medida que avanzan en los niveles educativos.

En el curso 2015/2016, están matriculados 1202 alumnos, que son atendidos por un total de 114 profesores, además de los 9 miembros de personal no-docente y 7 personas encargadas de la limpieza y de las tareas de mantenimiento.

4.3. Grupo de referencia

El grupo al que se imparte clase en 1º de Bachillerato está formado por 11 alumnos. No hay ningún estudiante que esté repitiendo el curso y hay un alumno que parece tener altas capacidades, según el diagnóstico emitido por alguna asociación de altas capacidades no relacionada con el centro.

El grupo se puede clasificar de excelente, tanto por el bajo número de alumnos con el que cuenta, que facilita mucho el trabajo docente, como por el interés y atención que muestran prácticamente todos los estudiantes. A excepción de una de ellos que no acude con regularidad a clase y que presenta un bajo rendimiento académico, el resto son alumnos muy buenos o brillantes, obteniendo 6 de ellos notas medias de sobresaliente y 3 calificaciones de notable o próximas.

Estos alumnos se caracterizan porque no tienen interés solo en “sacar buenas notas” sino que realmente se interesan por los contenidos que se les enseñan y son ellos, quienes en muchas ocasiones, ralentizan el ritmo de la clase porque hacen preguntas sobre las cuestiones que se les explican ya que les gusta profundizar en los conocimientos que se les enseñan.

Por sexos, hay 5 chicos y 6 chicas.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivos de la etapa: Bachillerato

Según lo establecido en el artículo 25 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, y concretado en el Decreto 42/2015 por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de Bachillerato en el principado de Asturias, 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.

5.2. Objetivos de la enseñanza de la Física y Química

La enseñanza de la Física y Química en el Bachillerato tendrá como finalidad contribuir al desarrollo de las siguientes capacidades:

- Conocer los conceptos, leyes, teorías y modelos más importantes y generales de la Física y la Química, así como las estrategias empleadas en su construcción, con el fin de tener una visión global del desarrollo de estas ramas de la ciencia, de su relación con otras y de su papel social, de obtener una formación científica básica y de generar interés por la ciencia y por cursar estudios posteriores más específicos.
- Utilizar, con autonomía creciente, estrategias de investigación propias de las ciencias (resolución de problemas que incluyan el razonamiento de los mismos y la aplicación de algoritmos matemáticos; formulación de hipótesis fundamentadas; búsqueda de información; elaboración de estrategias de resolución y de diseños experimentales;

realización de experimentos en condiciones controladas y reproducibles; análisis de resultados; admisión de incertidumbres y errores en las medidas; elaboración y comunicación de conclusiones) relacionando los conocimientos aprendidos con otros ya conocidos y considerando su contribución a la construcción de cuerpos coherentes de conocimientos y a su progresiva interconexión.

- Manejar la terminología científica al expresarse en ámbitos relacionados con la Física y la Química, así como en la explicación de fenómenos de la vida cotidiana que requieran de ella, relacionando la experiencia cotidiana con la científica, cuidando tanto la expresión oral como la escrita y utilizando un lenguaje exento de prejuicios, inclusivo y no sexista.
- Utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la interpretación y simulación de conceptos, modelos, leyes o teorías para obtener datos, extraer y utilizar información de diferentes fuentes, evaluando su contenido, adoptando decisiones y comunicando las conclusiones incluyendo su propia opinión y manifestando una actitud crítica frente al objeto de estudio y sobre las fuentes utilizadas.
- Planificar y realizar experimentos físicos y químicos o simulaciones, individualmente o en grupo con autonomía, constancia e interés, utilizando los procedimientos y materiales adecuados para un funcionamiento correcto, con una atención particular a las normas de seguridad de las instalaciones.
- Comprender vivencialmente la importancia de la Física y la Química para abordar numerosas situaciones cotidianas, así como para participar, como ciudadanos y ciudadanas y, en su caso, futuros científicos y científicas, en la necesaria toma de decisiones fundamentadas en torno a problemas locales y globales a los que se enfrenta la humanidad resolviendo conflictos de manera pacífica, tomando decisiones basadas en pruebas y argumentos y contribuir a construir un futuro sostenible, participando en la conservación, protección y mejora del medio natural y social.
- Reconocer el carácter tentativo y creativo del trabajo científico, como actividad en permanente proceso de construcción, analizando y comparando hipótesis y teorías contrapuestas a fin de desarrollar un pensamiento crítico, así como valorar las aportaciones de los grandes debates científicos al desarrollo del pensamiento humano.
- Apreciar la dimensión cultural de la Física y la Química para la formación integral de las personas, así como saber valorar sus repercusiones en la sociedad y en el medio ambiente, contribuyendo a la toma de decisiones que propicien el impulso de desarrollos científicos, sujetos a los límites de la biosfera, que respondan a necesidades humanas y contribuyan a hacer frente a los graves problemas que hipotecan su futuro y a la superación de estereotipos, prejuicios y discriminaciones que por razón de sexo, origen social o creencia han dificultado el acceso al conocimiento científico, especialmente a las mujeres, a lo largo de la historia.

6. METODOLOGÍA

6.1. Principios metodológicos

La Física y la Química pretenden dar respuestas científicas a muchos fenómenos que se presentan como inexplicables y confusos. Por lo tanto, 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.

Tal como recoge el 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, para llevar a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Física y la Química que permita el desarrollo de las capacidades y competencias señaladas, se proponen las siguientes orientaciones metodológicas.

El alumnado que cursa esta materia tiene un conocimiento general tanto de los conceptos básicos como de las estrategias propias de las ciencias experimentales. Basándose en estos aprendizajes el estudio de la materia Física y Química tiene que promover el interés por buscar respuestas científicas y contribuir a la adquisición de las competencias propias de la actividad científica y tecnológica.

La Física y la Química son ante todo ciencias experimentales y esta idea debe presidir cualquier decisión metodológica.

El planteamiento de situaciones de aprendizaje en las que se puedan aplicar diferentes estrategias para la resolución de problemas, que incluyan el razonamiento de los mismos y la aplicación de algoritmos matemáticos, se considera necesario para adquirir algunas destrezas y conocimientos de la materia.

La comprensión de las formas metodológicas que utiliza la ciencia para abordar distintas situaciones y problemas, las formas de razonar y las herramientas intelectuales que permiten analizar desde un punto de vista científico cualquier situación, preparan al alumnado para enfrentarse a estas cuestiones a lo largo vida.

En el trabajo por competencias, se requiere la utilización de metodologías activas y contextualizadas, que faciliten la participación e implicación de los alumnos y las alumnas y la adquisición y uso de conocimientos en situaciones reales a fin de generar aprendizajes duraderos y transferibles por el alumnado a otros ámbitos académicos, sociales o profesionales.

El conocimiento científico juega un importante papel en la participación activa de los ciudadanos y las ciudadanas del futuro en la toma fundamentada de decisiones dentro de una sociedad democrática. Por ello, en el desarrollo de la materia debe abordarse cuestiones y problemas científicos de interés social, tecnológico y medioambiental, considerando las implicaciones y perspectivas abiertas por las más recientes investigaciones, valorando la importancia de adoptar decisiones colectivas fundamentadas y con sentido ético.

La materia ha de contribuir a la percepción de la ciencia como un conocimiento riguroso pero, necesariamente provisional, que tiene sus límites y que, como cualquier actividad humana, está condicionada por contextos sociales, económicos y éticos que le transmiten su valor cultural. El conocimiento científico ha favorecido la libertad de la mente humana y la

extensión de los derechos humanos, no obstante, la historia de la ciencia presenta sombras que no deben ser ignoradas. Por ello, el conocimiento de cómo se han producido determinados debates esenciales para el avance de la ciencia, la percepción de la contribución de las mujeres y los hombres al desarrollo de la misma, y la valoración de sus aplicaciones tecnológicas y repercusiones medioambientales ayudarán a entender algunas situaciones sociales de épocas pasadas y al análisis de la sociedad actual.

En este sentido, durante el desarrollo de la materia deben visualizarse, tanto las aportaciones de las mujeres al conocimiento científico como las dificultades históricas que han padecido para acceder al mundo científico y tecnológico.

Asimismo, el análisis desde un punto de vista científico de situaciones o problemas de ámbitos cercanos, domésticos y cotidianos, ayuda a acercar la Física y la Química a aquellas personas que la perciben como característica de ámbitos lejanos, extraños o exclusivos.

Para promover el diálogo, el debate y la argumentación razonada sobre cuestiones referidas a la relación entre ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente es necesario emplear fuentes diversas e informaciones bien documentadas.

Se contribuye a fomentar la capacidad para el trabajo autónomo del alumnado y a la formación de un criterio propio bien fundamentado con la lectura y el comentario crítico de documentos, artículos de revistas de carácter científico, libros o informaciones obtenidas a través de Internet, consolidando las destrezas necesarias para buscar, seleccionar, comprender, analizar y almacenar la información.

Para una adquisición eficaz de las competencias deberán diseñarse actividades de aprendizaje integradas que permitan al alumnado avanzar hacia los resultados de aprendizaje de más de una competencia al mismo tiempo. Será necesario, además, ajustarse a su nivel competencial inicial y secuenciar los contenidos de manera que se parta de enseñanzas más simples para, gradualmente, avanzar hacia los más complejos.

Debe promoverse la realización de trabajos en equipo, la interacción y el diálogo entre iguales y con el profesorado con el fin de promover la capacidad para expresar oralmente las propias ideas en contraste con las de las demás personas, de forma respetuosa. La planificación y realización de trabajos cooperativos, que deben llevar aparejados el reparto equitativo de tareas, el rigor y la responsabilidad en su realización, el contraste respetuoso de pareceres y la adopción consensuada de acuerdos, contribuye al desarrollo de las actitudes imprescindibles para la formación de ciudadanos y ciudadanas responsables y con la madurez necesaria y a su integración en una sociedad democrática.

La elaboración y defensa de trabajos de investigación sobre temas propuestos o de libre elección tiene como objetivo desarrollar el aprendizaje autónomo del alumnado, profundizar y ampliar contenidos relacionados con el currículo y mejorar sus destrezas tecnológicas y comunicativas. La presentación oral y escrita de información mediante exposiciones orales, informes monográficos o trabajos escritos distinguiendo datos, evidencias y opiniones, citando adecuadamente las fuentes y la autoría, empleando la terminología adecuada, aprovechando los recursos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, contribuye a consolidar las destrezas comunicativas y las relacionadas con el tratamiento de la información.

Como complemento al trabajo experimental del laboratorio existen numerosos programas informáticos interactivos que pueden aplicarse al análisis de fenómenos físicos y

químicos, convirtiendo la pantalla de un ordenador en un laboratorio virtual. Del mismo modo, la adquisición de destrezas en el empleo de programas de cálculo u otras herramientas tecnológicas, permite dedicar más tiempo en el aula al razonamiento, al análisis de problemas, a la planificación de estrategias para su resolución y a la valoración de la pertinencia de los resultados obtenidos. Conviene plantear problemas abiertos y actividades de laboratorio concebidas como investigaciones, que representen situaciones más o menos realistas, de modo que los y las estudiantes puedan enfrentarse a una verdadera y motivadora investigación, por sencilla que sea.

Finalmente, es esencial la selección y uso de los materiales y recursos didácticos, especialmente la integración de recursos virtuales, que deberán facilitar la atención a la diversidad en el grupo-aula y desarrollar el espíritu crítico del alumnado mediante el análisis y la clasificación, según criterios de relevancia, de la gran cantidad de información a la que tiene acceso.

6.2. Metodología de las unidades didácticas

Según los principios metodológicos recogidos en el 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 las 15 unidades didácticas en las que se encuentra dividida esta programación se impartirán, de manera general, del siguiente modo:

I. Introducción

Al comienzo de cada unidad se preguntará a los estudiantes por las ideas previas que tienen sobre el nuevo tema que se va a abordar. Con ello se pretende conocer las ideas preconcebidas que tienen los alumnos y cuál es su visión acerca del mismo. Se aprovechará esta introducción para motivar a los estudiantes tratando de relacionar los contenidos que van a aprender con sus aplicaciones más características. En este aspecto, la propuesta de innovación juega un papel muy destacado porque, a través de ella, los estudiantes podrán explicar aquellos fenómenos que más les llamen la atención, es decir, podrán contextualizar los contenidos que van a aprender.

En la última parte de la introducción se les proporcionará a los alumnos un esquema en el que se indican los contenidos a tratar en la unidad y el orden en que se impartirán. En aquellos casos en que los temas impartidos no sean totalmente novedosos para los estudiantes, es decir, ya se hayan visto en cursos pasados, también se podrá incluir una serie de ejercicios (como máximo cinco) a modo de repaso.

II. Desarrollo de la unidad

El objetivo de la enseñanza de la Física y Química es que los estudiantes alcancen un aprendizaje significativo que, en este caso, consiste en que sepan aplicar correctamente los contenidos explicados en las situaciones que así lo requieran. Aunque la pedagogía indica que el aprendizaje significativo se alcanza cuando es el estudiante quién “descubre” e investiga por sí mismo, es ineludible una explicación de los contenidos por parte del profesor. No se pretende, con ello, que las clases sean meras sesiones expositivas en las que el alumno es solamente un oyente, sino que se persigue que, a partir de la explicación teórica, suscitar en el estudiante el interés por lo aprendido, preguntando al profesor cuántas dudas o curiosidades le surjan. Además, las explicaciones se complementarán con actividades, que tienen una doble finalidad: afianzar los contenidos aprendidos y, por otro lado, “romper” con la monotonía de la

explicación. En la mayoría de los casos, las actividades propuestas serán extraídas de libros de texto.

Durante el desarrollo de cada unidad se proporcionará una serie de actividades con ejercicios variados a la par que significativos, que los alumnos deberán entregar al finalizar cada unidad. Esos ejercicios, además de ser una parte de la calificación de la asignatura, también serán un indicativo de los errores más comunes que cometen los estudiantes y de los aspectos que peor se han comprendido. Con el fin de subsanarlos, se preparará una nueva serie de ejercicios, que previamente se les hará llegar a los estudiantes a través del correo electrónico. Esta serie, que será corregida en clase, explicará también aquellos contenidos “más flojos”. Esa serie de ejercicios de refuerzo será realizada y corregida antes de la prueba escrita correspondiente.

III. Prácticas de laboratorio

Aquellas prácticas que, por disponibilidad horaria y profesorado de apoyo, puedan realizarse, se llevarán a cabo en grupos formados por 2-3 estudiantes. Se procurará hacerlas en las últimas sesiones de la unidad con el fin de que los estudiantes tengan, en ese momento, los máximos conocimientos posibles sobre de la misma.

La sesión destinada a las prácticas se estructurará del siguiente modo: al comienzo el profesor proporcionará un guión donde se reflejará el procedimiento experimental a seguir, las cuestiones que deben responderse y las pautas para elaborar el informe que han de entregar en la fecha acordada entre los estudiantes y el profesor.

La realización de prácticas experimentales tiene varias funciones: por un lado, motivar al estudiante hacia la asignatura, ya que hay diversos estudios que corroboran que los alumnos están deseosos de acudir al laboratorio rompiendo la monotonía de las clases. Por otra parte, también se busca que los estudiantes adquieran unas destrezas básicas en la realización de tareas experimentales, en las que se sustentan las ciencias como la Física y Química y, además, porque permiten afianzar los conocimientos adquiridos ya que como bien explicó Confucio: *“me lo contaron y lo olvidé, lo vi y lo recordé, lo hice y lo aprendí”*. A todo ello hay que añadir el hecho de que tengan que elaborar un informe, además de favorecer la comprensión de la práctica, fomenta la responsabilidad de los alumnos de entregarla en la fecha acordada, puesto que presentar las tareas en el plazo previsto es una parte de la calificación de esta asignatura.

IV. Elementos transversales

Además de los contenidos estipulados en la ley y recogidos en el currículo, se trabajarán otras actividades vinculadas con la materia, además de los ejercicios y series anteriormente mencionadas. En algunos casos se indicarán lecturas directamente relacionadas con los contenidos y en los que se ejemplifique algunas aplicaciones prácticas de los mismos. En relación a este aspecto, juega un papel clave, tal como se indicó al comienzo de este epígrafe, la propuesta de innovación: que los estudiantes graben o fotografíen aquellos fenómenos directamente relacionados con el tema y que luego expliquen en clase, mediante una presentación de POWER-POINT, PREZI o similar, el fundamento teórico del mismo.

V. Fin de la unidad

Al finalizar cada unidad se destinará una parte (o la sesión completa si fuera necesario) a aclarar dudas y/o corregir ejercicios con el fin de esclarecer todos aquellos aspectos que los estudiantes precisen antes de la realización de la prueba escrita.

6.3. Materiales y recursos didácticos

Los materiales necesarios para poder desarrollar la asignatura son:

- **Libro de texto:** adaptado a la normativa vigente (LOMCE) como complemento a los contenidos teóricos explicados por el profesor y que también se empleará para realizar algunos ejercicios que permitan afianzar los nuevos conocimientos.
- **Materiales proporcionados por el profesor:** entre los que se encuentran:
 - **Series de actividades de domicilio:** que los alumnos deberán entregar antes de finalizar cada unidad para su posterior evaluación.
 - **Series de actividades de refuerzo:** con ejercicios para reforzar aquellos conceptos que los alumnos peor han comprendido.
 - **Guiones de prácticas:** tal como se indicó en la metodología didáctica, se realizará, al menos una práctica en cada uno de los bloques de contenido, cuyo guión será proporcionado por el profesor antes de su realización.
 - **Lecturas complementarias:** se enviarán por correo electrónico y relacionarán los contenidos explicados en clase con sus aplicaciones más relevantes. Se incluirán en este epígrafe también noticias de prensa vinculadas con temas de actualidad para que los alumnos tomen conciencia de la influencia de la Física y Química en la sociedad.
- **Recursos multimedia:** el profesor pondrá en clase o indicará las direcciones web de videos, gif... que complementen la explicación de los contenidos y favorezcan su comprensión.
- **Calculadora:** resulta imprescindible para la resolución de la mayor parte de los problemas numéricos propuestos.
- **Ordenador con conexión a Internet:** fundamental para tener acceso a la cuenta de correo electrónico a la cual se enviarán parte de los materiales anteriormente citados y para la realización de algunas de las actividades, especialmente, de las relacionadas con la propuesta de innovación.

Aunque actualmente casi todos los alumnos disponen de este recurso en sus hogares, el centro también cuenta con ordenadores que los estudiantes podrán emplear para realizar las tareas académicas y, en último caso, aquellos que carezcan de estos medios, se les hará entrega de las actividades en papel.
- **Bibliografía:** se proporcionarán a los alumnos recursos bibliográficos concretos y alternativos en cada unidad didáctica o bloque de contenidos, tanto de libros como de sitios web.

7. EVALUACIÓN

7.1. Criterios generales de evaluación

No se incluyen en esta programación criterios generales de evaluación puesto que con la normativa vigente (LOMCE) han desaparecido como tal. Con la nueva legislación los criterios de evaluación se especifican, posteriormente, en cada uno de los bloques de contenido, y llevan asociados, además, indicadores de evaluación y estándares de aprendizaje que los completan.

7.2. Instrumentos de evaluación y criterios de calificación

La evaluación del alumnado se compone de dos partes. La primera de ellas, que no tiene ningún peso en la calificación de los estudiantes, consiste en una prueba inicial o diagnóstica para que el docente sepa cuáles son los conocimientos de cada alumno y su nivel. Esta prueba, que se realizará en la primera sesión del curso (tras la presentación de la asignatura), tiene carácter informativo y será de gran ayuda al profesorado para saber cómo ha de enfocar las clases y las actividades a realizar.

La evaluación de los estudiantes en cada trimestre (que sí se reflejará en una calificación al final de cada uno de ellos) será un proceso continuo, es decir, no se realizará únicamente en momentos puntuales sino que se llevará a cabo a lo largo de todo el curso mediante la observación sistemática de los avances y/o de las dificultades de cada alumno.

Los aspectos que se tendrán en cuenta en la evaluación y su peso en la calificación (indicados entre paréntesis) son:

- **Trabajo diario (10%):** se entiende como tal la resolución de las tareas que se encomiendan realizar tanto en clase como en casa, así como la forma en que los alumnos muestran sus razonamientos en la corrección en el aula de las actividades propuestas.
- **Actividades entregables (10%):** se valorará que los estudiantes realicen correctamente las actividades, así como que esa entrega se realice en el plazo propuesto. Uno de los aspectos que también se valorará positivamente es que los alumnos realicen al profesor preguntas sobre la resolución de los ejercicios durante el periodo de entrega pues eso es indicativo que los estudiantes muestran interés por su adecuada resolución.
- **Trabajo experimental (10%):** otro de los aspectos a calificar es cómo trabajan los estudiantes en el laboratorio, en el que se incluye cómo se desenvuelven éstos en la realización de cada práctica, cómo trabajan en equipo y, también, el informe que tendrán que entregar después de cada una, valorándose, al igual que en el caso anterior, que dicha entrega se realice dentro del plazo acordado.
- **Pruebas escritas (60%):** al final de cada bloque se realizará una prueba escrita sobre los contenidos explicados en clase de las distintas unidades didácticas que englobe cada uno de esos bloques. Se incluirán también problemas numéricos, similares a los trabajados en el aula o en las distintas series de ejercicios proporcionados y alguna cuestión relacionada con la práctica de laboratorio. En todas las actividades de estas pruebas escritas se indicará la puntuación de cada una de ellas.

A pesar de que la distribución horaria (que se indica en **7.1. Organización y distribución de las unidades didácticas**), no sea exactamente igual en todos los

bloques, la calificación de las pruebas escritas en cada trimestre se obtiene como la media aritmética de cada uno de los controles realizados.

- **Actitud (10%):** la actitud de los estudiantes hacia la asignatura es un aspecto clave para el aprendizaje. El interés y motivación de los alumnos es fundamental ya que *“nadie aprende lo que no quiere aprender”*. Por ello, se valorará muy positivamente que los estudiantes participen en las clases expositivas preguntando dudas o todas aquellas cuestiones que sean de interés y estén relacionadas con los contenidos que se están exponiendo.
Además de la actitud de los alumnos hacia la asignatura, también se tendrá en cuenta su comportamiento en el aula y en el laboratorio: puntualidad, respeto hacia los demás, acudir con el material necesario...

En la resolución de todas las tareas encomendadas, ya sea para realizar en el aula o en casa, en el laboratorio o en las propias pruebas escritas, se valorará la presentación de los mismos, entendiéndose como tal:

- **Orden y limpieza:** que los documentos “a simple vista” no presenten tachones ni borrones.
- **Redacción y ortografía:** aunque ésta sea una asignatura de Ciencias, se entiende que una adecuada redacción y ortografía de las cuestiones de razonamiento teórico es fundamental, no sólo en esta materia sino en el íntegro desarrollo educativo del alumno.
- **Rigor científico:** se valorará que los estudiantes se expresen, tanto de forma oral como escrita, con el rigor científico propio de esta disciplina, manejando correctamente la terminología que se utiliza.
- **Presentación adecuada de datos:** en tablas, gráficas... Es uno de los aspectos más importantes en ciencia puesto que en una tabla o gráfica se refleja gran parte del trabajo de una investigación.
- **Uso de dibujos y esquemas:** que complementen las explicaciones textuales
- **Resolución de ejercicios numéricos:** no se valorará la única presentación del resultado final sino el modo de resolución de los problemas, prevaleciendo el correcto planteamiento frente a la resolución numérica.
- **Adecuado manejo de las unidades:** una de las cuestiones más importante que se pretende que los alumnos adquieran a lo largo de la enseñanza de la Física y Química es el correcto uso de las unidades, que deben acompañar a todos los resultados numéricos. La omisión de las unidades implicará un importante descenso en la calificación de las correspondientes actividades.

Evaluación final de la asignatura:

Para la calificación final de la asignatura, se utilizarán los instrumentos de evaluación indicados anteriormente, y su ponderación será también la señalada. Dado que se consideran igualmente importantes los contenidos y trabajos de cada trimestre, la calificación final de la asignatura será la media aritmética de las calificaciones de cada trimestre.

En caso de que no se haya superado alguna de las evaluaciones, se realizará una recuperación, a comienzos del siguiente trimestre y en la fecha acordada por los estudiantes que deban presentarse a esta prueba. A efectos de la calificación final, se utilizará siempre la que resulte más beneficiosa para el estudiante. Las pruebas de recuperación recogerán los

contenidos de todos los bloques explicados en cada trimestre junto con los ejercicios numéricos más representativos.

7.3. Alumnos a los que no se les pueda aplicar la evaluación continua

Aquellos estudiantes que, por motivos de salud u otras causas justificadas, no puedan acudir regularmente a las clases y, por tanto, no se les pueda aplicar la evaluación continua, se les evaluará únicamente por las actividades entregables y las pruebas escritas. El profesor será el responsable de proporcionar el material y las actividades necesarias.

Es preciso aclarar que los ejercicios y pruebas se adaptarán a las especiales circunstancias de cada alumno siendo el profesor más flexible en la fecha de entrega de ejercicios y de realización de las pruebas escritas.

7.4. Prueba extraordinaria de septiembre

Los estudiantes que obtengan, en la calificación final de la asignatura, una nota inferior a 5 puntos deberán presentarse a la prueba extraordinaria que recoge los contenidos impartidos durante el curso y las actividades propuestas serán similares a las realizadas durante el mismo.

Para los alumnos que acudan a la prueba extraordinaria, la calificación de la asignatura será, únicamente, la nota que obtengan en esta prueba, que será la misma para todos los estudiantes, si bien dividida en partes diferenciadas, de modo que cada alumno únicamente se examina de las partes no superadas durante el curso.

7.5. Alumnos que repiten curso y que no hayan superado la asignatura

Aquellos alumnos que, habiendo cursado la asignatura el año anterior han repetido curso y no la han superado recibirán, además del mismo tratamiento que el resto de estudiantes, atención especializada en aquellos contenidos con los que más dificultad hayan tenido anteriormente, recogiendo estos aspectos en el correspondiente *plan personalizado*.

8. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

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

La atención a la diversidad tenderá a que todo el alumnado alcance los objetivos y competencias establecidos para el Bachillerato y se regirá por los principios de calidad, equidad e igualdad de oportunidades, normalización, integración e inclusión escolar, igualdad entre mujeres y hombres, no discriminación, flexibilidad, accesibilidad y diseño universal y cooperación de la comunidad educativa.

Estas medidas estarán orientadas a responder a las necesidades educativas concretas del alumnado de forma flexible y reversible, y no podrán suponer discriminación alguna que le impida alcanzar los objetivos de la etapa y desarrollar al máximo sus capacidades así como obtener la titulación correspondiente.

8.1. Medidas generales

Los centros docentes disponen de autonomía para organizar las medidas de atención a la diversidad en las condiciones que establece la Consejería competente en materia de educación.

Las medidas de atención a la diversidad podrán ser de carácter ordinario, dirigidas a todo el alumnado, o de carácter singular, dirigidas a alumnado con perfiles específicos y estarán recogidas en el programa de atención a la diversidad del centro docente.

Las medidas de carácter ordinario favorecerán la convivencia, la formación y la plena participación del alumnado en el aprendizaje y se organizarán sobre la base del trabajo conjunto y coordinado de los distintos profesionales.

El profesorado adoptará medidas de carácter ordinario, adecuando su 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 del alumnado.

Las medidas de carácter singular son aquellas que adaptan las medidas de carácter ordinario a las necesidades y capacidades del alumnado que presenta perfiles específicos y podrán ser, entre otras, las siguientes:

- a) Programa de recuperación para el alumnado que promociona al segundo curso con materias pendientes.
- b) Adaptaciones de acceso al currículo y metodológicas para el alumnado con necesidad específica de apoyo educativo.
- c) Distribución del Bachillerato en bloques de materias para el alumnado con necesidades educativas especiales, que podrá cursar el conjunto de materias de cada uno de los cursos del Bachillerato fragmentándolo en bloques anuales, con una permanencia máxima en la etapa en régimen escolarizado diurno de seis años.
- d) Exención, parcial o total, de alguna materia para el alumnado con necesidades educativas especiales cuando circunstancias excepcionales y debidamente acreditadas así lo aconsejen.
- e) Enriquecimiento y/o ampliación del currículo de Bachillerato, así como flexibilización de la duración de la etapa para el alumnado con altas capacidades intelectuales.

La Consejería competente en materia de educación es quien determina el procedimiento para la autorización de la flexibilización del alumnado de altas capacidades y para el que presente necesidades educativas especiales. Asimismo, podrá establecer cuantas otras medidas de atención a la diversidad de carácter singular considere necesarias.

La Consejería competente en materia educativa es también quien determina el procedimiento para establecer las condiciones de accesibilidad y diseño universal y los recursos de apoyo que favorezcan el acceso al currículo del alumnado con necesidad específica de apoyo educativo y adaptará los instrumentos, y en su caso, los tiempos y apoyos que aseguren una correcta evaluación de este alumnado.

Las medidas de atención a la diversidad que adopte cada centro forman parte del Programa de atención a la diversidad, que se incluye en la programación general anual.

8.2. Medidas aplicadas al grupo de referencia

Aunque en el grupo clase no se aplican medidas de atención a la diversidad a ningún alumno (porque no se han detectado específicamente a pesar de que uno de los estudiantes esté diagnosticado con altas capacidades), según los casos observados, las medidas que se aplicarían son:

- **Atención a la diversidad para alumnos con altas capacidades:** a aquellos estudiantes que demuestren especial facilidad en el aprendizaje de esta disciplina se les proporcionarán series de actividades cuyo grado de dificultad es superior al de las actividades de aula y de domicilio ordinarias, con el objetivo de que su resolución suponga un reto para los alumnos. Se tratará, además, de que sean lo más originales y contextualizadas posible y, también, que traten temas que despierten aún más el interés de los estudiantes y les motiven a investigar sobre ellos.
- **Atención a la diversidad para alumnos con dificultades de aprendizaje:** se les proporcionará una serie de actividades específicas de refuerzo sobre aquellos contenidos que más dificultades les están causando en cada unidad didáctica.

En caso de detectar problemas más importantes de aprendizaje, se les dará a los estudiantes otro conjunto de actividades, más sencillas y pautadas, con el fin de facilitar su resolución.

Es importante señalar que, dada la “delicada” edad de los alumnos, las medidas de atención a la diversidad (independientemente del nivel por el cual se realice la adaptación), se tratarán con la máxima discreción, con el fin de evitar la discriminación del resto de estudiantes, al alumno al que se le aplique la medida.

Tal como se indicó al comienzo del epígrafe, aunque no se han detectado alumnos a los que haya que aplicar ninguna medida de atención a la diversidad, en caso de que los hubiese, para la confección de las medidas necesarias en cada caso también se podrá solicitar la ayuda de personal especialmente cualificado que forme parte del Departamento de Orientación.

9. SECUENCIACIÓN Y DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

9.1. Organización y distribución temporal de las unidades didácticas

Los contenidos establecidos en el currículo de la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato se han ordenado en 15 unidades didácticas agrupadas en 8 bloques de contenidos, impartándose desde el principio la parte correspondiente a Química y, aproximadamente, hacia la mitad del curso, la de Física.

Para establecer la temporalización de cada una de las unidades didácticas se emplea el calendario académico para el curso escolar 2015-2016, teniendo en cuenta que el horario del grupo de referencia para la enseñanza de la Física y Química en 1º de Bachillerato es: lunes, martes, jueves y viernes.

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

Inicio de curso 01-SEP Todas las enseñanzas	Inicio de clases 10-SEP Inf+Prim+EE 15-SEP ESO+Bach+Art 23-SEP FP 01-OCT EPA 05-OCT Dep+EOI	Fin de clases 27-MAY EOI 31-MAY Art. Sup 21-JUN Inf+Prim+EE 24-JUN ESO+Bach+FP+EPA+ Art Elem-Prof+Dep	Fin de curso 30-JUN Todas las enseñanzas 15-JUL Art. Sup
No lectivo 20-NOV 08 y 09-FEB	Vacaciones 24-DIC a 06-ENE 28-MAR a 01-ABR 01-JUL al inicio del curso 16-17	Festivo	

Según el calendario académico, el número de horas lectivas para la enseñanza de la Física y Química en 1º de Bachillerato en el curso académico 2015/2016 es de 139 horas, que se distribuyen en los 8 bloques de contenidos, tal como se muestra en el siguiente cuadro. Junto a cada bloque se indican las horas totales empleadas en impartir las unidades que lo componen (incluidas las sesiones de laboratorio y la evaluación).

Unidad didáctica	Horas
EVALUACIÓN INICIAL	1
Bloque 1: La actividad científica	2
1. La actividad científica	2
Bloque 2: Aspectos cuantitativos de la Química	15
2. Leyes fundamentales de la Química	7
3. Mezclas (disoluciones)	7
EVALUACIÓN	1
Bloque 3: Reacciones químicas	18
4. Las reacciones químicas	10
5. La química en la industria	7
EVALUACIÓN	1
Bloque 4: Transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones químicas	20
6. Termodinámica (termoquímica)	20
EVALUACIÓN	1
Bloque 5: Química del Carbono	18
7. La Química del carbono	10
8. Petroquímica y nuevos materiales	8
EVALUACIÓN	1
Bloque 6: Cinemática	20
9. El movimiento. Elementos que lo definen.	6
10. Tipos de movimiento	13
EVALUACIÓN	1
Bloque 7: Dinámica	20
11. Fuerzas	9
12. Leyes de la Dinámica	10
EVALUACIÓN	1
Bloque 8: Energía	25
13. Energía y trabajo	7
14. Electrostática	7
15. Estudio integral del movimiento armónico simple	7
EVALUACIÓN	1

9.2. Desarrollo de las unidades didácticas

En las páginas que se muestran a continuación y hasta el final de este documento, se detallan, a excepción de los objetivos (que ya se han comentado en el epígrafe tercero de esta programación), todos los elementos que, según la LOMCE, debe contener el currículo.

Se ha elaborado una tabla por cada criterio de evaluación, al que están asociados uno o varios contenidos, estándares de aprendizaje, indicadores de evaluación, instrumentos de evaluación (I.E) y competencias clave (CC).

De entre todos los instrumentos de evaluación disponibles se utilizan, fundamentalmente, cuatro de ellos: el trabajo individual del alumno (T.I), la prueba escrita (P.E) y, en menor medida, el debate (DBT). Es preciso aclarar que, aunque no aparezca de forma explícita en la columna correspondiente a los instrumentos de evaluación, también se empleará como herramienta de evaluación el trabajo en el laboratorio (T.L.) cuando se realicen las prácticas experimentales.

Por otra parte, la legislación vigente establece que el currículo debe contribuir al desarrollo de las competencias clave que son las capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos de la materia con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

Según indica la LOMCE, las competencias clave son siete: Competencia Lingüística (CL), Competencia Matemática y Científico-Técnica (CMCT), Competencia Digital (CDIG), Competencia de Aprender a Aprender (AA), Competencias Sociales y Cívicas (CSC), Sentido de la Iniciativa y Espíritu Emprendedor (SIEE) y Competencia en Conciencia y Expresiones Culturales (CEC).

De todas ellas, la materia de Física y Química contribuye, de forma sustancial, a la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. La utilización de herramientas matemáticas en el contexto científico, el rigor y respeto a los datos y la veracidad, la admisión de incertidumbre y error en las mediciones, así como el análisis de los resultados, contribuyen al desarrollo de las destrezas y actitudes inherentes a la competencia matemática.

Las competencias básicas en ciencia y tecnología son aquellas que proporcionan un acercamiento al mundo físico y a la interacción responsable con él. Desde esta materia se contribuye, también, a capacitar al alumnado como ciudadanos y ciudadanas responsables y con actitudes respetuosas que desarrollan juicios críticos sobre los hechos científicos y tecnológicos que se suceden a lo largo de los tiempos. Adquirir destrezas como utilizar datos y resolver problemas, llegar a conclusiones o tomar decisiones basadas en pruebas y argumentos. Contribuye al desarrollo competencial en ciencia y tecnología, al igual que las actitudes y valores relacionados con la asunción de criterios éticos asociados a la ciencia y a la tecnología, el interés por la ciencia así como fomentar su contribución a la construcción de un futuro sostenible, participando en la conservación, protección y mejora del medio natural y social.

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

Para que esta materia contribuya al desarrollo de la competencia aprender a aprender, deberá orientarse de manera que se genere la curiosidad y la necesidad de aprender, que él o la estudiante se sienta protagonista del proceso utilizando estrategias de investigación propias de las ciencias, con autonomía creciente, buscando y seleccionando información para realizar pequeños proyectos de manera individual o colectiva.

En cuanto a la competencia digital, tiene un tratamiento específico en esta materia a través de la utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación. El uso de aplicaciones virtuales interactivas permite la realización de experiencias prácticas que por razones de infraestructura no serían viables en otras circunstancias, a la vez que sirven de apoyo para la visualización de experiencias sencillas, sin olvidar la utilización de Internet como fuente de información y de comunicación.

En esta materia se incluye también el desarrollo de la competencia de iniciativa y espíritu emprendedor al fomentar destrezas como la transformación de las ideas en actos, pensamiento crítico, capacidad de análisis, capacidades de planificación, trabajo en equipo, etc., y actitudes como la autonomía, el interés y el esfuerzo en la planificación y realización de experimentos físicos y químicos.

Las competencias sociales y cívicas se desarrollan cuando el alumnado resuelve conflictos pacíficamente, contribuye a construir un futuro sostenible y supera los estereotipos, prejuicios y discriminaciones por razón de sexo, origen social o creencia, etc.

Por último, la competencia de conciencia y expresiones culturales no recibe un tratamiento específico en esta materia pero se entiende que en un trabajo por competencias se desarrollan capacidades de carácter general que pueden transferirse a otros ámbitos, incluyendo el artístico y cultural. El pensamiento crítico, el desarrollo de la capacidad de expresar sus propias ideas, etc., permiten reconocer y valorar otras formas de expresión así como reconocer sus mutuas implicaciones.

Unidad didáctica 1: La actividad científica

“Un científico debe tomarse la libertad de plantear cualquier cuestión, de dudar de cualquier afirmación, de corregir errores”

Robert Oppenheimer

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias necesarias para la actividad científica • Errores en la medida: error absoluto y error relativo • Expresión de resultados: redondeo y cifras significativas • Análisis de datos experimentales • Representaciones gráficas de procesos físicos y químicos. Deducción de la relación de las variables y fórmulas. Tablas de datos 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica como: plantear problemas, formular hipótesis, proponer modelos, elaborar estrategias de resolución de problemas y diseños experimentales y análisis de los resultados.	Plantear y resolver ejercicios, y describir, de palabra o por escrito, los diferentes pasos de una demostración o de la resolución de un problema.	Aplicar habilidades necesarias para la investigación científica, planteando preguntas, identificando problemas, recogiendo datos, diseñando estrategias de resolución de problemas utilizando modelos y leyes, revisando el proceso y obteniendo conclusiones.	T.I	CMCT
	Extraer conclusiones simples a partir de leyes físicas y químicas.			
	Representar fenómenos físicos y químicos gráficamente con claridad, utilizando diagramas o esquemas.	Resolver ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estimar los errores absoluto y relativo asociados y contextualizar los resultados.	T.I	CMCT
	Analizar los resultados obtenidos en un problema estimando el error cometido y expresando el resultado en notación científica.			
	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.	Elaborar e interpretar 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.	T.I	CMCT

Contenidos

- Magnitudes escalares y vectoriales
- Magnitudes fundamentales y derivadas. Ecuación de dimensiones
- Análisis de datos experimentales
- Representaciones gráficas de procesos físicos y químicos. Deducción de relación y fórmulas. Tablas de datos
- Rigor científico de artículos o noticias

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
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.	Resolver ejercicios en los que intervengan magnitudes escalares y vectoriales, diferenciándolas y expresándolas de forma correcta.	Distinguir entre magnitudes escalares y vectoriales y operar adecuadamente con ellas.	T.I	CMCT
	Reconocer la utilidad del análisis dimensional y aplicarlo para establecer relaciones entre magnitudes.	Efectuar el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.	T.I	CMCT
	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.	Elaborar e interpretar 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.	T.I	CMCT
	Valorar las repercusiones sociales y medioambientales de la actividad científica con una perspectiva ética compatible con el desarrollo sostenible.	A partir de un texto científico, extraer e interpretar la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.	T.I	CMCT CSC
	Buscar información de temática y contenido científico en Internet u otras fuentes, seleccionarla e interpretarla de forma crítica, analizando su objetividad y fiabilidad.		T.I	CMCT CL CDIG

Contenidos:

- Utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (aplicadas al método científico)
- Proyecto de investigación

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Conocer, utilizar y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el estudio de los fenómenos físicos y químicos.	Emplear aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos.	Emplear aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos de difícil realización en el laboratorio.	T.I	CDIG
	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.	Establecer los elementos esenciales para el diseño, la elaboración y defensa de un proyecto de investigación, sobre un tema de actualidad científica, vinculado con la Física o la Química, utilizando preferentemente las TIC.	T.I	CMCT CL CDIG
	Trabajar individualmente y en equipo valorando las aportaciones individuales y manifestando actitudes democráticas, tolerantes y favorables a la resolución pacífica de los conflictos.			

⇒ **Prácticas de laboratorio:**

- No se realiza en este bloque.

⇒ **Elementos transversales**

- En el contexto de la propuesta de innovación planteada, se propone a los estudiantes que apliquen el método científico y realicen, en casa, una tarea de investigación que consiste en estudiar el crecimiento del moho en la piel de las frutas o en el pan. Para ello deben plantear distintas hipótesis que, en este caso, serían los diversos factores que pueden influir en el crecimiento de los mohos, por ejemplo, la temperatura, la humedad o la exposición a la luz. Los estudiantes deberán exponer el pan o la fruta ante esos factores y ver cuál o cuáles influyen. Haciendo uso del teléfono móvil tomarán fotos de la evolución de los mohos y, mediante una presentación en soporte digital explicarán, en clase, los resultados obtenidos de su estudio.

⇒ **Lecturas complementarias**

- “La Metrología” Bruño, 2015, pág. 22.
- “La construcción de la Ciencia”. Editex, 2008, pág. 22-23.
- “Entrevista a Severo Ochoa”. Elzevir, 2008, pág. 137.

⇒ **Materiales y recursos didácticos**

- <https://www.youtube.com/watch?v=zzHu-yqdlz0> (Método científico Brain-Pop / 03-05-2016).
- <https://www.youtube.com/watch?v=4uKxILV7HOI> (Método científico/ 03-05-2016).

Se proponen enlaces a dos vídeos en los que se muestra brevemente y en dos situaciones distintas, como aplicar el método científico.

Unidad didáctica 2: Leyes fundamentales de la Química

“La Química, junto con la Física de la materia sólida en la tierra, tratan sobre los cimientos del mundo material en el que se basa toda nuestra vida”

Robert S. Mulliken

Contenidos				
<ul style="list-style-type: none"> Las leyes fundamentales de la Química. Revisión de la teoría atómica de Dalton 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Conocer la teoría atómica de Dalton así como las leyes básicas asociadas a su establecimiento.	Enunciar las tres leyes básicas ponderales y aplicarlas a ejercicios prácticos.	Justificar la teoría atómica de Dalton y la discontinuidad de la materia a partir de las leyes fundamentales de la Química ejemplificándolo con reacciones.	T.I P.E	CMCT
	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			

Contenidos				
<ul style="list-style-type: none"> Hipótesis del gas ideal. Utilidad y limitaciones Leyes de los gases. Ecuación de estado de los gases ideales: relación presión-volumen-temperatura 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Utilizar la ecuación de estado de los gases ideales para establecer relaciones entre la presión, el volumen y la temperatura.	Explicar la hipótesis del gas ideal así como su utilidad y limitaciones.	Explicar razonadamente la utilidad y las limitaciones de la hipótesis del gas ideal.	T.I P.E	CMCT CL
	Relacionar la cantidad de un gas, su masa molar y su densidad, con medidas de presión, volumen y temperatura.	Determinar las magnitudes que definen el estado de un gas aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.	T.I P.E	CMCT
	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.	Determinar presiones totales y parciales de los gases de una mezcla relacionando la presión total de un sistema con la fracción molar y la ecuación de estado de los gases ideales.	T.I P.E	CMCT
	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.).			
Contenidos				
<ul style="list-style-type: none"> Composición centesimal de un compuesto químico Determinación de fórmulas empíricas y moleculares 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Aplicar la ecuación de los gases ideales para calcular masas moleculares y determinar fórmulas moleculares.	Diferenciar la información que aportan la fórmula empírica y la fórmula molecular.	Relacionar la fórmula empírica y molecular de un compuesto con su composición centesimal aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.	T.I P.E	CMCT
	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.			

⇒ **Prácticas de laboratorio**

- Demostración de la ley de Lavoisier: se trata de comprobar que, en un sistema cerrado, la masa total de todas las sustancias que reaccionan (reactivos) es idéntica a la masa total de las sustancias obtenidas (productos). Los reactivos empleados son: hidrogenocarbonato de sodio y vinagre y los materiales necesarios para llevarla a cabo un globo y una balanza analítica. (T.L).

⇒ **Elementos transversales**

- Las leyes ponderales de la química tratan sobre la combinación de los elementos químicos. Un elemento químico está compuesto por un mismo tipo de átomos, pero ¿qué es un átomo?, ¿quién o quiénes comenzaron a pensar en su existencia? Consultando un libro de filosofía se puede comprobar que fueron los filósofos quienes primero se plantearon cómo era la constitución de la materia. Indicar las características de su pensamiento desde los primeros atomistas hasta Dalton.

⇒ **Lecturas complementarias**

- “Lavoisier: el padre de la Química moderna” Editex 2008, págs. 50-51.
- “La Química y el submarinismo” SM pág. 45.
- “La presión de los neumáticos”. Santillana 2015, pág. 70.

⇒ **Materiales y recursos didácticos**

- http://www.educaplus.org/gases/lab_boyle.html (03/05/2016).

Applet que permite variar el volumen de un émbolo y ver cuál es la presión resultante, relacionando ambas magnitudes gráficamente.

- <https://6ee9c560b2fd64293ab5bb2a10c68b8a9e80b937-www.googleusercontent.com/host/OB1or4uFFvPJ-SGhfLUtPcDVnaWM> (03/05/2016).

Applet que permite variar el volumen y la temperatura de un émbolo y ver cuál es la presión resultante. Se muestra también el movimiento de las partículas según la temperatura a la que se encuentren, relacionando esta ley con la teoría cinético-molecular de la materia.

Unidad didáctica 3: Disoluciones

“La Ciencia siempre vale la pena porque sus descubrimientos, tarde o temprano, siempre se aplican”

Severo Ochoa

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Disoluciones: formas de expresar la concentración, preparación en el laboratorio y propiedades coligativas. 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Realizar los cálculos necesarios para la preparación de disoluciones de una concentración dada y expresarla en cualquiera de las formas establecidas.	Distinguir entre disolución concentrada, diluida y saturada.	Expresar la concentración de una disolución en g/L, mol/L, % en 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.	T.I P.E	CMCT
	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.			

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Propiedades coligativas 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Explicar la variación de las propiedades coligativas entre una disolución y el disolvente puro.	Utilizar las fórmulas que permiten evaluar las propiedades coligativas (crioscopía, ebulloscopía y presión osmótica) de una disolución.	Interpretar la variación de las temperaturas de fusión y ebullición de un líquido al que se le añade un soluto relacionándolo con algún proceso de interés en nuestro entorno.	T.I P.E	CMCT
	Relacionar las propiedades coligativas de una disolución con la utilidad práctica de las mismas (desalinización, diálisis, anticongelantes, etc.).	Utilizar el concepto de presión osmótica para describir el paso de iones a través de una membrana semipermeable.	T.I P.E	CMCT

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Métodos actuales para el análisis de sustancias: espectrometría 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Utilizar los datos obtenidos mediante técnicas espectrométricas para calcular masas atómicas.	Buscar datos espectrométricos sobre los diferentes isótopos de un elemento y utilizarlos en el cálculo de su masa atómica.	Calcular la masa atómica de un elemento a partir de los datos espectrométricos obtenidos para los diferentes isótopos del mismo.	T.I P.E	CMCT

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Métodos actuales para el análisis de sustancias: espectroscopía 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Reconocer la importancia de las técnicas espectroscópicas que permiten el análisis de sustancias y sus aplicaciones para la detección de las mismas en cantidades muy pequeñas de muestras.	Buscar información sobre las técnicas espectrocópicas 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.	Describir las aplicaciones de la espectroscopía en la identificación de elementos y compuestos.	T.I P.E	CMCT

⇒ **Prácticas de laboratorio**

- Análisis espectroscópico de luces cotidianas: esta práctica tiene como objetivo que los estudiantes construyan, a partir de materiales cotidianos (un CD-ROM, una caja de cartón y cinta adhesiva), un espectroscopio y que lo utilicen para observar y analizar los espectros emitidos por distintas fuentes lumínicas: luz natural, la pantalla de un dispositivo electrónico (televisor, pantalla del ordenador...) y luz fluorescente, y expliquen las diferencias entre ellos. (T.L).

⇒ **Elementos transversales**

- Debate sobre la tolerancia 0 con el alcohol al volante: existe una relación demostrada entre el consumo de alcohol y los accidentes de circulación ya que la ingesta de alcohol produce numerosas alteraciones que disminuyen la capacidad de conducción.

Aunque cada país establece su propio límite de alcoholemia, solo unos pocos países de Europa tienen un límite cero. En España, la DGT está estudiando la posibilidad de rebajar a cero la tasa de alcoholemia permitida. Se trata de que los estudiantes busquen información sobre las tasas máximas de alcohol que se permiten en España, que vean cómo este parámetro cambia según donde se mida (y las unidades en que se expresa) y que establezcan un debate, argumentando razonadamente, sobre si están a favor o en contra de una tasa 0 de alcoholemia.

⇒ **Lecturas complementarias**

- “Química en tu vida: tratamiento de agua”. Santillana 2015, pág. 96.
- La química y el deporte. SM, 2015, pág. 65.
- El descubrimiento del Helio. Bruño 2015, pág. 124.

⇒ **Materiales y recursos didácticos**

- <http://rabfis15.uco.es/labquimica/simulaciones/Flash/DISOLUCIONES/Disoluciones.swf> (03-05/2016).

Applet que simula un laboratorio virtual en el que se indica cómo preparar disoluciones.

- <https://deciencias.wordpress.com/category/ciencias-naturaleza/disoluciones/> (03-05-2016).

Animación que permite ver qué ocurre a nivel microscópico con el soluto y el disolvente cuando se forma una disolución.

- http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1162/html/31_espectros_atmicos.html (03-05-2016).

Animación en la que se muestra la descomposición de la luz blanca al atravesar un prisma.

Unidad didáctica 4: Las reacciones químicas

“Considero a la naturaleza como un amplio laboratorio químico en el que tienen lugar toda clase de síntesis y descomposiciones”

Antoine-Laurent de Lavoisier

Contenidos				
<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de reacciones químicas: neutralización, oxidación y síntesis. • Formulación, nomenclatura y ajuste de las sustancias que intervienen 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Formular y nombrar correctamente las sustancias que intervienen en una reacción química dada.	Escribir y ajustar ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.	Escribir y ajustar ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.	T.I P.E	CMCT

Contenidos:

- Interpretación de las reacciones químicas.
- Estequiometría de las reacciones. Reactivo limitante, reactivo impuro y rendimiento de una reacción
- Ley de conservación de la masa

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Interpretar las reacciones químicas y resolver problemas en los que intervengan reactivos limitantes, reactivos impuros y cuyo rendimiento no sea completo.	Obtener la ecuación química correspondiente a una reacción química, ajustarla e interpretarla adecuadamente.	Interpretar una ecuación química en términos de cantidad de materia, masa, número de partículas o volumen para realizar cálculos estequiométricos en la misma.	T.I P.E	CMCT
	Aplicar la ley de la conservación de la masa para realizar cálculos estequiométricos.	Realizar los cálculos estequiométricos aplicando la ley de conservación de la masa a distintas reacciones.	T.I P.E	CMCT
	Resolver ejercicios de cálculo estequiométrico en los que las sustancias estén en disolución acuosa.	Efectuar cálculos estequiométricos en los que intervengan compuestos en estado sólido, líquido o gaseoso, o en disolución en presencia de un reactivo limitante o un reactivo impuro.	T.I P.E	CMCT
	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.		T.I P.E	CMCT
	Trabajar con reacciones en las que participen sustancias con un cierto grado de riqueza o que transcurran con rendimiento inferior al 100%.	Considerar el rendimiento de una reacción en la realización de cálculos estequiométricos.	T.I P.E	CMCT
	Realizar cálculos estequiométricos en procesos con un reactivo limitante.		T.I P.E	CMCT

⇒ **Prácticas de laboratorio**

- Lluvia de oro: esta experiencia consiste en observar la reacción que tiene lugar al mezclar una disolución de yoduro de potasio con otra de nitrato de plomo (II). El producto obtenido es un sólido pulverulento de color amarillo intenso (de ahí el nombre común de la práctica), de yoduro de plomo II, PbI_2 . Mediante su formación los estudiantes pueden comprobar que, efectivamente, ha tenido lugar una reacción química de precipitación. (T.L).

⇒ **Elementos transversales**

- A nuestro alrededor ocurren, sin darnos cuenta, multitud de reacciones químicas. Algunas de ellas son fundamentales para la vida humana, como la respiración celular o la digestión, y otras, para las plantas, como la fotosíntesis. Buscar en un libro de Biología cómo son estas reacciones, qué reactivos intervienen y cuáles son los productos que se forman.

⇒ **Lecturas complementarias:**

- “El airbag: una reacción química para tu seguridad”. Santillana 2015, pág 122.
- “La Química y la extinción de incendios”. SM, 2015, pág. 91.
- “La acidez de estómago y su tratamiento”. ELZ, 2008, pág. 98.

⇒ **Materiales y recursos didácticos**

- http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.es/quimica_interactiva.htm (04/05/2016).
Web en la que se detallan distintos tipos de reacciones químicas que se explican a nivel microscópico.
- http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.es/animaciones-flash-interactivas/quimica/balanceo_reacciones_quimicas_simples_aprendizaje.htm (04/05/2016).
Web en la que se proponen una serie de reactivos y hay que seleccionar cuál es el producto que se obtiene.

Unidad didáctica 5: La Química en la industria

“Las ciencias aplicadas no existen, solo las aplicaciones de la ciencia”

Louis Pasteur

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> • Reacciones de interés bioquímico o industrial • Química e industria • Procesos de obtención de productos inorgánicos de alto valor añadido. Interés industrial • La industria química en el Principado de Asturias 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Identificar las reacciones químicas implicadas en la obtención de diferentes compuestos inorgánicos relacionados con procesos industriales.	Identificar los reactivos y/o describir las reacciones químicas que se producen, a partir de un esquema o de información relativa al proceso de obtención de productos inorgánicos de interés industrial (amoníaco, ácido sulfúrico, ácido nítrico, etc.). Recopilar información acerca de industrias químicas representativas del Principado de Asturias, describir las reacciones químicas que realizan o los productos que obtienen y discutir los posibles impactos medioambientales y los medios que se pueden utilizar para minimizarlos.	Describir el proceso de obtención de productos inorgánicos de alto valor añadido, analizando su interés industrial.	T.I P.E	CMCT
			T.I DBT	CMCT CDIG CL CSC

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Siderurgia: procesos que ocurren en el alto horno. Transformación del hierro de fundición en acero. Tipos de aceros y aplicaciones 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Conocer los procesos básicos de la siderurgia así como las aplicaciones de los productos resultantes.	Identificar el tipo de reacciones químicas que se producen en la siderurgia.	Explicar los procesos que tienen lugar en un alto horno escribiendo y justificando las reacciones químicas que en él se producen.	T.I P.E	CMCT
	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.	Argumentar la necesidad de transformar el hierro de fundición en acero, distinguiendo entre ambos productos según el porcentaje de carbono que contienen.	T.I P.E	CMCT CL
	Relacionar la composición de distintos aceros con sus aplicaciones (acero galvanizado, acero inoxidable, acero laminado, etc.).	Relacionar la composición de los distintos tipos de acero con sus aplicaciones.	T.I P.E	CMCT CSC

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Los nuevos materiales: importancia de la investigación científica para su desarrollo 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Valorar la importancia de la investigación científica en el desarrollo de nuevos materiales con aplicaciones que mejoren la calidad de vida.	Analizar y organizar la información obtenida de diferentes fuentes sobre nuevos materiales (fibra óptica, polímeros artificiales, etc.), valorando la importancia de la investigación científica para su desarrollo, para la mejora de la calidad de vida y para la disminución de los problemas ambientales y la construcción de un futuro sostenible.	Analizar la importancia y la necesidad de la investigación científica aplicada al desarrollo de nuevos materiales y su repercusión en la calidad de vida a partir de fuentes de información científica.	T.I DBT	CMCT CL CDIG CSC

⇒ **Prácticas de laboratorio**

- No se realizan en esta unidad.

⇒ **Elementos transversales:**

- Debate acerca de la “Química verde”. La visión que la sociedad tiene de la Química es bastante negativa motivada, en parte, por la contaminación de las empresas y por los efectos nocivos que eso tiene sobre la población. Para tratar de paliar los problemas de emisión de contaminantes, algunos países se han comprometido (a través de una serie de “tratados” o de “protocolos”) a tratar de reducir esas emisiones; sin embargo, hay otros países que no están dispuestos a acatar esas normas.

El objetivo es establecer un debate en el que los estudiantes, previamente documentados sobre la normativa vigente, los acuerdos alcanzados, los países que participen y los que no y sus características, se dividan en dos grupos y defiendan, unos a los países que se han acogido a los tratados, y la otra parte de la clase a los que no.

- Con el fin de que los estudiantes comprendan la importancia de la catálisis, especialmente en la industria, se propone que realicen en casa el siguiente experimento: partiendo una manzana a la mitad una de las partes se deja al aire y la otra se recubre de zumo de limón. Se trata de ver cuál se oxida antes. Aprovechando, además, la propuesta de innovación, los estudiantes realizarán fotos con su teléfono móvil de la evolución de ambos trozos y, posteriormente, expondrán sus resultados en el aula.

⇒ **Lecturas complementarias:**

- “Los fertilizantes y la alimentación”. MacGrawHill, 2015, pág. 109.
- “Los metales de transición y la medicina”. SM, 2015, pág 113.
- “La corrosión de los metales”. Editex, 2008, pág. 152.

⇒ **Materiales y recursos didácticos**

- <http://www.aiqpa.com/> (04/05/2016).
Asociación de Industrias Químicas del Principado de Asturias.
- <http://www.industriaquimica.es/> (04/05/2016).
Buscador sobre las empresas químicas en España.

Unidad didáctica 6: Termodinámica (termoquímica)

"La termodinámica es un sujeto cómico. La primera vez que la recorres, no la entiendes de ninguna manera. La segunda vez que la recorres, piensas que la entiendes, menos uno o dos pequeños puntos. La tercera vez que la recorres, sabes que no la entiendes, pero para entonces ya estás tan acostumbrado que no molesta más."

Arnold Sommerferld

Contenidos:				
• Termodinámica. Equivalente mecánico del calor. Experimento de Joule. Unidad de medida del calor en el Sistema Internacional				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Reconocer la unidad del calor en el Sistema Internacional y su equivalente mecánico.	Reconocer el Julio como unidad del calor en el Sistema Internacional y la caloría y kilocaloría como unidades que permanecen en uso, especialmente en el campo de la Biología, para expresar el poder energético de los alimentos.	Explicar razonadamente el procedimiento para determinar el equivalente mecánico del calor tomando como referente aplicaciones virtuales interactivas asociadas al experimento de Joule.	T.I P.E	CMCT CDIG CL
	Manejar aplicaciones virtuales interactivas relacionadas con el experimento de Joule para explicar razonadamente cómo se determina el equivalente mecánico del calor.			

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Sistemas termodinámicos. Primer principio de la termodinámica. Energía interna 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Interpretar el primer principio de la termodinámica como el principio de conservación de la energía en sistemas en los que se producen intercambios de calor y trabajo.	Enumerar distintos tipos de sistemas termodinámicos y describir sus diferencias así como las transformaciones que pueden sufrir, destacando los procesos adiabáticos.	Relacionar la variación de la energía interna en un proceso termodinámico con el calor absorbido o desprendido y el trabajo realizado en el proceso.	T.I P.E	CMCT
	Enunciar el primer principio de la termodinámica y aplicarlo a un proceso químico.			
	Resolver ejercicios y problemas aplicando el primer principio de la termodinámica.			
Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Entalpía. Ecuaciones termoquímicas. Reacciones endotérmicas y exotérmicas Diagramas entálpicos 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Interpretar ecuaciones termoquímicas y distinguir entre reacciones endotérmicas y exotérmicas.	Asociar los intercambios energéticos a la ruptura y formación de enlaces.	Expresar las reacciones mediante ecuaciones termoquímicas dibujando e interpretando los diagramas entálpicos asociados.	T.I P.E	CMCT
	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.			

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo de la entalpía de una reacción: ley de Hess 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Conocer las posibles formas de calcular la entalpía de una reacción química.	Reconocer la ley de Hess como un método indirecto de cálculo de la variación de entalpías de reacciones químicas.	Calcular la variación de entalpía de una reacción aplicando la ley de Hess, conociendo las entalpías de formación o las energías de enlace asociadas a una transformación química dada e interpreta su signo.	T.I P.E	CMCT
	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.			

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> • Segundo principio de la termodinámica. Entropía 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Dar respuesta a cuestiones conceptuales sencillas sobre el segundo principio de la termodinámica en relación a los procesos espontáneos.	Explicar el concepto de entropía y su relación con el grado de desorden (estado de agregación de las sustancias, molecularidad, etc.).	Plantear situaciones reales o figuradas en que se pone de manifiesto el segundo principio de la termodinámica, asociando el concepto de entropía con la irreversibilidad de un proceso.	T.I P.E	CMCT
	Analizar cualitativamente una ecuación termoquímica y deducir si transcurre con aumento o disminución de la entropía.	Predecir la variación de entropía en una reacción química dependiendo de la molecularidad y estado de los compuestos que intervienen.	T.I P.E	CMCT

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Factores que intervienen en la espontaneidad de una reacción química. Energía de Gibbs 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Predecir, de forma cualitativa y cuantitativa, la espontaneidad de un proceso químico en determinadas condiciones a partir de la energía de Gibbs.	Relacionar el signo de la variación de la energía de Gibbs con la espontaneidad de una reacción química.	Identificar la energía de Gibbs con la magnitud que informa sobre la espontaneidad de una reacción química.	T.I P.E	CMCT
	Aplicar la ecuación de Gibbs-Helmholtz para predecir la espontaneidad de un proceso, tanto cualitativa como cuantitativamente.	Justificar la espontaneidad de una reacción química en función de los factores entálpicos, entrópicos y de la temperatura.	T.I P.E	CMCT
	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.			

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Reversibilidad/ irreversibilidad de los procesos. Relación con la entropía 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Distinguir los procesos reversibles e irreversibles y su relación con la entropía y el segundo principio de la termodinámica.	Buscar ejemplos e identificar situaciones hipotéticas o de la vida real donde se evidencie el segundo principio de la termodinámica.	Relacionar el concepto de entropía con la espontaneidad de los procesos irreversibles.	T.I P.E	CMCT
	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.			

Contenidos:

- Consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones químicas de combustión

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Analizar la influencia de las reacciones de combustión a nivel social, industrial y medioambiental y sus aplicaciones.	Investigar sobre el uso y aplicaciones de los combustibles fósiles así como de los residuos contaminantes que generan.	A partir de distintas fuentes de información, analizar 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 proponer actitudes sostenibles para minorar estos efectos.	T.I P.E	CMCT CDIG CL CSC
	Asociar los problemas ocasionados por las emisiones de CO ₂ derivadas de la combustión con la reducción de los recursos naturales y la calidad de vida.			
	Reconocer que las emisiones de CO ₂ 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.			

⇒ **Prácticas de laboratorio:**

- Determinación del calor de neutralización de la reacción entre el ácido clorhídrico y el hidróxido de sodio empleando un calorímetro. (T.L).

⇒ **Elementos transversales:**

- En el contexto de la propuesta de innovación se trata de que los estudiantes fotografíen o graben aquellos fenómenos directamente relacionados con la termodinámica: desde las reacciones de combustión que hacen que los automóviles funcionen hasta los calorímetros caseros (termos), incluyendo, también, todos aquellos procesos que trascurren con intercambio de energía con el medio.

⇒ **Lecturas complementarias:**

- “Termoquímica y cocina”. Santillana 2015, pág. 152.
- “La Química y los seres vivos”. SM, 2015, pág. 137.

⇒ **Materiales y recursos didácticos:**

- http://www.educaplus.org/cat-78-p1-Termodin%C3%A1mica_F%C3%ADsica.html (04/05/2016).

Web con animaciones sobre procesos termodinámicos.

- https://www.youtube.com/watch?v=V44_AtPKpGo (04/05/2016).

Video que muestra el experimento de Joule del cálculo del equivalente mecánico del calor.

Unidad didáctica 7: La Química del carbono

“Se define la Química Orgánica como la química de los compuestos del carbono”

Friedrich August Kekulé

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> • Formulación y nomenclatura IUPAC de los compuestos del carbono • Enlaces del átomo de carbono. Saturaciones, insaturaciones y aromaticidad 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Reconocer hidrocarburos saturados e insaturados y aromáticos relacionándolos con compuestos de interés biológico e industrial.	Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos.	Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos.	T.I P.E	CMCT
	Identificar y justificar las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos, incluyendo reacciones de combustión y de adición al doble enlace.			

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> • Compuestos de carbono: hidrocarburos, compuestos nitrogenados y oxigenados. • Aplicaciones y propiedades • Reacciones químicas a nivel biológico 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones oxigenadas y nitrogenadas.	Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada o nitrogenada.	Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada o nitrogenada.	T.I P.E	CMCT
	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).			

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> • Isomería estructural 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Representar los diferentes tipos de isomería.	Representar los diferentes isómeros estructurales (cadena, posición y función) de un compuesto orgánico.	Representar los diferentes isómeros de un compuesto orgánico.	T.I P.E	CMCT
	Identificar las distintas formas alotrópicas del carbono (grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos), comparar sus estructuras y describir sus aplicaciones en diversos campos.			

⇒ **Prácticas de laboratorio**

- Fabricación de jabón: mediante la reacción de saponificación entre un ácido graso y una base (hidróxido de sodio) se procede a fabricar una pastilla de jabón. (T.L).

⇒ **Elementos transversales:**

- La Química Orgánica abarca diferentes familias de compuestos, entre ellas, la familia de los azúcares, entre los que se encuentra la glucosa. Este compuesto está presente en gran cantidad de alimentos y su consumo en exceso provoca graves enfermedades, como la diabetes. Se trata de que los estudiantes realicen una búsqueda sobre esta enfermedad, sus causas y su tratamiento.

⇒ **Lecturas complementarias:**

- “La dulzura de la Química”, Bruño, 2015, pág. 206.
- “La Química y el átomo de Carbono-14” SM, 2015, pág. 163.
- “Los ácidos grasos”, Editex, 2008, pág. 202.

⇒ **Materiales y recursos didácticos**

- <http://www.ugr.es/~quiorred/qc/mecanismos/mecanismos.htm> (05/05/2016).

Applet con los mecanismos de reacción de sustitución nucleofílica unimolecular y bimolecular.

- <http://www.hschockor.de/animat.htm> (05/05/2016).

Animaciones que muestran el mecanismo de algunas reacciones orgánicas habituales.

- <http://www.quimicaorganica.net/> (05/05/2016).

Web con material complementario como apuntes y animaciones sobre Química Orgánica.

Unidad didáctica 8: Petroquímica y nuevos materiales

“El consumo mundial de petróleo es tan grande que las provisiones sólo pueden durar unas cuantas generaciones más. La solución es el alcohol, un combustible limpio y perfecto”

Alexander Graham Bell

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> • El petróleo y el gas natural • Procesos de obtención • Usos de las fracciones del petróleo • Repercusión medioambiental 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Explicar los fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural.	Buscar, en internet o en otras fuentes, información sobre los procesos industriales de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo y relacionarlos con los principios químicos en los que se apoyan.	Describir el proceso de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo a nivel industrial y su repercusión medioambiental.	T.I P.E	CMCT CDIG CL CSC
	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.	Explicar la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo.	T.I P.E	CMCT CDIG CL CSC

Contenidos:

- Nuevos materiales
- Formas alotrópicas del carbono. Relación estructura-propiedades
- Aplicaciones de grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos de carbono

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Diferenciar las distintas estructuras que presenta el carbono en el grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos relacionándolo con sus aplicaciones.	Buscar y seleccionar información de diversas fuentes sobre las distintas formas alotrópicas del carbono (grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos) y elaborar un informe en el que se comparen sus estructuras y las aplicaciones de los mismos en diversos campos (desarrollo de nuevas estructuras, medicina, comunicaciones, catálisis, etc.).	Identificar las formas alotrópicas del carbono relacionándolas con las propiedades físico-químicas y sus posibles aplicaciones.	T.I P.E	CMCT CDIG CL CSC

Contenidos:

- Importancia de la Química del carbono en el desarrollo de la sociedad del bienestar
- Impacto ambiental

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Valorar el papel de la química del carbono en nuestras vidas y reconocer la necesidad de adoptar actitudes y medidas medioambientalmente sostenibles.	Obtener información que le permita analizar y justificar la importancia de la química del carbono y su incidencia en la calidad de vida, exponiendo las conclusiones de manera oral o escrita.	A partir de una fuente de información, elaborar 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.	T.I P.E	CMCT CDIG CL CSC
	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.			
	Relacionar las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel biológico (esterificación, combustión de la glucosa, entre otras).	Relacionar las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel biológico.	T.I P.E	CMCT

⇒ **Prácticas de laboratorio:**

- No se realizan en esta unidad.

⇒ **Elementos transversales:**

- En vista del agotamiento a corto-medio plazo de los combustibles fósiles, se están investigando otras formas de obtener energía; entre ellas está el hidrógeno. El objetivo de esta actividad es que los estudiantes elaboren una ficha con las ventajas y los inconvenientes de este “nuevo” combustible y de las aplicaciones en las que ya interviene actualmente.

⇒ **Lecturas complementarias:**

- “El petróleo y el gas natural”. SM, 2015, pág. 198-199.
- “La gasolina sin petróleo”. Bruño, 2015, págs. 232.
- “La Química Orgánica: contaminación y nuevos materiales”. MacGrawHill, 2015, pág. 147.

⇒ **Materiales y recursos didácticos**

- <http://www2.petroperu.com.pe/petrolin/Animaciones/Fases/fases-petroleo.swf> (05/05/2016).

Animación sobre el proceso de extracción del petróleo hasta su comercialización.

- http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energia/petroleo.htm (05/05/2016).

Animación sobre el proceso de extracción del petróleo y su tratamiento, con las diferentes fracciones que se obtienen según cuál sea su refinado.

- http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2005/12/15/147824.php (05/05/2016).

Infografía sobre la composición, extracción y distribución del gas natural.

- <http://grafeno.com/grafeno-el-material-de-ciencia-ficcion/> (05/05/2016).

Video explicativo sobre el grafeno, sus propiedades más características y su uso.

Unidad didáctica 9: El movimiento: elementos que lo definen

“Tiempo es la medida del movimiento entre dos instantes”

Aristóteles

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Sistemas de referencia inerciales y no inerciales. Principio de relatividad de Galileo 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Distinguir entre sistemas de referencia inerciales y no inerciales.	Distinguir si un sistema de referencia es inercial o no inercial.	Analizar el movimiento de un cuerpo en situaciones cotidianas razonando si el sistema de referencia elegido es inercial o no inercial.	T.I P.E	CMCT
	Reconocer la imposibilidad de observar el movimiento absoluto.	Justificar la viabilidad de un experimento que distinga si un sistema de referencia se encuentra en reposo o se mueve con velocidad constante.	T.I P.E	CMCT CL
	Diferenciar movimiento de traslación y rotación, reconociendo la posibilidad de representar cuerpos por puntos en el caso de los movimientos de traslación.			
Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Cinemática del punto material. Elementos y magnitudes del movimiento: vectores de posición, velocidad y aceleración 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Representar gráficamente las magnitudes vectoriales que describen el movimiento en un sistema de referencia adecuado.	Representar en un sistema de referencia dado los vectores posición, velocidad y aceleración (total y sus componentes normal y tangencial).	Describir el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado.	T.I P.E	CMCT
	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.			

⇒ **Prácticas de laboratorio:**

- Estudio de la velocidad de vaciado de un recipiente cilíndrico: la cinemática no sólo se aplica al estudio de los movimientos de los automóviles, sino también al movimiento de todo tipo de cuerpos, ya sean sólidos o fluidos. Con la realización de esta práctica se pretende aplicar la cinemática al estudio del movimiento de un fluido como es el agua. (T.L).

⇒ **Elementos transversales:**

- En el contexto de la propuesta de innovación se plantea a los estudiantes utilicen sus teléfonos móviles para reflejar la importancia de la cinemática en nuestro entorno: desde el movimiento de cualquier automóvil, de un ciclista o una persona hasta las señales de tráfico y sus implicaciones, sin las cuales hoy sería prácticamente imposible circular dada la ingente cantidad de tráfico, especialmente notable en las ciudades.

⇒ **Lecturas complementarias:**

- “Controles de velocidad en tramo”, Santillana, 2015, pág. 208.
- “La Física y la navegación”, SM, 2015, pág. 223.
- “El movimiento a través de la historia”, Editex, 2008, págs. 218-219.

⇒ **Materiales y recursos didácticos**

- <http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/Dinamica/sistnoiner.htm> (06/05/2016).

Animaciones que muestran las diferencias entre los sistemas de referencia inerciales y no inerciales.

- http://www.educaplus.org/movi/3_2graficas.html (06/05/2016).

Animación sobre la formación de las gráficas de espacio-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo.

Unidad didáctica 10: Tipos de movimiento

“Nuestra naturaleza está en movimiento. El reposo absoluto es la muerte”

Blaise Pascal

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Revisión de MRU y MRUA. Ecuaciones 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Reconocer las ecuaciones de los movimientos rectilíneo y circular y aplicarlas a situaciones concretas.	Identificar el tipo de movimiento a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.	Obtener 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.	T.I P.E	CMCT
	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).	Resolver ejercicios prácticos de cinemática en dos dimensiones (movimiento de un cuerpo en un plano) aplicando las ecuaciones de los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U.) y movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.).	T.I P.E	CMCT
	Deducir la ecuación de la trayectoria en casos sencillos e identificar a partir de ella el tipo de movimiento.			
Determinar velocidades y aceleraciones instantáneas a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.	Aplicar las expresiones del vector de posición, velocidad y aceleración para determinar la posición, velocidad y aceleración de un móvil en un instante determinado.	Planteado un supuesto, identificar 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.	T.I P.E	CMCT

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Revisión de MRU y MRUA. Representaciones gráficas 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Interpretar representaciones gráficas de los movimientos rectilíneo y circular.	Representar gráficamente datos posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo a partir de las características de un movimiento.	Interpretar las gráficas que relacionan las variables implicadas en los movimientos M.R.U., M.R.U.A. y circular uniforme (M.C.U.) aplicando las ecuaciones adecuadas para obtener los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración.	T.I P.E	CMCT
	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.			

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Movimiento circular uniformemente acelerado 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Describir el movimiento circular uniformemente acelerado y expresar la aceleración en función de sus componentes intrínsecas.	Relacionar la existencia de aceleración tangencial y aceleración normal en un movimiento circular uniformemente acelerado (M.C.U.A.) con la variación del módulo y de la dirección de la velocidad.	Identificar las componentes intrínsecas de la aceleración en distintos casos prácticos y aplica las ecuaciones que permiten determinar su valor.	P.E T.I	CMCT
	Obtener el vector aceleración a partir de las componentes normal y tangencial, gráfica y numéricamente.			

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Revisión de las magnitudes espacio angular y velocidad angular e introducción al concepto de velocidad angular 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Relacionar en un movimiento circular las magnitudes angulares con las lineales.	Obtener las ecuaciones que relacionan las magnitudes lineales con las angulares a partir de la definición de radián y aplicarlas a la resolución de ejercicios numéricos en el movimiento circular uniformemente acelerado (M.C.U.A.).	Relacionar las magnitudes lineales y angulares para un móvil que describe una trayectoria circular, estableciendo las ecuaciones correspondientes.	P.E T.I	CMCT

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Composición de los movimientos rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado: alcance y altura máximos, valores instantáneos de posición, velocidad y aceleración 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Identificar el movimiento no circular de un móvil en un plano como la composición de dos movimientos unidimensionales rectilíneo uniforme (M.R.U.) y/o rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.).	Valorar las aportaciones de Galileo al desarrollo de la cinemática.	Reconocer movimientos compuestos, establecer las ecuaciones que lo describen, calcular el valor de magnitudes tales como, alcance y altura máxima, así como valores instantáneos de posición, velocidad y aceleración.	P.E T.I	CMCT CL CDIG
	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.	Resolver problemas relativos a la composición de movimientos descomponiéndolos en dos movimientos rectilíneos.	P.E T.I	CMCT CL CDIG AA
	Emplear simulaciones para determinar alturas y alcances máximos variando el ángulo de tiro y el módulo de la velocidad inicial.	Emplear simulaciones virtuales interactivas para resolver supuestos prácticos reales, determinando condiciones iniciales, trayectorias y puntos de encuentro de los cuerpos implicados.	P.E T.I	CMCT CDIG

⇒ **Prácticas de laboratorio:**

- Cálculo de la velocidad de lanzamiento de un cuerpo a partir del alcance máximo: uno de los movimientos más comunes de la naturaleza es el tiro oblicuo, y dentro de éste, un tipo concreto de movimiento es el tiro horizontal, en el que se lanza un cuerpo horizontalmente (con un ángulo $\alpha=0$). En esta práctica se pretende que los alumnos calculen algunos de los parámetros más habituales de este tipo de movimiento a partir de otros parámetros conocidos. (T.L).

⇒ **Elementos transversales:**

- Tras analizar los distintos tipos de movimientos, se propone a los estudiantes que sean críticos con aquello que ven por la televisión, Internet... para ello, han de analizar alguna escena de alguna película (especialmente, de ciencia ficción) y demostrar si determinados movimientos son o no viables desde el punto de vista de la Física.

⇒ **Lecturas complementarias**

- “Educación y seguridad vial”, McGrawHill, 2015, pág. 225.
- “Salto de longitud: velocidad y ángulo de batida”, Santillana, pág. 248.
- “La Física y el baloncesto”, Vicens Vives, 2015, pág. 249.

⇒ **Materiales y recursos didácticos**

- <http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/Cinematica/menu.htm> (30/03/2016).

Se indica la construcción de las representaciones gráficas característica de M.R.U y M.R.U.A.

- <http://www.educaplus.org/play-299-Laboratorio-virtual-de-cinem%C3%A1tica.html> (30/03/2016).

Web con applet donde se muestra la forma de las gráficas x-t, v-t y a-t según los valores que se le indiquen.

- <http://acer.forestales.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/animaciones.html> (30/03/2016).

Web con animaciones de la caída libre y del tiro parabólico. En este último se muestra como el ángulo de tiro hace que el vector velocidad se descomponga según los ejes cartesianos y éstos se indican con distintos colores. También muestra los valores de altura máxima y alcance máximo obtenidos según el ángulo de lanzamiento.

Unidad didáctica 11: Las fuerzas

“La vida es como montar en bicicleta. Para mantener el equilibrio hay que seguir avanzando”

Albert Einstein

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> • La fuerza como interacción • Fuerzas que actúan sobre un cuerpo. Fuerza resultante • Diagrama de fuerzas que actúan en un ascensor en diferentes estados de movimiento. 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Identificar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.	Reconocer el concepto newtoniano de interacción y los efectos de las fuerzas sobre los cuerpos.	Representar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, obteniendo la resultante, y extrayendo consecuencias sobre su estado de movimiento.	T.I P.E	CMCT
	Identificar las fuerzas de acción y reacción y justificar que no se anulan al actuar sobre cuerpos distintos.			
	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.	Dibujar el diagrama de fuerzas de un cuerpo situado en el interior de un ascensor en diferentes situaciones de movimiento, calculando su aceleración a partir de las leyes de la dinámica.	T.I P.E	CMCT
	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).				

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Fuerzas de contacto. Dinámica de cuerpos ligados Planos inclinados y/o poleas 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Resolver situaciones desde un punto de vista dinámico que involucran planos inclinados y/o poleas.	Aplicar las leyes de la dinámica a la resolución de problemas numéricos en los que aparezcan fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados y tensiones en cuerpos unidos por cuerdas tensas y/o poleas y calcular fuerzas y/o aceleraciones.	Calcular el módulo del momento de una fuerza en casos prácticos sencillos.	T.I P.E	CMCT
		Resolver supuestos en los que aparezcan fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados, aplicando las leyes de Newton.	T.I P.E	CMCT
		Relacionar el movimiento de varios cuerpos unidos mediante cuerdas tensas y poleas con las fuerzas actuantes sobre cada uno de los cuerpos.	T.I P.E	CMCT

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Fuerzas elásticas en situaciones cotidianas. Efectos 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Reconocer las fuerzas elásticas en situaciones cotidianas y describir sus efectos.	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.	Determinar experimentalmente la constante elástica de un resorte aplicando la ley de Hooke y calcula la frecuencia con la que oscila una masa conocida unida a un extremo del citado resorte.	T.I P.E	CMCT
	Plantear y resolver problemas en los que aparezcan fuerzas elásticas o coexistan con fuerzas gravitatorias.	Estimar el valor de la gravedad haciendo un estudio del movimiento del péndulo simple.	T.I P.E	CMCT
	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.			

⇒ **Prácticas de laboratorio:**

- Demostración experimental de la ley de acción y reacción: el objetivo de esta práctica es comprobar que, efectivamente, se verifica la Tercera Ley de la Dinámica en un cuerpo sumergido en un fluido, sobre el que actúan dos fuerzas: por un lado el peso que “tira del cuerpo” hacia abajo; y por otro, el empuje vertical y hacia arriba que lo contrarresta. Para ello es necesario, en este caso, aplicar el principio de Arquímedes de los cuerpos sumergidos en fluidos, todo ello haciendo uso de un dinamómetro.

⇒ **Elementos transversales:**

- Cuando ocurre un accidente, la fuerza del impacto que sufren quienes viajan en el vehículo provoca, en muchas ocasiones, graves daños. Para tratar de minimizarlos se introducen en los automóviles una serie de elementos de seguridad. Se trata de que los estudiantes analicen esos elementos de seguridad de los vehículos, explicando su fundamento y los efectos que sufriría una persona que va en un vehículo que careciese de estos medios, respecto de una persona protegida por ellos.

⇒ **Lecturas complementarias:**

- “La Física en los parques de atracciones”, SM, 2015, pág. 273.
- “La fuerza a través de la historia”, Editex, 2008, págs. 262-263.
- “Reduciendo el rozamiento”, Editex, 2008, pág. 286.

⇒ **Materiales y recursos didácticos**

- http://acer.forestaes.upm.es/basicas/udfisica/assignaturas/fisica/dinam1p/dinam1p_1.html (07/05/2016).

Applet sobre la Segunda Ley de la Dinámica.

- http://acer.forestaes.upm.es/basicas/udfisica/assignaturas/fisica/animaciones_files/accion.swf (07/05/2016).

Applet sobre la tercera Ley de Newton.

- <http://www.educaplus.org/play-356-Coeficientes-de-rozamiento.html> (07/05/2016).

Applet que simula un laboratorio virtual en el que se realiza el experimento del cálculo del coeficiente de rozamiento en distintas superficies.

Unidad didáctica 12: Leyes de la Dinámica

“La gravedad explica el movimiento de los planetas, pero no puede explicar quién establece los planetas en movimiento”

Isaac Newton

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> • Momento lineal. Conservación del momento lineal e impulso mecánico. Relación entre ambos 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Aplicar el principio de conservación del momento lineal a sistemas de dos cuerpos y predecir el movimiento de los mismos a partir de las condiciones iniciales.	Interpretar la fuerza como variación temporal del momento lineal.	Explicar el movimiento de dos cuerpos en casos prácticos como colisiones y sistemas de propulsión mediante el principio de conservación del momento lineal.	T.I P.E	CMCT
	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.	Establecer la relación entre impulso mecánico y momento lineal aplicando la segunda ley de Newton.	T.I P.E	CMCT CL

Contenidos:				
• Dinámica del movimiento circular uniforme				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Justificar la necesidad de que existan fuerzas para que se produzca un movimiento circular.	Justificar la existencia de aceleración en los movimientos circulares uniformes, relacionando la aceleración normal con la fuerza centrípeta.	Aplicar el concepto de fuerza centrípeta para resolver e interpretar casos de móviles en curvas y en trayectorias circulares.	T.I P.E	CMCT CL
	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.).			

Contenidos:				
• Leyes de Kepler				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Contextualizar las leyes de Kepler en el estudio del movimiento planetario.	Enunciar las tres leyes de Kepler sobre el movimiento planetario y reconocer su carácter empírico.	Describir el movimiento orbital de los planetas del Sistema Solar aplicando las leyes de Kepler y extraer conclusiones acerca del periodo orbital de los mismos.	T.I P.E	CMCT
	Valorar la aportación de las leyes de Kepler a la comprensión del movimiento de los planetas.			
	Aplicar la tercera ley de Kepler para calcular diversos parámetros relacionados con el movimiento de los planetas.	Comprobar las leyes de Kepler a partir de tablas de datos astronómicos correspondientes al movimiento de algunos planetas.	T.I P.E	CMCT
	Comprobar que se cumplen las leyes de Kepler a partir de datos tabulados sobre los distintos planetas			

Contenidos:

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

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Asociar el movimiento orbital con la actuación de fuerzas centrales y la conservación del momento angular.	Calcular el módulo del momento de una fuerza en casos prácticos sencillos, por ejemplo el momento de la fuerza que se aplica para abrir o cerrar una puerta, analizando su variación con la distancia al eje de giro y con el ángulo.	Aplicar la ley de conservación del momento angular al movimiento elíptico de los planetas, relacionando valores del radio orbital y de la velocidad en diferentes puntos de la órbita.	T.I P.E	CMCT
	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.	Utilizar la ley fundamental de la dinámica para explicar el movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias, relacionando el radio y la velocidad orbital con la masa del cuerpo central.	T.I P.E	CMCT
	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.			

Contenidos:

- Sistemas de dos partículas
- Ley de Gravitación Universal
- Introducción al concepto de campo gravitatorio

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Determinar y aplicar la ley de Gravitación Universal a la estimación del peso de los cuerpos y a la interacción entre cuerpos celestes teniendo en cuenta su carácter vectorial.	Describir las fuerzas de interacción entre masas por medio de la ley de la Gravitación Universal.	Expresar la fuerza de la atracción gravitatoria entre dos cuerpos cualesquiera, conocidas las variables de las que depende, estableciendo cómo inciden los cambios en estas sobre aquella.	T.I P.E	CMCT
	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.	Comparar el valor de la atracción gravitatoria de la Tierra sobre un cuerpo en su superficie con la acción de cuerpos lejanos sobre el mismo cuerpo.	T.I P.E	CMCT
	Reconocer el concepto de campo gravitatorio como forma de resolver el problema de la actuación instantánea y a distancia de las fuerzas gravitatorias.			

⇒ **Prácticas de laboratorio:**

- Máquina de Atwood: se trata de comprobar el funcionamiento de esta máquina formada por un sistema de poleas simples, mediante la medida de la aceleración con la que se mueve un sistema de dos masas conectadas. (T.L).

⇒ **Elementos transversales:**

- Se propone a los estudiantes que averigüen el radio de la Tierra, de manera similar a como lo hizo Eratóstenes. En el contexto de la innovación presentada, se trata que graben con sus teléfonos móviles el experimento y que expongan los resultados obtenidos en clase. Dado que se conoce el valor del radio terrestre, se podrá calcular el error que cada uno ha cometido en la determinación.

⇒ **Lecturas complementarias:**

- “¿Para qué sirve estudiar las fuerzas?”, Santillana, 2015, pág. 310.
- “La Física y las fuerzas fundamentales”, SM, 2015, pág. 301.
- “Cohetes espaciales”, McGraw Hill, 2015, pág. 267.

⇒ **Materiales y recursos didácticos**

- <https://curiosoando.com/cuantos-satelites-estan-en-orbita-alrededor-de-la-tierra> (07/05/2016).

Artículo en el que se indican algunos de los satélites artificiales que orbitan u orbitaron alrededor de la Tierra.

- <http://www.batanga.com/curiosidades/3639/el-cohete-de-agua-un-experimento-divertido> (07/05/2016).

Web en la que se indica cómo llevar a cabo un divertido experimento casero en el que se construye un cohete de agua.

- http://www.gcfaprendelibre.org/blog/el_por_que_de_las_estaciones/1.do (07/05/2016).

Web con animaciones en la que se explica el porqué de las estaciones del año y la influencia que tiene la leve inclinación de la Tierra sobre el clima.

Unidad didáctica 13: Energía y trabajo

“La Tierra en su rápido movimiento alrededor del Sol posee un grado de fuerza viva (energía) tan grande que, si se convirtiese en su equivalente de calor, su temperatura llegaría a ser, por lo menos, mil veces mayor que la del hierro candente, y el mundo que pisamos, con toda probabilidad. Igualaría en brillo al mismo Sol”

James Prescott Joule

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Energía mecánica, principio de conservación y trabajo 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Establecer la ley de conservación de la energía mecánica y aplicarla a la resolución de casos prácticos.	Calcular el trabajo realizado por una fuerza de módulo constante y cuya dirección no varía respecto al desplazamiento.	Aplicar el principio de conservación de la energía para resolver problemas mecánicos, determinando valores de velocidad y posición, así como de energía cinética y potencial.	T.I P.E	CMCT
	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.	Relacionar el trabajo que realiza una fuerza sobre un cuerpo con la variación de su energía cinética y determina alguna de las magnitudes implicadas.	T.I P.E	CMCT
	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.			

Contenidos:

- Sistemas conservativos y no-conservativos. Teorema de la energía potencial
- Teorema de las fuerzas vivas

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Reconocer sistemas conservativos como aquellos para los que es posible asociar una energía potencial y representar la relación entre trabajo y energía.	Distinguir entre fuerzas conservativas y no conservativas describiendo el criterio seguido para efectuar dicha clasificación.	Clasificar en conservativas y no conservativas, las fuerzas que intervienen en un supuesto teórico justificando las transformaciones energéticas que se producen y su relación con el trabajo.	T.I P.E	CMCT
	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.			

Contenidos:

- Diferencia de potencial eléctrico. Introducción del concepto de campo eléctrico. Unidades de medida en el Sistema Internacional

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Vincular la diferencia de potencial eléctrico con el trabajo necesario para transportar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico y conocer su unidad en el Sistema Internacional.	Justificar el sentido físico del campo eléctrico como oposición al concepto de acción instantánea y a distancia.	Asociar el trabajo necesario para trasladar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico con la diferencia de potencial existente entre ellos permitiendo la determinación de la energía implicada en el proceso.	T.I P.E	CMCT
	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.			

⇒ **Prácticas de laboratorio:**

- No se realiza en esta unidad.

⇒ **Elementos transversales:**

- Uno de los elementos más llamativos de un parque de atracciones es la montaña rusa. Actualmente, se compite por construir la montaña rusa más alta, la más veloz... Se propone a los alumnos que investiguen donde están las montañas rusas que cumplen esos records (a nivel mundial y en España), y que calculen, a partir de los datos proporcionados, la energía de los pasajeros en los puntos máximo y mínimo.

⇒ **Lecturas complementarias:**

- “Energía eólica”, McGraw Hill, 2015, pág. 293.
- “La Física y un consumo sostenible de la energía”, SM, 2015, pág. 329.
- “Máquinas simples”, Editex, 2008, págs. 306-307.

⇒ **Materiales y recursos didácticos**

- http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2005/04/28/141558.php (09/05/2016).

Infografía sobre el funcionamiento de los paneles solares que se instalan en las viviendas.

- <http://www.unesa.es/sector-electrico/funcionamiento-de-las-centrales-electricas/1349-central-nuclear> (09/05/2016).

Animación sobre el funcionamiento de una central de energía nuclear.

- http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2010/06/30/194066.php (09/05/2016).

Animación sobre el funcionamiento de los molinos eólicos situados en alta mar para la obtención de la energía eólica marina.

Unidad didáctica 14: Electrostática

“Toda combinación química depende total y únicamente de dos fuerzas opuestas, la electricidad positiva y negativa; cada compuesto químico debe estar compuesto de dos partes combinadas por la acción de su reacción electroquímica, ya que no existe una tercera fuerza”

J.J. Berzelius

Contenidos:				
• Interacción electrostática: ley de Coulomb				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Conocer la ley de Coulomb y caracterizar la interacción entre dos cargas eléctricas puntuales.	Describir la interacción eléctrica por medio de la ley de Coulomb.	Comparar la ley de Newton de la Gravitación Universal y la de Coulomb, estableciendo diferencias y semejanzas entre ellas.	T.I P.E	CMCT
	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.	Hallar la fuerza neta que un conjunto de cargas ejerce sobre una carga problema utilizando la ley de Coulomb.	T.I P.E	CMCT

Contenidos:				
• Diferencias y semejanzas entre la ley de Gravitación Universal de Newton y la ley de Coulomb				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Valorar las diferencias y semejanzas entre la interacción eléctrica y gravitatoria.	Comparar cualitativamente las fuerzas entre masas y entre cargas, analizando factores tales como los valores de las constantes o la influencia del medio.	Determinar 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.	T.I P.E	CMCT
	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.			

⇒ **Prácticas de laboratorio:**

- Comprobación de la ley de Ohm: Se pretende que los alumnos conozcan el funcionamiento de un potenciómetro o divisor de tensión y, a su vez, comprueben que se cumple la ley de Ohm en los bornes de una resistencia eléctrica. También se comprobará el valor de distintas resistencias proporcionadas.

⇒ **Elementos transversales:**

- Uno de los temas más polémicos en los últimos tiempos es la factura de la luz. Con esta actividad se busca que los alumnos sean capaces de interpretar una factura de la luz mediante el análisis de una de las facturas que reciben en casa, explicando cuándo es más cara y las tendencias acerca de los máximos y mínimos de consumo a lo largo del día.

⇒ **Lecturas complementarias:**

- “Rayos y pararrayos”, Vicens Vives, 2015, pág. 295.
- “La Física y el coche eléctrico”, SM, 2015, pág. 371.
- “Un bello experimento en la historia de la Física: medida de la carga del electrón”, Oxford, 2015, pág. 392.

⇒ **Materiales y recursos didácticos:**

- <https://sites.google.com/site/fisicafash/home/coulomb> (09/05/2016).
Applet acerca de la ley de Coulomb.
- <http://engranajes-protones.blogspot.com.es/2015/03/la-jaula-de-faraday.html> (09/05/2016).
Animación que explica el fenómeno de la jaula de Faraday.
- <http://www.taringa.net/post/linux/15435191/Simuladores-de-circuitos-electricos-y-electronicos.html> (09/05/2016).
Web donde se indican distintos programas de simulación de circuitos eléctricos, siendo algunos de ellos, de descarga gratuita.

Unidad didáctica 15: Estudio íntegro del movimiento armónico simple

“El hombre es un péndulo entre la sonrisa y el llanto”

Lord Byron

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Descripción del movimiento armónico simple (M.A.S) 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Conocer el significado físico de los parámetros que describen el movimiento armónico simple (M.A.S) y asociarlo al movimiento de un cuerpo que oscile.	Reconocer el movimiento armónico simple (M.A.S.) como un movimiento periódico e identificar situaciones (tanto macroscópicas como microscópicas) en las que aparece este tipo de movimiento.	Diseñar y describe experiencias que pongan de manifiesto el movimiento armónico simple (M.A.S.) y determina las magnitudes involucradas.	T.I P.E	CMCT
	Definir las magnitudes fundamentales de un movimiento armónico simple (M.A.S.).	Interpretar el significado físico de los parámetros que aparecen en la ecuación del movimiento armónico simple.	T.I P.E	CMCT
	Relacionar el movimiento armónico simple y el movimiento circular uniforme.	Analizar el comportamiento de la velocidad y de la aceleración de un movimiento armónico simple en función de la elongación.	T.I P.E	CMCT
	Reconocer y aplicar las ecuaciones del movimiento vibratorio armónico simple e interpretar el significado físico de los parámetros que aparecen en ellas.	Predecir la posición de un oscilador armónico simple conociendo la amplitud, la frecuencia, el periodo y la fase inicial.	T.I P.E	CMCT
		Obtener la posición, velocidad y aceleración en un movimiento armónico simple aplicando las ecuaciones que lo describen.	T.I P.E	CMCT
Dibujar e interpretar las representaciones graficas de las funciones elongación- tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo.	Representar gráficamente la posición, la velocidad y la aceleración del movimiento armónico simple (M.A.S.) en función del tiempo comprobando su periodicidad.	T.I P.E	CMCT	

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Fuerzas elásticas en situaciones cotidianas. Efectos 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Reconocer las fuerzas elásticas en situaciones cotidianas y describir sus efectos.	Identificar las fuerzas recuperadoras como origen de las oscilaciones.	Demostrar que la aceleración de un movimiento armónico simple (M.A.S.) es proporcional al desplazamiento utilizando la ecuación fundamental de la Dinámica.	T.I P.E	CMCT

Contenidos:				
<ul style="list-style-type: none"> Energía cinética y potencial del movimiento armónico simple Transformaciones energéticas del oscilador armónico 				
Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación	Estándares de aprendizaje	I.E	C.C
Conocer las transformaciones energéticas que tienen lugar en un oscilador armónico.	Justificar el carácter conservativo de las fuerzas elásticas.	Estimar la energía almacenada en un resorte en función de la elongación, conocida su constante elástica.	T.I P.E	CMCT
	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 y realiza la representación gráfica correspondiente.	T.I P.E	CMCT
	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			

⇒ **Prácticas de laboratorio:**

- Estudio de un muelle: en esta práctica los estudiantes deberán determinar la constante elástica de un muelle, aplicando la ley de Hooke para, posteriormente, calcular la frecuencia de oscilación de un cuerpo unido al extremo del mismo y cuya masa es conocida.

⇒ **Elementos transversales:**

- En el marco de la propuesta de innovación se trata que los estudiantes fotografíen o graben aquellos fenómenos relacionados con el movimiento vibratorio y expliquen la relación con los contenidos teóricos explicados en clase mediante la elaboración de una presentación.

⇒ **Lecturas complementarias:**

- “La Física y la amortiguación de los vehículos”, SM, 2015, pág. 349.
- “Las oscilaciones que marcan nuestro ritmo”, Oxford, 2015, pág. 372.

⇒ **Materiales y recursos didácticos**

- <https://sites.google.com/site/fisicaflash/home/mas> (09/05/2016).
Applet sobre el movimiento vibratorio armónico simple de un muelle.
- <http://www.educaplus.org/play-121-Movimiento-arm%C3%B3nico-simple.html> (09/05/2016).
Applet sobre el movimiento vibratorio armónico simple.
- <http://mafis.weebly.com/movimiento-armoacutenico-simple.html> (09/05/2016).

Web con explicaciones teóricas y animaciones sobre el movimiento vibratorio y movimiento periódico, donde, además, se indican algunas prácticas de laboratorio muy sencillas de realizar.

10. BIBLIOGRAFÍA

10.1. Referencias bibliográficas

- Libro de texto de 1º de Bachillerato, Bruño, 2015 (LOMCE).
- Libro de texto de 1º de Bachillerato, McGraw Hill, 2015 (LOMCE).
- Libro de texto de 1º de Bachillerato, Santillana, 2015 (LOMCE).
- Libro de texto de 1º de Bachillerato, SM, 2015 (LOMCE).
- Libro de texto de 1º de Bachillerato, Oxford, 2015 (LOMCE).
- Libro de texto de 1º de Bachillerato, Vicens Vives, 2015 (LOMCE).
- Libro de texto de 1º de Bachillerato, Editex, 2008 (LOGSE-LOE).
- Libro de texto de 1º de Bachillerato, Elzevir, 2008 (LOGSE-LOE).

10.2. Webgrafía

Se indican las direcciones web en el mismo orden en el que aparecen en el documento.

- <https://www.youtube.com/watch?v=zzHu-yqdlz0>
- <https://www.youtube.com/watch?v=4uKxILV7HOI>
- http://www.educaplus.org/gases/lab_boyle.html
- <http://rabfis15.uco.es/labquimica/simulaciones/Flash/DISOLUCIONES/Disoluciones.swf>
- <https://deciencias.wordpress.com/category/ciencias-naturaleza/disoluciones/>
- http://e-ducativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1162/html/31_espectros_atmicos.html
- http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.es/quimica_interactiva.htm
- http://www.fisica-quimica-secundaria-bachillerato.es/animaciones-flash-interactivas/quimica/balaneo_reacciones_quimicas_simples_aprendizaje.htm
- <http://www.aiqpa.com/>
- <http://www.industriaquimica.es/>
- http://www.educaplus.org/cat-78-p1-Termodin%C3%A1mica_F%C3%ADsica.html
- https://www.youtube.com/watch?v=V44_AtPKpGo
- <http://www.ugr.es/~quiorred/gc/mecanismos/mecanismos.htm>
- <http://www.hschockor.de/animat.htm>
- <http://www.quimicaorganica.net/>
- <http://www2.petroperu.com.pe/petrolin/Animaciones/Fases/fases-petroleo.swf>
- http://newton.cnice.mec.es/materiales_didacticos/energia/petroleo.htm

- http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2005/12/15/147824.php
- <http://grafeno.com/grafeno-el-material-de-ciencia-ficcion/>
- <http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/Dinamica/sistnoiner.htm>
- http://www.educaplan.org/movi/3_2graficas.html
- <http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/Cinematica/menu.htm>
- <http://www.educaplan.org/play-299-Laboratorio-virtual-de-cinem%C3%A1tica.html>
- <http://acer.forestaes.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/animaciones.html>
- http://acer.forestaes.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/dinam1p/dinam1p_1.html
- http://acer.forestaes.upm.es/basicas/udfisica/asignaturas/fisica/animaciones_files/accion.swf
- <http://www.educaplan.org/play-356-Coeficientes-de-rozamiento.html>
- <https://curiosoando.com/cuantos-satelites-estan-en-orbita-alrededor-de-la-tierra>
- <http://www.batanga.com/curiosidades/3639/el-cohete-de-agua-un-experimento-divertido>
- http://www.gcfaprendelibre.org/blog/el_por_que_de_las_estaciones/1.do
- http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2005/04/28/141558.php
- <http://www.unesa.es/sector-electrico/funcionamiento-de-las-centrales-electricas/1349-central-nuclear>
- http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/energia_y_ciencia/2010/06/30/194066.php
- <https://sites.google.com/site/fisicaflash/home/coulomb>
- <http://engranajes-protones.blogspot.com.es/2015/03/la-jaula-de-faraday.html>
- <http://www.taringa.net/post/linux/15435191/Simuladores-de-circuitos-electricos-y-electronicos.html>
- <https://sites.google.com/site/fisicaflash/home/mas>
- <http://www.educaplan.org/play-121-Movimiento-arm%C3%B3nico-simple.html>
- <http://mafis.weebly.com/movimiento-armoacutenico-simple.html>
- <http://fleming.informatica-fleming.com/>

III. PROPUESTA DE INNOVACIÓN

Física y Química en contexto: uso de las TICs como herramientas de motivación.

11. DIAGNÓSTICO INICIAL

11.1. Ámbitos de mejora detectados

La propuesta de innovación surge tras la realización de las prácticas conducentes al título de Master en Formación del Profesorado en el I.E.S. «Doctor Fleming» de Oviedo.

A pesar de que el Bachillerato es una enseñanza post-obligatoria y que quien desea cursarlo tiene la posibilidad de elegir la modalidad en qué hacerlo, muchos estudiantes escogen la asignatura de Física y Química porque consideran que su modo de estudio es diferente al de otras materias, especialmente, las humanísticas.

Los alumnos que tienen esta perspectiva no comprenden la utilidad del estudio de estas disciplinas, sienten que son totalmente ajenas al mundo en el que vivimos y creen que, en muchas ocasiones, los contenidos explicados carecen de relación con la realidad.

Por otra parte, se ha observado que en los cambios de clase o en los recreos, los estudiantes lo primero que hacen es utilizar el teléfono móvil.

Por ello, la propuesta de innovación que se presenta pretende unir ambas realidades: trata de relacionar los contenidos explicados en clase con los fenómenos cotidianos haciendo uso del teléfono móvil para hacer fotos o grabar vídeos de esos fenómenos.

El hecho de emplear como herramienta para la innovación el teléfono móvil con el fin de reflejar situaciones cotidianas que se explican gracias a la Física y Química pretende aumentar la motivación y el interés de los estudiantes por la materia.

11.2. Contexto

La propuesta de innovación que se plantea en esta Programación está específicamente diseñada para los estudiantes de 1º de Bachillerato del I.E.S. «Doctor Fleming» de Oviedo; si bien, sería aplicable a todos los niveles en los que se imparte la asignatura, e incluso, extrapolable a otros centros.

El contexto en el que se aborda esta innovación educativa puede revisarse en el epígrafe **4.2. Centro de referencia** de este documento.

12. JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS Y MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA

I. Introducción

El conocimiento de la Física y la Química, junto con el resto de las materias del ámbito científico, resulta imprescindible para comprender el desarrollo social, económico y tecnológico que se está experimentando en los últimos años. También es fundamental para poder tomar decisiones, con el criterio adecuado, ante algunos de los grandes problemas que la sociedad tiene en la actualidad. Sin embargo, pese a la importancia de la ciencia, numerosas investigaciones concluyen que, a medida que se avanza en el nivel de estudios, el interés por ésta disminuye: cuanta más ciencia se estudia, más negativa es la actitud hacia la misma.

Diversas investigaciones afirman que esa desmotivación ante el aprendizaje de las ciencias es debida, entre otros, a que los estudiantes tienen una visión teoricista y descontextualizada pues la perciben como una materia puramente abstracta y carente de relación con la realidad.

II. La motivación: un elemento fundamental para el aprendizaje

Una de las principales dificultades que se encuentran muchos docentes es la falta de motivación de los alumnos hacia su asignatura. La motivación es un elemento imprescindible para el aprendizaje ya que *“nadie aprende lo que no quiere aprender”*. Si un alumno no está interesado en una materia, raramente la aprenderá. En muchos casos, el estudiante repetirá los contenidos del libro de texto o de los apuntes con el único fin de aprobar la asignatura. Pero así no se consigue generar conocimiento pues sólo aquello que se estudia con interés conduce a un aprendizaje significativo.

En el caso de la Física y Química esa falta de motivación puede deberse a distintas causas como la complejidad en los contenidos o la visión poco útil que muchos estudiantes tienen de ellas, pues creen que lo que estudian en el instituto no tiene aplicaciones en la vida diaria.

Tras realizar una revisión bibliográfica, la mayoría de la documentación consultada atribuye la desmotivación en el aprendizaje de la Física y Química a que los alumnos no perciben la utilidad práctica de los contenidos, no son capaces de contextualizarlos, es decir, de relacionarlos con fenómenos cotidianos. Para los estudiantes la ciencia que se enseña en el aula no es atractiva porque sus contenidos son eminentemente *“teóricos”* y no se resalta unos de los rasgos más característicos de ellas: la experimentación.

III. Influencia de la perspectiva social de la física y química en el aprendizaje

Como se comentó en el epígrafe anterior, la falta de motivación de los alumnos no tiene un origen único sino que son varios factores los que contribuyen a que el estudiante no muestre ningún interés por la Física y Química.

A esta *“desgana”* por el aprendizaje de esta materia contribuye también la imagen social que la ciudadanía tiene de estas disciplinas, especialmente de la Química.

Aunque la Química es una ciencia experimental que, desde su inicio o incluso antes, ha contribuido a mejorar de manera decisiva el conocimiento de la materia que nos rodea y al progreso y bienestar de la humanidad, ésta no es la percepción que muchos de los ciudadanos tienen de ella. En una de las secciones de la revista de Educación de la Sociedad Americana de Química se expuso hace unos años que *“la comprensión de la Química por parte de la ciudadanía es pobre, al percibir en gran medida que los productos químicos contaminan el medio ambiente, sin apreciar las implicaciones de esta ciencia en la vida diaria”*. Se deduce, por tanto, que la palabra química tiene connotaciones peyorativas y, para mucha gente, la

química es sinónimo de antinatural, tóxico y, por ende, peligroso. Pero quienes asocian la química solamente con lo artificial y lo dañino se olvidan de que los productos naturales contienen, en general, gran cantidad de sustancias químicas y que los procesos vitales, o que favorecen la vida son, fundamentalmente, químicos. Un ejemplo concreto de la importancia de la química en nuestra vida es la potabilización del agua: una acción tan habitual como puede ser beber agua del grifo es posible gracias a la química; en este caso concreto, la cloración es el único sistema que garantiza la llegada de agua potable a los hogares.

Pero no sólo mucha gente desconoce los beneficios de la química y sus implicaciones en la vida diaria, sino que la imagen de ésta se ve aún más deteriorada por los medios de comunicación. Resulta preocupante observar como la ciencia en general, y la Química en particular, sólo es noticia cuando ocurre una catástrofe, como por ejemplo, el caso del *Prestige*, el vertido de Aznalcóllar o cuando se cree que algún país está fabricando o tiene armas químicas.

La degradación de la imagen de la Química tampoco escapa del campo de la publicidad. Resulta habitual que para realzar las bondades de un determinado producto se indique en su propaganda que “no contiene aditivos ni otros productos químicos”.

Por tanto, además de la falta de motivación, la deplorable imagen social de la Química es un factor más a tener en cuenta pues contribuye, y de manera muy notable, a la falta de interés en su aprendizaje.

IV. Imagen de los alumnos de la asignatura “física y química”

La visión de la Física y Química como asignatura no es mucho mejor que la perspectiva social. Para algunos exalumnos y población no especializada, la Física y Química está considerada como una asignatura difícil, incluso “misteriosa” en algunas ocasiones.

Esa complejidad está “avalada” por la utilización de términos, materiales y procesos que no son familiares para los estudiantes y que provocan una falta de interés hacia la misma debido a la aparente desconexión entre los contenidos estudiados en el aula y los fenómenos que se observan fuera de ella.

Para los alumnos, la asignatura de Física y Química se basa en “absorber” gran cantidad de conocimientos que parecen estar desvinculados de los fenómenos cotidianos. A todo ello hay que añadir que los contenidos son, fundamentalmente de temas “clásicos”, es decir, mientras que se dedica parte de un tema a explicar, por ejemplo, la evolución de los modelos atómicos, apenas hay tiempo para desarrollar temas de Química actuales o para destacar sus aspectos sociales más relevantes.

A esos factores hay que sumar que la Física y Química se sustenta en las Matemáticas (especialmente la Física) y, en muchos ocasiones, los estudiantes no dominan bien las herramientas matemáticas que necesitan para poder desenvolverse adecuadamente en esta disciplina.

V. ¿Cómo se enseña física y química en los institutos?

En la mayoría de los centros de enseñanza secundaria y bachillerato la metodología que se sigue para la enseñanza de la Física y Química es, esencialmente, expositiva y, por tanto, impropia de disciplinas experimentales como éstas. La realización de las actividades prácticas, además de resultar más divertidas y entretenidas hace que los alumnos participen en la clase y genera un aprendizaje significativo pues, como afirmó Confucio, *“me lo contaron y lo olvidé, lo ví y lo entendí; lo hice y lo aprendí”*.

Aunque la actividad de los institutos gira en torno a las clases expositivas, se han encontrado algunos centros docentes que realizan alguna demostración curiosa relacionada con la Física y Química; si bien la falta de tiempo para impartir el temario hace que pocas veces se profundice en el fundamento científico del experimento, de forma que éste queda como una “actividad florero”.

En el análisis de los centros docentes también se comprueba cómo la mayoría de los profesores hacen uso de libros de texto. Aunque es cierto que éstos incorporan, cada vez más, secciones de aplicación de la Física y Química o actividades relacionadas con la vida cotidiana, no son el eje del currículo, es decir, no están completamente integradas en los contenidos. En muchas ocasiones son actividades que simplemente “adornan” el tema, con el fin de “romper” la aridez de la teoría, y a las que la mayoría de los estudiantes no suele prestar atención. Por otra parte, también se ha encontrado una serie de profesores que creen que emplear ejemplos de la vida cotidiana para completar las explicaciones resta seriedad y rigor a la materia.

En lo que respecta a la experimentación en los institutos, la Física y Química son ciencias empíricas y, por ello, las prácticas de laboratorio son una parte esencial de las mismas. Los estudiantes están deseando ir al laboratorio y descubrir por sí mismos lo que se esconde en el mundo “mágico” de los experimentos. Ese interés es una fuente importante de motivación para que los alumnos aprendan y, además, su formación en el laboratorio potencia una serie de valores como el trabajo en grupo, el respeto a los demás, el cuidado por el material, la prevención... Pero la realización de las prácticas de laboratorio no es una tarea fácil pues depende de una serie de factores ajenos al docente, como la disponibilidad horaria del centro y departamentos (no es raro que se tenga que compartir el mismo laboratorio con otras asignaturas) o el tamaño del grupo (para poder realizar prácticas con un grupo numeroso es necesaria la ayuda de algún otro profesor especializado, por lo que habría que buscar, además, la compatibilidad en el horario del profesor ayudante).

Esas circunstancias hacen que, en algunos centros, sea prácticamente imposible realizarlas, con la consiguiente devaluación de la enseñanza de la asignatura.

VI. ¿Cómo se pueden solucionar esos problemas?

Tal como se ha comentado, un incentivo para los estudiantes es intentar acercar la Física y Química que se enseña en los centros de Educación Secundaria y Bachillerato a la vida cotidiana, ya que se ha detectado que no es frecuente, en la enseñanza de esta materia, relacionar conocimientos físicos y químicos con fenómenos próximos y bien conocidas por los alumnos. Establecer una relación entre la Física y Química y la vida diaria es una de las técnicas metodológicas más recomendadas en los distintos niveles educativos. La utilización de ejemplos cotidianos sirve como motivación en el aprendizaje de los alumnos y, además, también permite ilustrar la importancia de las ciencias en el mundo contemporáneo.

Aunque existen diversos métodos de acercar la Física y Química al mundo real, como el análisis de noticias aparecidas en los medios de comunicación o la elaboración de trabajos monográficos, esta propuesta de innovación sigue una línea diferente. Tal como se explicará posteriormente, el objetivo que se persigue es que sean los propios alumnos los que busquen cuestiones próximas a ellos que guarden una relación directa con la Física y Química; es decir, se trata de que sean los mismos estudiantes quienes contextualicen los contenidos que aprenden en la asignatura con el mundo que nos rodea. Además, emplear ejemplos de la vida cotidiana no sólo ayuda a la motivación sino que también facilita la comprensión de algunos conceptos físicos y químicos de cierta dificultad; es decir, se consigue así mostrar que las Ciencias no son tan abstractas y difíciles de comprender como a veces parecen, sino que aportan conocimientos que son esenciales para la vida.

VII. ¿Qué se entiende por física y química cotidiana?

Los proyectos llevados a cabo hasta el momento que relacionan la Física y Química con los fenómenos de la vida cotidiana se caracterizan porque no son experiencias deslumbrantes con las que el alumno se fascine (por extraño que pueda parecer), ni son ejemplos de Física y Química “atractiva” (lo que se conoce como “experiencias florero”) o experimentos concebidos para ilustrar o comprobar; sino que por Física y Química cotidiana se entiende cualquier fenómeno conocido (desde cómo desinfectan los productos de limpieza del hogar hasta los cambios de color de los pigmentos coloreados de los alimentos, o los procesos que tienen lugar al cocinar, por citar algunos ejemplos concretos). Es decir, no se estudian fenómenos sofisticados puesto que lo más importante es el aprendizaje que se puede (y quiere) conseguir a partir de ellos y, en muchas ocasiones, lo excesivamente llamativo o complejo distrae de ese objetivo.

VIII. ¿Cómo son las actividades de física y química cotidiana?

Para que la Física y Química cotidiana sea un instrumento motivador y útil para el aprendizaje, las tareas seleccionadas deben cumplir algunos requisitos, entre los que cabe destacar: que sean interesantes y conocidas por los alumnos, ya que resulta más atractivo aprender sobre lo que se conoce; y que, además, sean fácilmente realizables y estén adaptadas al desarrollo cognitivo de los estudiantes en cada etapa.

Estas actividades, además, deben responder a unos objetivos didácticos (no se trata de que “adornen” los contenidos sino que deben ser una ayuda al aprendizaje de los mismos); por tanto, deben ser útiles desde el punto de vista de la enseñanza y tienen que integrarse perfectamente en el currículo.

Dado que el aprendizaje más efectivo suele conseguirse al realizar actividades prácticas, éstas se pueden llevar a cabo en el marco de la Física y Química cotidiana empleando materiales diversos (desde aquellos específicamente diseñados con fines didácticos hasta productos de uso frecuente) y en diferentes contextos, es decir, no solo en el laboratorio del centro sino también en casa. A ello hay que sumar las nuevas tecnologías que constituyen una excelente herramienta de apoyo en la realización de actividades prácticas tanto en Física como en Química.

IX. El auge de las tecnologías de la información y comunicación

Los avances científicos y tecnológicos se hacen cada vez más patentes en la sociedad actual. Las ciencias y la tecnología progresan exponencialmente y los nuevos conocimientos se incorporan a la vida cotidiana materializados en numerosos objetos tecnológicos. Pero la tendencia actual es hacia una “devaluación” del interés por la Ciencia. Mientras que los avances científicos son “lentos”, la Tecnología proporciona respuestas inmediatas y eso hace que mucha gente menosprecie la Ciencia frente a la Tecnología, sin saber realmente que la segunda se fundamenta y apoya en la primera; es decir, que todos esos instrumentos tecnológicos que utilizamos actualmente están basados en Física, Química... en definitiva, ¡en ciencia!

La irrupción de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en las últimas décadas, ha sido uno de los fenómenos culturales de mayor significación e impacto social que hayamos experimentado en mucho tiempo. El concepto de TIC es amplio y está en constante evolución. Las TICs están formadas por un conjunto de dispositivos como ordenadores, tablets, teléfonos móviles... y en muchos de ellos se integran, por ejemplo, cámaras digitales que permiten hacer fotos o grabar videos.

Respecto a Internet es una realidad que va creciendo en la vida diaria de un modo exponencial tanto en el número de usuarios como en sus aplicaciones. En el ámbito educativo es especialmente útil porque proporciona el acceso a gran cantidad de información que, tradicionalmente, era uno de los grandes problemas en la enseñanza. Con la llegada de las TICs se ha conseguido solucionar esta dificultad y, actualmente, la información disponible es abundante hasta tal punto que se tienen que desarrollar competencias para el adecuado manejo de la misma.

Pero lo que quizás sea más valioso para la enseñanza de las ciencias es que los ordenadores, tablets, teléfonos inteligentes y otros dispositivos puedan transformarse en poderosas herramientas que faciliten la investigación de fenómenos naturales, por lo que pueden utilizarse en las aulas y laboratorios para realizar interesantes experimentos con distintos grados de dificultad. Precisamente, estas características de las TIC son las que se desea explotar el siguiente trabajo, tal como se indica posteriormente.

Además, con el uso de las TICs no sólo se consigue motivar a los alumnos, sino que también se contribuye al desarrollo de una de las siete competencias clave que indica la LOMCE: la competencia digital.

X. Proyecto de innovación: relación de la Física y Química con los fenómenos cotidianos haciendo uso de las TICs

Para afrontar la problemática debida a la desmotivación del alumnado hacia las asignaturas de ciencias se propone un proyecto que consiste en que los estudiantes comprendan la importancia de la Física y Química para explicar los fenómenos de la vida cotidiana. Para ello, se aprovecha el auge de las TICs y el hecho de que los estudiantes sean “nativos informáticos”

El uso extendido (y en muchos casos, excesivo) del teléfono móvil entre los adolescentes es una realidad, hasta tal punto que este dispositivo parece una extensión de ellos mismos. Con la propuesta que se presenta se persigue que el teléfono móvil sea, además de un instrumento de comunicación, una herramienta para el aprendizaje de la Física y Química.

Dado que la mayor parte de los teléfonos móviles cuentan con cámara de fotos y, además, pueden grabar videos, se busca que los alumnos fotografíen o graben aquellos fenómenos de la vida cotidiana que a ellos más les motiven o les llamen la atención y que, posteriormente, mediante una presentación en *Power-Point*, *Prezi*, o soporte similar, expliquen en clase, al resto de compañeros, el fundamento científico que hay detrás de la experiencia que han elegido. Como también es frecuente que los alumnos naveguen por Internet, se admite, así mismo, que busquen alguna práctica sencilla que puedan realizar en casa, ya que hay un buen número de experimentos conocidos de Física y Química que se pueden realizar con objetos de la vida cotidiana. De esta forma, serán ellos quienes protagonicen la experiencia que deberán grabar para explicar posteriormente.

Entonces, los dispositivos electrónicos que se utilizan en este proyecto son: teléfonos móviles (también se admiten cámaras fotográficas, para captar las imágenes y/o videos), ordenadores y tablets; siendo, todos ellos de fácil acceso tanto en los hogares como en los centros.

Por tanto, con este proyecto educativo, se buscan formas efectivas de involucrar a los estudiantes en la construcción de un aprendizaje significativo de las ciencias, que les interese y entusiasme.

XI. Conclusiones

Los estudios y experimentos que se han realizado sobre la relación entre la Física y Química y los fenómenos de la vida cotidiana arrojan resultados muy positivos puesto que se consigue favorecer la asimilación de algunos conceptos complejos, así como incrementar el interés y la motivación de un buen número de alumnos por el aprendizaje de esta disciplina. Basándose en las conclusiones de estudios realizados anteriormente, se propone un proyecto mediante el que se espera obtener resultados similares o, incluso, mejores.

La propuesta de innovación que se presenta trata de mostrar la ciencia desde una perspectiva cercana a la vida de los estudiantes, mediante el uso de dispositivos electrónicos que son la herramienta de motivación que se emplea, dado el extenso uso que los jóvenes hacen de ellos. Se consigue, de este modo, que los alumnos no sean meros receptores de información y perciban la relación entre los contenidos “teóricos” con los fenómenos que les rodean, sin que esto conlleve a una pérdida de rigor en la enseñanza de la Física y Química.

El objetivo de aumentar la motivación ante la asignatura tendrá como consecuencia una mejora en el aprendizaje de la misma, de forma que se conseguirá despertar el interés de los estudiantes, que podrían continuar su formación con estudios relacionados con estas disciplinas o, al menos, se conseguirá formar ciudadanos capaces de realizar valoraciones críticas y tomar decisiones objetivas sobre los temas más controvertidos en los que la Física o la Química estén involucradas.

XII. Bibliografía específica

- G. Pinto Cañón. *“Didáctica de la Química y la vida cotidiana”*. Anales de la Real Sociedad Española de Química, Marzo, 2003.
- M.F. Redondo Ciércoles. *“La degradación de la enseñanza de la Química en secundaria”*. Anales de la Real Sociedad Española de Química, Septiembre, 2003.

- E. De Manuel Torres. *“Química cotidiana y currículo de Química”*. Anales de la Real Sociedad Española de Química, Enero, 2004.
- C. Vázquez González. *“Reflexiones y ejemplos de situaciones didácticas para una adecuada contextualización de los contenidos científicos en el proceso de enseñanza”*. Eureka. 2004, 1(3), 214-223.
- M.M Aragón Méndez. *“La Ciencia de lo cotidiano”*. Eureka. 2004, 1(2), 109-121.
- Comisión de Educación Anque. *“La enseñanza de la Física y la Química”*. Eureka. 2005, 2(1), 101-106
- F. C. Centellas, M. Corbella, G. Fonrodona, C. González, J.R. Granell, E. Nicolás. *“La Química vista por 840 alumnos de Bachillerato”*. Anales de la Real Sociedad Española de Química. 2006, 102 (4), 64-67.
- M. Romero-Ariza, A. Quesada-Armenteros. *“Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias”*. Enseñanza de las Ciencias. 2014, 32, 101-105.
- S. E. Calderón, P. Núñez, J. L. Di Laccio, L. M. Iannelli, S Gil. *“Aulas-laboratorio de bajo costo usando las TICs”*. Eureka. 2015, 12(1), 212-226.
- S. Gil. *“Experimentos de Física usando las TIC y elementos de bajo costo”*. 2015, 12(1), 231-232

13. DESARROLLO DE LA INNOVACIÓN

13.1. Plan de actividades

La propuesta de innovación planteada se integra en la programación docente como elemento transversal en algunas de las unidades didácticas y se desarrolla durante todo el curso académico.

Las nuevas tecnologías, con el teléfono móvil como elemento central, serán las protagonistas. Los alumnos emplearán estos dispositivos (u otros similares como cámaras fotográficas o tablets si así lo prefieren) para hacer fotos o grabar videos de aquellos fenómenos cotidianos cuyo fundamento científico pretenden explicar.

Para su exposición en clase deberán incorporar esa imagen o video a un *Power-Point*, *Prezi*, o similar en el que se complemente la foto o grabación con su correspondiente explicación, basada en los contenidos explicados durante la unidad didáctica o bloque de contenidos.

Es preciso indicar que, aunque aparecen actividades específicamente indicadas en algunos bloques, los estudiantes podrán realizarlas también de aquellas unidades en las que no aparezcan señaladas como tal, contribuyendo esta tarea voluntaria muy positivamente en la calificación de la asignatura pues es una muestra de interés hacia la misma.

Las actividades que se recogen dentro de la programación docente se describen, brevemente, a continuación:

- **Bloque 1: La actividad científica**

Se propone a los estudiantes que apliquen el método científico y realicen, en casa, una tarea de investigación que consiste en estudiar el crecimiento del moho en la piel de las frutas o en el pan. Para ello deben plantear distintas hipótesis que, en este caso, serían los diversos factores que pueden influir en el crecimiento de los mohos, por ejemplo, la temperatura, la humedad o la exposición a la luz. Los estudiantes deberán exponer el pan o la fruta ante esos factores y ver cuál o cuáles influyen.

- **Bloque 3: Las reacciones químicas**

Con el fin de que los estudiantes comprendan la importancia de la catálisis, especialmente en la industria, se propone que realicen en casa el siguiente experimento: partiendo una manzana a la mitad una de las partes se deja al aire y la otra se recubre de zumo de limón. Se trata de ver cuál se oxida antes o cómo evolucionan ambos trozos.

- **Bloque 4: Termodinámica**

Se trata de que los estudiantes fotografíen o graben aquellos fenómenos directamente relacionados con la termodinámica: desde las reacciones de combustión que hacen que los automóviles funcionen hasta los calorímetros caseros (termos), incluyendo, también, todos aquellos procesos que transcurren con intercambio de energía con el medio.

- **Bloque 6: Cinemática**

Se plantea a los estudiantes utilicen sus teléfonos móviles para reflejar la importancia de la cinemática en nuestro entorno: desde el movimiento de cualquier automóvil, de un ciclista o una persona hasta las señales de tráfico y sus implicaciones, sin las cuales hoy sería prácticamente imposible circular dada la ingente cantidad de tráfico, especialmente notable en las ciudades.

- **Bloque 7: Dinámica**

Se propone a los estudiantes que averigüen el radio de la Tierra, de manera similar a como lo hizo Eratóstenes. En el contexto de la innovación presentada, se trata que graben con sus teléfonos móviles el experimento y que expongan los resultados obtenidos en clase. Dado que se conoce el valor del radio terrestre, se podrá calcular el error que cada uno ha cometido en la determinación.

- **Bloque 8: Energía**

Se trata que los estudiantes fotografíen o graben aquellos fenómenos relacionados con el movimiento vibratorio y expliquen la relación con los contenidos teóricos explicados en clase mediante la elaboración de una presentación. El movimiento vibratorio u ondulatorio está presente en fenómenos tan conocidos como la luz o el sonido; por tanto, se abre un amplio campo de posibilidades de estudio.

13.2. Materiales y recursos didácticos

Para poder llevar a cabo la innovación es necesario disponer:

- Los alumnos:
 - Teléfono móvil, cámara digital o tablet para hacer las fotos o grabar videos
 - Ordenador: para realizar la presentación en power point, prezi o soporte similar
- El centro:
 - Aulas dotadas con ordenador y cañón
 - Ordenadores con conexión a Internet: aunque actualmente es habitual que todos los estudiantes tengan ordenador en casa, si esto no fuese así, en el centro hay ordenadores desde los cuales poder realizar el trabajo.
 - Biblioteca: con libros donde poder consultar información adicional para completar las tareas.

14. EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA INNOVACIÓN

Las tareas que los alumnos deben realizar en el marco de la propuesta de innovación planteada se valorarán dentro del 30% de la calificación relacionada con el trabajo diario, las actividades entregables y la actitud.

Aunque este trabajo es bastante “abierto” debido a la amplia y variada temática que se puede abordar en cada una de las unidades didácticas, sí que hay una serie de elementos comunes a todas ellas y que se valorarán mediante una rúbrica, la cual permitirá, además, que la profesora indique a los estudiantes aquellos elementos que han de incluir en cada una de las tareas presentadas.

Valoración Elementos	Suspense (0-4,9)	Aprobado (5-6,9)	Notable (7-8,9)	Sobresaliente (9-10)
Entrega	La tarea es entregada después de una semana de la fecha límite	Entrega la actividad de 3-7 días después de la fecha estipulada	Se retrasa no más de 3 días en entregar la tarea	Realiza la entrega dentro del plazo estipulado
Contenidos	No es capaz de relacionar, o lo hace erróneamente, el contenido de la imagen o video con su fundamento teórico dentro de la unidad didáctica	Solo es capaz de realizar asociaciones obvias entre los contenidos teóricos y el fundamento del fenómeno reflejado en la imagen o video	Relaciona correctamente el fundamento teórico del fenómeno con los contenidos explicados en clase	Establece claramente y en profundidad la relación entre el fundamento teórico y el fenómeno que se estudia, explicando correctamente todo lo que en él interviene
Presentación	Los contenidos aparecen mal organizados y desestructurados	Los contenidos, aunque no aparecen mal organizados, podrían ordenarse mejor	Los contenidos se presentan de manera clara y organizada	Los contenidos se presentan de manera clara y organizada y el conjunto de la presentación refleja la calidad del trabajo realizado
Expresión oral	No es capaz de explicar la presentación correctamente. No emplea los términos propios de la disciplina	La presentación no es incorrecta pero sí manifiestamente mejorable. Emplea alguno de los términos de propios de la disciplina pero no lo hace correctamente	La explicación es correcta y la utilización del léxico de específico de la materia es adecuada	Realiza la exposición de manera clara y fácilmente comprensible empleado con soltura los vocablos, expresiones o definiciones característicos de la asignatura

15. EVALUACIÓN DE LA INNOVACIÓN

Para conocer el grado de acierto de la innovación planteada y de su posterior desarrollo se propone a los estudiantes que sean ellos mismos quienes la valoren. Para ello, se les proporcionarán unas encuestas que realizarán en las últimas clases del curso en la que han de evaluar aspectos tales como su utilidad, su planteamiento en cada una de las unidades didácticas, los recursos necesarios para llevarla a cabo... Así mismo, también podrán indicar todo aquello que sea manifiestamente mejorable o que a ellos les hubiese gustado que se realizase de otra manera. Estas valoraciones son especialmente útiles para detectar los ámbitos de mejora de cara a repetirla en próximos o, en caso de que no se consiguiese alcanzar los resultados esperados, para plantearse su supresión.

La calificación de los estudiantes no será la única evaluación que reciba la propuesta. El profesor detectará, a medida que transcurre el curso y se van realizando las diferentes actividades de cada unidad didáctica o bloque, el nivel de satisfacción e interés que muestran los estudiantes. Además, la calificación de las tareas (estrechamente relacionada con la profundidad y acierto con el que se realicen) también será un buen indicativo del grado de éxito de este proyecto.