

UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

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

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Motivación a través de las aficiones en la Física y Química de 1º de
Bachillerato

Motivation through hobbies in Physics and Chemistry at secondary school.

Autora: LORENA MORÁN FERNÁNDEZ

Tutor: JESÚS DANIEL SANTOS RODRÍGUEZ

Junio, 2016

ÍNDICE

Introducción.....	3
Summary.....	3

PARTE 1: Reflexión de las prácticas

1.1 Descripción general del centro.....	5
1.2 Reflexión sobre las materias cursadas en el máster.....	8
1.3 Propuesta de mejora.....	9
1.4 Análisis de currículo de la materia.....	9

PARTE 2: Programación

2.1 Marco legislativo de la programación.....	12
2.2 Contextualización de la asignatura.....	12
2.3 Organización, secuenciación y temporalización de los contenidos del currículo y de los criterios de evaluación asociados.....	14
2.4 Contribución de la materia al logro de las competencias clave.....	42
2.5 Temas transversales.....	53
2.6 Metodología, recursos didácticos y materiales curriculares.....	53
2.7 Medidas de refuerzo y de atención a la diversidad del alumnado.....	56
2.8 Evaluación.....	57
2.8.1. Procedimientos e instrumentos de evaluación.....	58
2.8.2. Criterios de calificación.....	61
2.8.3. Calificación del alumnado afectado por la pérdida de evaluación continua.....	62
2.9 Actividades para la recuperación y para la evaluación de materias pendientes.....	62
2.10 Actividades que estimulan el interés por la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público, así como las tecnologías de la información y de la comunicación.....	63

2.11 Actividades complementarias y extraescolares.....	63
2.12 Indicadores de logro y procedimiento de evaluación de la aplicación y desarrollo de la actividad docente.....	64

PARTE 3: Innovación

3.1 Diagnóstico inicial.....	65
3.1.1. Ámbitos de mejora detectados.....	65
3.1.2. Contexto.....	65
3.2.1. Justificación.....	66
3.2.2. Objetivos.....	73
3.3. Marco teórico de referencia de la innovación.....	74
3.4. Desarrollo de la innovación.....	74
3.4.1. Plan de actividades.....	74
3.4.2. Agentes implicados.....	81
3.4.3. Materiales de apoyo y recursos necesarios.....	81
3.4.4. Fases: calendario/ cronograma.....	88
3.5. Evaluación y seguimiento de la evaluación.....	89
4. Referencias bibliográficas.....	90
5. Anexo I.....	94

Introducción

El trabajo fin de máster consta de tres partes. La primera es una descripción de la situación, historia y características del centro de prácticas (Instituto Jovellanos de Gijón) y de la contribución de las asignaturas del máster a las prácticas en el instituto. En la segunda, se desarrolla la programación didáctica de la materia física y química de primero de bachillerato según la nueva ley de educación, la LOMCE. La programación tiene integrada la innovación desarrollada en la tercera parte: Motivación a través de las aficiones en la Física y Química de 1º de bachillerato. El objetivo de la misma es mejorar el interés por la asignatura buscando relaciones ciencia-tecnología-sociedad. Se desarrolla en dos etapas: en primer lugar, mediante la lectura comprensiva de textos y realización de actividades de búsqueda de información dentro de las “Actividades que estimulen el interés por la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público, así como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación”. En la segunda etapa, a final de curso, el alumnado realizará un video en el que explique su afición, por qué es importante y la relación de la misma con la física y la química.

Summary

The final master work has been divided into three parts:

The first part is a description of the historic situation along side with architectonic characteristics/main features of the Educational training center (Jovellanos Institute) to depict the context in which it is place.

The second part unfolds the teaching program of the Physic and Chemistry courses of High School first level under the upcoming/current Educational Law sistem, called LOMCE.

The programming also includes an innovation element developed in the third part: Motivation through their own avocations/leisure activities/hobbies to enhance the appeal in Physics and Chemistry of primary grade of high school course. The purpose of it is to improve the interest in the topic looking for relationships science-technology-society.

It takes place in two stages. At first, by comprehensional text readings and conducting informational searchings activities within the frame of "Activities that

stimulate interest in reading and the ability to express themselves properly in public alongside with the use of information, technologies and the communication". At the second stage, at the end of the course, the students will make a video assignment explaining their avocation activity giving reasons why its importance. Followed by the connection they have found between it and physics and chemistry subjects.

NOTA: a lo largo de todo el trabajo fin de máster, los términos referidos al neutro (alumno, profesor...) engloban tanto a femenino como a masculino.

PARTE 1: REFLEXIÓN DE LAS PRÁCTICAS

1.1. Descripción general del centro.

El nombre de “Real Instituto de Jovellanos” aparece recogido en el art. 2 de la Ley de 4 de julio de 1865 (aprobada por las Cortes del Reino y sancionada por la reina Dña. Isabel II, siendo Ministro de Fomento D. Antonio Aguilar Correa). Es un centro urbano que se halla situado en la Plaza de Compostela, nº 1, en la confluencia de las calles de Carlos Marx y Pérez de Ayala (longitudinalmente) y la Avda. de la Constitución (transversalmente), en una zona de elevada concentración de centros educativos. Está rodeado por dos centros de Secundaria, los IES «Doña Jimena» y «Pérez de Ayala», tres centros de Primaria, los CCPP «Rey Pelayo», «Asturias» y «Laviada» y, finalmente, colindaba con la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial que actualmente está en Viesques.

Se fundó el 7 de enero de 1794 por el ilustre D. Gaspar Melchor de Jovellanos con el nombre de Real Instituto Asturiano de Náutica y Mineralogía en una casa cedida por D. Francisco de Paula, que fue el primer director del centro. Antiguamente se llamaba al lugar “La casa del horno” y posteriormente “la casa de la biblioteca”. Inicialmente sólo tuvo dos profesores, el director y el promotor. El edificio actualmente es el emplazamiento del restaurante La Casona de Jovellanos, que se encuentra enfrente del Museo Casa Natal de Jovellanos en Cimadevilla.

Posteriormente se trasladó al edificio que actualmente es el “Centro de Cultura Antiguo Instituto (Jovellanos)” que originalmente era una Escuela de Náutica. El edificio se empezó a construir en 1797 y el traslado ocurrió en 1804.

El edificio que actualmente ocupa el IES Jovellanos se empezó a construir el 6 de octubre de 1959 tras la firma por el Director del centro, Sr. G^a Prado, y el alcalde de la villa, Sr. Olivier Sobera del acta de permuta del edificio que ocupaba anteriormente por el solar donde se edificó. Se usó provisionalmente el curso 1962-63 como ubicación del instituto femenino que en 1965 se ubicó en el Instituto de Doña Jimena en el edificio de enfrente. Se inauguró el 3 de octubre de 1964 por el entonces Ministro de Educación Nacional, Dr. Lora Tamayo.

En el año 1994 se celebró el bicentenario de su fundación, que fue clausurado el 13 de febrero de 1995 por el Ministro de Educación y Ciencia D. Gustavo Suárez Pertierra. En ese mismo mes se editó una Memoria de este ilustre evento a cargo del MEC y del Ayuntamiento de Gijón.

Desde el curso 1996-97 se imparte en el centro la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y el Bachillerato. En la ESO todos los cursos constan de seis grupos cada uno. Los dos primeros son impartidos por maestros/as y por el profesorado de secundaria y los dos últimos son impartidos por profesorado de secundaria. El centro consta de Programa Bilingüe en los 4 cursos, de un grupo del Programa de Mejora del Aprendizaje y Rendimiento (PMAR) en tercero de la ESO y de un grupo de Diversificación Curricular en cuarto de ESO. En el Bachillerato se ofrecen dos de las tres modalidades (Humanidades y Ciencias Sociales y Ciencias y Tecnología) y hay cinco grupos en cada curso incluyendo dos grupos de Bachillerato Internacional (en primero y segundo de Bachiller).

El instituto tiene actualmente una plantilla de 88 profesores/as, de los cuales 84 son profesores de Secundaria, dos pertenecen al cuerpo de maestros y dos al de profesores técnicos. Hay 82 horarios completos y 6 son medios horarios, 74 tienen destino definitivo en el Centro, encontrándose cuatro profesoras desempeñando otras funciones en situación de Comisión de Servicios estando sus plazas cubiertas por personal interino. En este curso académico hay 34 tutores. El departamento de Física y Química tiene 6 profesores. El centro tiene matriculado para este curso 844 alumnos, siendo 572 de ESO, 272 de Bachillerato en total y 45 alumnos del Bachillerato Internacional.

Hay 13 personas trabajando como personal no docente, 3 en secretaría, 5 de limpieza, 5 ordenanzas y uno como sustituto.

El IES Jovellanos tiene cuatro plantas con tres entradas que permiten el paso al patio interior de 11700 m². Dispone de una pista de atletismo, tres canchas internas más pequeñas y un polideportivo cubierto adyacente.

En la entrada principal se encuentra el hall, la Conserjería y la Sala de Reprografía. Por el pasillo del ala derecha se llega a la Sala de Exposiciones, a uno de los dos Archivos, al Salón de Actos, a las Salas de Visita para la recepción de padres de alumnos, al aula de Tecnología y al gimnasio. Por el otro pasillo lateral se accede al segundo Archivo, a las

dos aulas de Nuevas Tecnologías (Informática y Medios de Comunicación), al local de la Asociación de Padres, a la Cafetería y a otro gimnasio. En la planta baja también se halla la vivienda de uno de los ordenanzas del Centro. Hay tres escaleras para subir a los pisos superiores.

En la primera planta encontramos: Dirección, Secretaría, Jefatura de Estudios, la Sala de Profesores, las Oficinas, el Departamento de Orientación, la Sala de Juntas, otro Aula de Nuevas Tecnologías, la Biblioteca, las dos aulas de Música y la Sala de Audiovisuales. También los Departamentos didácticos de Francés, Geografía e Historia, Música y Filosofía. Por último, siete aulas y tres aseos, uno de profesores, otro para el personal de Secretaría y el tercero de alumnos (masculino).

La segunda planta consta de: un aula de Dibujo, un aula de Plástica, una de las dos aulas de Diversificación, los Departamentos didácticos de Artes Plásticas, Inglés, Matemáticas, Ciencias Naturales, Latín-Griego y Lengua Castellana y Literatura, así como el Laboratorio y la Sala de Audiovisuales del Departamento de Ciencias Naturales. Además, existen 12 aulas de clase y dos aseos, uno de profesores y otro de alumnas.

En la tercera planta se encuentra el Departamento didáctico de Física y Química, con sus dos Laboratorios y una sala entre ellos, la segunda aula de Diversificación con un pequeño espacio anexo aún sin utilizar, 16 aulas y un aseo masculino.

Las aulas son de un tamaño adecuado, siendo más grandes las de bachillerato que las de ESO. Cada una posee un ordenador conectado a internet y un proyector. Todas dan al exterior y disponen de ventanas, con lo que la iluminación es buena. Muchas de las aulas disponen de taquillas a disposición de los alumnos/as que las quieran usar, para ello solo deben llevar su propio candado. Las mesas se disponen de dos en dos formando tres filas.

El horario del centro es de 8:15 a 14:15 y ocasionalmente tienen séptima hora hasta las 15:10. El recreo es de 30 minutos, de 11 a 11:30. Durante el recreo solo pueden salir del centro los alumnos de bachillerato. En la puerta se encuentra un profesor de guardia para asegurarse de ello. Los alumnos de ESO pueden estar en la sala de ordenadores, en la cafetería, en la biblioteca o en el patio, donde hay tres profesores de guardia todos los días.

Las unidades didácticas que impartí en las prácticas fueron disoluciones en 3º ESO y el principio del tema de cinemática de 1º de bachillerato. La elección de las mismas fue porque ambas son LOMCE, una es de física y otra de química. El grupo de primero de bachillerato, es el 1.1, tiene 29 alumnos (16 chicas y 13 chicos) y ninguno de ellos necesita una medida de atención a la diversidad. Dos de los estudiantes (un chico y una chica) no cursaron la física y química en 4º de ESO, ya que es optativa. No requieren ayuda extra, ya que la aprueban sin dificultad. La asignatura se imparte los lunes, martes, jueves y viernes.

1.2 Reflexión sobre las materias cursadas en el máster

Las asignaturas del máster contribuyen a las prácticas docentes de la siguiente manera:

Aprendizaje y desarrollo de la personalidad es una materia que me ha resultado muy entretenida, está bien como introducción, pero no la he aplicado en el centro de prácticas. Lo que es bastante útil de la asignatura son los métodos para que, en trabajos en grupo, todos los alumnos se esfuercen. Por ejemplo, cada alumno tiene una parte que ha de explicar a los demás y la nota del grupo es la media de los exámenes de todos.

Aprendizaje y enseñanza contribuye en gran manera al desarrollo de las prácticas, ya que es donde se explica en mayor profundidad aspectos desarrollados con la docencia de la física y química.

Complementos de formación aporta una imagen de lo que se busca en la actualidad con la LOMCE: las relaciones ciencia-tecnología-sociedad, la perspectiva histórica o la presencia de la mujer en la ciencia. Para mí, esta visión era desconocida, ya que cuando yo cursé el instituto los profesores sólo explicaban contenidos.

Diseño y desarrollo del currículum es esencial en el máster. Las partes del currículum, la programación y las unidades didácticas son primordiales en el desarrollo de la docencia. Los inconvenientes de la asignatura es que es muy corta, no da tiempo a asimilar los conceptos convenientemente y que debería estar más centrada en cada especialidad para poder aprender aspectos más específicos antes de llegar al instituto.

En el laboratorio de ciencias experimentales se muestran ejemplos para realizar prácticas. Es útil ya que en un instituto hay menos material y los objetivos son muy diferentes de los de la facultad.

Innovación docente e iniciación a la investigación educativa es una asignatura importante, ya que en el trabajo fin de máster hay que desarrollar una innovación. No se debería impartir en el segundo cuatrimestre, porque así habría más tiempo para ponerla en práctica durante la estancia en el instituto.

Procesos y contextos educativos es una materia necesaria. En el centro de prácticas se manejan los documentos institucionales y las tutorías. Me gustaría que se desarrollara más la parte de los conflictos en el aula, ya que es primordial para un futuro docente.

En sociedad, familia y educación se tratan aspectos de que no había considerado antes de cursarla, pero que son importantes para la educación de los estudiantes, no sólo para la mera adquisición de contenidos.

Tecnologías de la información y de la comunicación es muy importante para desarrollar la enseñanza hoy en día. El alumnado vive integrado en las nuevas tecnologías, y hay que desarrollarlas en el aula.

1.3 Propuesta de mejora

El máster debería tener en el primer cuatrimestre una asignatura exclusivamente de exposiciones orales. En este aspecto, se desarrollan los conceptos de manera muy teórica. Hay exposiciones en varias de las materias, pero en el aula puede haber conductas disruptivas y sería interesante que se tratara el tema con mayor profundidad. Además, dichas presentaciones deberían realizarse con más retroalimentación, para aprender futuras técnicas.

1.4 Análisis del currículo de la materia

Los objetivos de la asignatura en el currículo de la LOMCE son que los alumnos desarrollen un pensamiento científico, aprendan a trabajar en equipo, se preocupen por problemas medioambientales, tengan una perspectiva histórica, descubran la importancia

de la química en el mundo moderno y tengan conciencia de género con las aportaciones de las mujeres. Deben darse cuenta que la química es una materia en permanente proceso de construcción y evolución. Además, se recomienda el uso de organizadores previos para encadenar la información y alcanzar aprendizajes significativos.

Las diferencias en el currículum de la asignatura de física y química entre la LOE y la LOMCE son:

El bloque 1 de la LOMCE “La actividad científica” coincide con el bloque 1 de la LOE en contenidos, en el uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) y en la investigación. Es común a la Física y la Química.

En la LOE hay cuatro bloques de contenidos referidos a la química, del bloque 6 al bloque 9: “Teoría atómico molecular de la materia”, “El átomo y sus enlaces”, “Estudio de las transformaciones químicas” e “Introducción a la química orgánica”. Se imparte primero la parte de la Física y a final de curso la Química.

En la LOMCE la parte de la Química se desarrolla del bloque 2 al 5: “Aspectos cualitativos de la química”, “Reacciones químicas”, “Transformaciones energéticas y espontaneidad en las reacciones químicas” y “Química del carbono”.

El bloque 6 de la LOE, “Teoría atómico molecular de la materia” coincide en contenidos con el bloque 2 de la LOMCE “Aspectos cualitativos de la química” (leyes fundamentales de la química, gas ideal, composición centesimal, fórmula empírica y molecular y disoluciones). Solamente se diferencian en que en la LOMCE aparecen los métodos actuales para el análisis de sustancias, espectroscopía y espectrometría.

El bloque 8 de la LOE, “Estudio de las transformaciones químicas” tiene contenidos casi idénticos al bloque 3 de la LOMCE “Reacciones químicas” (tipos de reacciones químicas, estequiometría, química e industria, nuevos materiales y la industria en el Principado de Asturias). Difieren en que en la LOE también se estudia la cinética de las reacciones.

El bloque 9 de la LOE, “Introducción a la química orgánica” es similar al bloque 5 de la LOMCE “La química del carbono”. En ambos bloques se tratan los enlaces y los compuestos del carbono, sus aplicaciones y propiedades, formulación e isomería. Sin embargo, en la LOMCE se trata con más profundidad, ya que también se estudian los

compuestos nitrogenados y oxigenados y se explica una formulación orgánica más completa. Por otro lado, en los contenidos mínimos de la LOE aparecen los orígenes de la química orgánica y en la LOMCE no.

El bloque 7 de la LOE, “El átomo y sus enlaces” trata sobre los modelos atómicos, los orbitales moleculares, el sistema periódico, los tipos de enlaces y la formulación inorgánica. En la LOMCE no aparecen estos contenidos en primero de bachiller, ya se estudiaron en cuarto de la ESO.

El bloque 4 de la LOMCE, “Transformaciones energéticas y espontaneidad en las reacciones químicas” contiene la termodinámica (energía interna, entalpía, entropía, energía de Gibbs y las consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones de combustión). En la LOE se imparte en el bloque 4 de segundo de bachiller “Transformaciones energéticas en las reacciones químicas, espontaneidad de las reacciones químicas”. Como en la LOMCE se adelanta el comienzo de la asignatura de Física y Química a segundo de la ESO, el estudio de la termodinámica que se hacía en segundo de bachillerato se puede adelantar hasta primero.

PARTE 2: PROGRAMACIÓN

2.1 Marco legislativo de la programación:

La ley orgánica vigente, que regula la educación en España es la LOMCE: Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.

A nivel nacional, el Real Decreto 1105/2014, del 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato y la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria y el bachillerato.

A nivel autonómico, el Decreto 42/2015, de 10 de junio, que regula la ordenación y establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias, la Resolución del 22 de abril de 2016 de la Consejería de Educación y Cultura, que regula el proceso de evaluación del aprendizaje del alumnado de educación secundaria obligatoria (la resolución de bachillerato no se ha publicado aún), la circular de inicio de curso 2015-2016 para los centros docentes públicos del 31 de julio de 2015 y la Resolución de 11 de mayo de 2015 por la que se aprueba el Calendario Escolar para el curso 2015-2016.

2.2 Contextualización de la asignatura:

Según el capítulo III del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, el Bachillerato tiene como finalidad proporcionar al alumnado formación, madurez intelectual y humana, conocimientos y habilidades que les permitan desarrollar funciones sociales e incorporarse a la vida activa con responsabilidad y competencia. Asimismo, capacitará al alumnado para acceder a la educación superior. Las modalidades del Bachillerato son tres: Ciencias, Humanidades y Ciencias Sociales y Artes.

El calendario escolar de los centros sostenidos con fondos públicos, comprende 175 días lectivos. El horario lectivo en Bachillerato consta de 31 sesiones semanales, incluido el horario destinado a tutoría. Las sesiones lectivas tendrán, con carácter general, una

duración de 55 minutos como mínimo y de 60 minutos como máximo. La asignatura de física y química dispone de 140 horas para su desarrollo durante el curso.

Las sesiones lectivas de las asignaturas de 1º de Bachillerato para el itinerario de ciencias se encuentra reflejado en la siguiente tabla:

	Asignaturas generales	Sesiones lectivas	Número de sesiones lectivas
Asignaturas troncales	Filosofía	3	13
	Lengua Castellana y Literatura I	3	
	Primera Lengua Extranjera I	3	
	Matemáticas I	4	
	Asignaturas de Opción	Sesiones lectivas	
	Biología y Geología	4	8
	Dibujo Técnico I	4	
	Física y Química	4	
	Asignaturas específicas	Obligatoria	Sesiones lectivas
Educación Física		2	2
Elegir mínimo 2 y máximo 3:		Sesiones lectivas	
Tecnología Industrial I		4	(4+3) o (3+3+1)
Anatomía Aplicada		4	
Asignatura del bloque de asignaturas troncales no cursada		4	
Dibujo Técnico I		4	
Cultura Científica		3	
Segunda Lengua Extranjera I		3	
Tecnologías de la Información y la Comunicación I		3	
Religión		1	
Asignaturas de libre configuración	Lengua Asturiana y Literatura I	1	
	Proyecto de Investigación I	1	
	Asignatura propuesta por el centro docente	1	
Tutoría	Tutoría	1	1
	Total		31

2.3 Organización, secuenciación y temporalización de los contenidos del currículo y de los criterios de evaluación asociados:

De acuerdo con lo establecido en el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, se entiende por currículo la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas. Son elementos integrantes del currículo del Bachillerato, en los términos en que se definen en el artículo 2 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre:

a) Objetivos del Bachillerato, entendidos como los referentes relativos a los logros que el alumnado debe alcanzar al finalizar la etapa, como resultado de las experiencias de enseñanza-aprendizaje intencionalmente planificadas para tal fin.

b) Competencias, entendidas como las capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos de la etapa de Bachillerato, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos.

c) Contenidos: conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos del Bachillerato y a la adquisición de las competencias. Los contenidos de las tablas incorporan los mínimos que determinan los indicadores de evaluación legislados y los necesarios para una adquisición eficaz de las competencias.

d) Estándares de aprendizaje evaluables: Son las especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje y que concretan lo que el estudiante o la estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura; deben ser observables, medibles y evaluables y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado.

e) Criterios de evaluación, que son el referente específico para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr, tanto en conocimientos como en competencias; responden a lo que se pretende lograr en cada asignatura.

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

Los contenidos de la asignatura se organizan en ocho bloques:

Número	Nombre
1	La actividad científica
2	Aspectos cuantitativos de la química
3	Reacciones químicas
4	Transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones químicas
5	Química del carbono
6	Cinemática
7	Dinámica
8	Energía

En el primero, se desarrollan contenidos comunes destinados a familiarizar al alumnado con las estrategias utilizadas en la actividad científica. Los cuatro bloques siguientes están dedicados a la Química (Aspectos cuantitativos de la química, Reacciones químicas, Transformaciones energéticas y espontaneidad de las reacciones y Química del carbono) para finalizar con tres bloques que desarrollan contenidos propios de la Física (Cinemática, Dinámica y Energía).

A continuación, se desarrollan las 15 unidades didácticas. Cada una de ellas se detalla en tablas que contienen el bloque, los contenidos, los indicadores, los estándares de aprendizaje asociados a cada criterio de evaluación y las sesiones programadas para su desarrollo en el aula. Se realizará una práctica de laboratorio en cada bloque.

Su temporalización a lo largo del curso, se detalla en la figura 26 de la página 41.

Unidad didáctica 1: La actividad científica				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estrategias necesarias en la actividad científica. Etapas del método científico: observación, formulación de hipótesis, comprobación experimental de las hipótesis propuestas, análisis de resultados y elaboración de conclusiones. ▪ Magnitudes escalares, vectoriales y unidades de medida. Análisis dimensional. Sistema internacional de unidades. ▪ Notación científica, ajuste y redondeo de cifras significativas. Factores de conversión. ▪ Exactitud, sensibilidad y precisión de los instrumentos de medida. Posibles fuentes de error en las medidas. Error absoluto y relativo. Expresión de una medida experimental. ▪ Análisis de datos mediante tablas y gráficas. 	<p>1. 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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plantear y resolver ejercicios, y describir, de palabra o por escrito, los diferentes pasos de una demostración o de la resolución de un problema. ▪ Representar fenómenos físicos y químicos gráficamente con claridad, utilizando diagramas o esquemas. ▪ Extraer conclusiones simples a partir de leyes físicas y químicas. ▪ Valorar las repercusiones sociales y medioambientales de la actividad científica con una perspectiva ética compatible con el desarrollo sostenible. ▪ Analizar los resultados obtenidos en un problema estimando el error cometido y expresando el resultado en notación científica. ▪ Reconocer la utilidad del análisis dimensional y aplicarlo para establecer relaciones entre magnitudes. ▪ Resolver ejercicios en los que intervengan magnitudes escalares y vectoriales, diferenciándolas y expresándolas de forma correcta. ▪ Diseñar y realizar experiencias de diferentes procesos físicos y químicos, organizando los datos en tablas y gráficas e interpretando los resultados en función de las leyes subyacentes. ▪ Buscar información de temática y contenido científico en internet u otras fuentes, seleccionarla e interpretarla de forma crítica, analizando su objetividad y fiabilidad. 	<p>1.1. Aplica habilidades necesarias para la investigación científica, planteando preguntas, identificando problemas, recogiendo datos, diseñando estrategias de resolución de problemas utilizando modelos y leyes, revisando el proceso y obteniendo conclusiones.</p> <p>1.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.</p> <p>1.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.</p> <p>1.4. Distingue entre magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas.</p> <p>1.5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes.</p> <p>1.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.</p>

Figura 1

Unidad didáctica 1: La actividad científica				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tecnologías de la Información y la Comunicación en el trabajo científico para el estudio de fenómenos físicos y químicos. ▪ Proyecto de investigación ▪ Uso de aplicaciones virtuales interactivas. ▪ Comunicación científica: el lenguaje de la ciencia. 	<p>2. Conocer, utilizar y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el estudio de los fenómenos físicos y químicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emplear aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos. ▪ Analizar textos científicos de actualidad relacionados con la Física o la Química y elaborar informes monográficos escritos y presentaciones orales usando las Tecnologías de la Información y la Comunicación, citando adecuadamente las fuentes y la autoría y utilizando el lenguaje con propiedad. ▪ Trabajar individualmente y en equipo valorando las aportaciones individuales y manifestando actitudes democráticas, tolerantes y favorables a la resolución práctica de conflictos. 	<p>2.1. Emplea aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos de difícil realización en el laboratorio.</p> <p>2.2. Establece los elementos esenciales para el diseño, la elaboración y defensa de un proyecto de investigación, sobre un tema de actualidad científica, vinculado con la Física o la Química, utilizando preferentemente las TIC.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Número atómico y número másico. ▪ Isótopos. ▪ Radiación electromagnética: parámetros característicos y espectro electromagnético. ▪ Niveles energéticos. ▪ Introducción a la espectrometría de masas y absorción atómica. ▪ Fuentes fiables de información. 	<p>6. Utilizar los datos obtenidos mediante Técnicas espectrométricas para calcular masas atómicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Buscar datos espectrométricos sobre los diferentes isótopos de un elemento y utilizarlos en el cálculo de su masa atómica. 	<p>6.1. Calcula la masa atómica de un elemento a partir de los datos espectrométricos obtenidos para los diferentes isótopos del mismo.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Métodos actuales para el análisis de sustancias: espectroscopía y espectrometría: espectroscopía de emisión y de absorción, infrarrojo, rayos x ▪ Aplicaciones. ▪ Fuentes fiables de información. 	<p>7. 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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Buscar información sobre las técnicas espectroscópicas que permiten el análisis de sustancias para la identificación de elementos y compuestos (espectroscopía de emisión y de absorción, rayos X, etc.) y argumentar sobre la importancia de las mismas. 	<p>7.1. Describe las aplicaciones de la espectroscopía en la identificación de elementos y compuestos.</p>
Temporalización: 8 sesiones				

Figura 2

Unidad didáctica 2: las leyes fundamentales de la química y de los gases.				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
2	<ul style="list-style-type: none"> Ley de conservación de la masa o de Lavoisier. Ley de las proporciones definidas o de Proust. Ley de las proporciones múltiples o de Dalton. Interpretación de las leyes ponderales. Revisión de la Teoría atómica de Dalton. Ley de los volúmenes de combinación de Gay-Lussac. Hipótesis de Avogadro: átomos y moléculas. El mol: masa molar y volumen molar de un gas. 	<p>1. Conocer la teoría atómica de Dalton así como las leyes básicas asociadas a su establecimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> Enunciar las tres leyes básicas ponderales y aplicarlas a ejercicios prácticos. Enunciar y explicar los postulados de la Teoría atómica de Dalton. Utilizar la ley de los volúmenes de combinación. Justificar la ley de Avogadro en base a la teoría cinético-molecular y utilizarla para explicar la ley de los volúmenes de combinación. Determinar la cantidad de una sustancia en mol y relacionarla con el número de partículas de los elementos que integran su fórmula. Aplicar el valor del volumen molar de un gas en condiciones normales al cálculo de densidades de gases. 	<p>1.1. Justifica la teoría atómica de Dalton y la discontinuidad de la asignatura a partir de las leyes fundamentales de la Química ejemplificándolo con reacciones.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> Teoría cinético molecular de los gases. Hipótesis del gas ideal. Leyes de los gases: ley de Boyle y Mariotte (transformaciones a temperatura constante), Ley de Charles (transformaciones a presión constante) y Ley de Gay-Lussac (transformaciones a volumen constante). Teoría cinético- molecular de los gases. Ley de las presiones parciales: fracción molar. 	<p>2. Utilizar la ecuación de estado de los gases ideales para establecer relaciones entre la presión, volumen y la temperatura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Explicar la hipótesis del gas ideal, así como su utilidad y limitaciones. Relacionar la cantidad de un gas, su masa molar y su densidad, con medidas de presión, volumen y temperatura. Obtener algunas características de un gas a partir de su densidad o masa molar. Relacionar la presión total de una mezcla de gases con la fracción molar y la presión parcial de un componente, aplicándola a casos concretos. Justificar la ley de Dalton de las presiones parciales en base a la teoría cinético-molecular. Realizar cálculos relativos a una mezcla de gases (presión de uno de los componentes, proporción de un componente en la mezcla, presión total, etc.). 	<p>2.1. Determina las magnitudes que definen el estado de un gas aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.</p> <p>2.2. Explica razonadamente la utilidad y las limitaciones de la hipótesis del gas ideal.</p> <p>2.3. Determina presiones totales y parciales de los gases de una mezcla relacionando la presión total de un sistema con la fracción molar y la ecuación de estado de los gases ideales.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> Ecuación de estado de los gases ideales. Composición centesimal de un compuesto químico. Determinación de fórmulas empíricas y moleculares. 	<p>3. Aplicar la ecuación de los gases ideales para calcular masas moleculares y determinar formulas moleculares.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Diferenciar la información que aportan la fórmula empírica y la fórmula molecular. Determinar la composición centesimal de un compuesto a partir de su fórmula química y viceversa. Hallar fórmulas empíricas y moleculares, calculando previamente masas molares utilizando la ecuación de los gases ideales. 	<p>3.1. Relaciona la fórmula empírica y molecular de un compuesto con su composición centesimal aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.</p>
Temporalización: 10 sesiones.				

Figura 3

Unidad didáctica 3: Disoluciones				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mezclas homogéneas y heterogéneas. ▪ Factores de conversión. ▪ Definición de disolución diluida, concentrada y saturada. ▪ Formas de expresar la concentración: molaridad, molalidad, %masa, %volumen y fracción molar. ▪ Preparación de una disolución a partir de un sólido y un líquido comercial. ▪ Preparación de una disolución diluida a partir de una más concentrada. ▪ Solubilidad: definición y curvas de solubilidad. Aplicaciones: formación de estalactitas y estalagmitas, piedras en el riñón y formación de cal. 	<p>4. Realizar los cálculos necesarios para la preparación de disoluciones de una concentración dada y expresarla en cualquiera de las formas establecidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distinguir entre disolución concentrada, diluida y saturada. ▪ Expresar la concentración de una disolución en g/l, mol/l, % en masa, fracción molar y % en volumen y obtener unas a partir de otras. ▪ Realizar los cálculos adecuados para preparar disoluciones de solutos sólidos de una concentración determinada. ▪ Realizar los cálculos adecuados para obtener disoluciones de una concentración determinada a partir de otra por dilución. ▪ Describir el procedimiento utilizado en el laboratorio para preparar disoluciones a partir de la información que aparece en las etiquetas de los envases (sólidos y disoluciones concentradas) de distintos productos. 	<p>4.1. Expresa la concentración de una disolución en g/l, mol/l % en peso y % en volumen. Describe el procedimiento de preparación en el laboratorio, de disoluciones de una concentración determinada y realiza los cálculos necesarios, tanto para el caso de solutos en estado sólido como a partir de otra de concentración conocida.</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Presión de vapor, ley de Raoult. ▪ Propiedades coligativas: ascenso ebulloscópico, descenso crioscópico y presión osmótica, ósmosis inversa. ▪ Aplicaciones en la vida diaria relacionadas con las propiedades coligativas: desalinización, diálisis, anticongelantes... 	<p>5. Explicar la variación de las propiedades coligativas entre una disolución y el disolvente puro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizar las fórmulas que permiten evaluar las propiedades coligativas (crioscopia, ebulloscopia y presión osmótica) de una disolución. ▪ Relacionar las propiedades coligativas de una disolución con la utilidad práctica de las mismas (desalinización, diálisis, anticongelantes, etc.). 	<p>5.1. Interpreta la variación de las temperaturas de fusión y ebullición de un líquido al que se le añade un soluto relacionándolo con algún proceso de interés en nuestro entorno.</p> <p>5.2. Utiliza el concepto de presión osmótica para describir el paso de iones a través de una membrana semipermeable.</p>
Temporalización: 8 sesiones.				

Figura 4

Unidad didáctica 4: Estequiometría de las reacciones químicas				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Teoría de las colisiones y del estado de transición. ▪ Reactivos y productos. ▪ Tipos de reacciones químicas: combustión, síntesis, descomposición, sustitución, doble sustitución, oxidación, neutralización y precipitación. ▪ Reacciones de interés bioquímico o industrial. 	<p>1. Formular y nombrar correctamente las sustancias que intervienen en una reacción química dada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Escribir y ajustar ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial. 	<p>1.1. Escribe y ajusta ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Coeficientes estequiométricos. ▪ Ajuste de reacciones químicas. ▪ Factores de conversión. ▪ Ley de conservación de la masa. ▪ Estequiometría de las reacciones: estrategias para resolver cálculos masa- masa, masa-volumen y volumen-volumen. ▪ Cálculos con sólidos, líquidos en disolución y gases. ▪ Reactivo limitante y en exceso. ▪ Pureza de los reactivos: riqueza. ▪ Rendimiento de una reacción. 	<p>2. Interpretar las reacciones químicas y resolver problemas en los que intervengan reactivos limitantes, reactivos impuros y cuyo rendimiento no sea completo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obtener la ecuación química correspondiente a una reacción química, ajustarla e interpretarla adecuadamente. ▪ Aplicar la ley de la conservación de la masa para realizar cálculos estequiométricos. ▪ Resolver ejercicios de cálculo estequiométrico en los que las sustancias estén en disolución acuosa. ▪ Realizar cálculos estequiométricos en los que las sustancias se encuentren en cualquier estado de agregación, utilizando la ecuación de los gases ideales para el caso del estado gaseoso. ▪ Trabajar con reacciones en las que participen sustancias con un cierto grado de riqueza o que transcurran con rendimiento inferior al 100%. ▪ Realizar cálculos estequiométricos en procesos con un reactivo limitante. 	<p>2.1. Interpreta una ecuación química en términos de cantidad de asignatura, masa, número de partículas o volumen para realizar cálculos estequiométricos en la misma.</p> <p>2.2. Realiza los cálculos estequiométricos aplicando la ley de conservación de la masa a distintas reacciones.</p> <p>2.3. Efectúa cálculos estequiométricos en los que intervengan compuestos en estado sólido, líquido o gaseoso, o en disolución en presencia de un reactivo limitante o un reactivo impuro.</p> <p>2.4. Considera el rendimiento de una reacción en la realización de cálculos estequiométricos.</p>
Temporalización: 9 sesiones				

Figura 5

Unidad didáctica 5: Química industrial: compuestos inorgánicos, polímeros y siderurgia				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
3	<ul style="list-style-type: none"> Química e industria. Procesos de obtención y aplicaciones de productos inorgánicos de alto valor añadido: ácido nítrico, ácido sulfúrico, clorhídrico, amoníaco y sosa. Reacciones químicas implicadas. La industria química en el principado de Asturias: Asturiana de Zinc, Fertiberia y Arcelor. 	<p>3. Identificar las reacciones químicas implicadas en la obtención de diferentes compuestos inorgánicos relacionados con procesos industriales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los reactivos y/o describir las reacciones químicas que se producen, a partir de un esquema o de información relativa al proceso de obtención de productos inorgánicos de interés industrial (amoníaco, ácido sulfúrico, ácido nítrico, etc.). Recopilar información acerca de industrias químicas representativas del Principado de Asturias, describir las reacciones químicas que realizan o los productos que obtienen y discutir los posibles impactos medioambientales y los medios que se pueden utilizar para minimizarlos. 	<p>3.1. Describe el proceso de obtención de productos inorgánicos de alto valor añadido, analizando su interés industrial.</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> Introducción del proceso de metalurgia: procesos físicos y químicos para la obtención del metal puro desde la extracción hasta la obtención. Principales metales: Al, Cu, Au, Ag y Ti. La siderurgia en la antigüedad. Siderurgia: altos hornos y horno de arco eléctrico. Partes y procesos que en ellas ocurren. Reacciones químicas involucradas. Tipo de aceros y aplicaciones: aleación hierro-carbono y con otros elementos (Cr, Ni, W, Mn...). Acero inoxidable. Importancia de las proporciones de los componentes en las aplicaciones de las aleaciones. 	<p>4. Conocer los procesos básicos de la siderurgia, así como las aplicaciones de los productos resultantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Identificar el tipo de reacciones químicas que se producen en la siderurgia. Realizar el esquema de un alto horno indicando las reacciones que tienen lugar en sus distintas partes. Justificar la necesidad de reducir la proporción de carbono que contiene el hierro obtenido en un alto horno para conseguir materiales de interés tecnológico. Relacionar la composición de distintos aceros con sus aplicaciones (acero galvanizado, acero inoxidable, acero laminado, etc.). 	<p>4.1. Explica los procesos que tienen lugar en un alto horno escribiendo y justificando las reacciones químicas que en él se producen.</p> <p>4.2. Argumenta la necesidad de transformar el hierro de fundición en acero, distinguiendo entre ambos productos según el porcentaje de carbono que contienen.</p> <p>4.3. Relaciona la composición de los distintos tipos de acero con sus aplicaciones.</p>
3	<ul style="list-style-type: none"> Los nuevos materiales. Polímeros: plásticos y fibras textiles, fibra de carbono y fibra óptica. Aplicación a la vida moderna. Importancia en la vida actual. Contaminación ambiental producida por la industria química. Estrategias para minimizarla. 	<p>5. Valorar la importancia de la investigación científica en el desarrollo de nuevos materiales con aplicaciones que mejoren la calidad de vida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Analizar y organizar la información obtenida de diferentes fuentes sobre nuevos materiales (fibra óptica, polímeros artificiales, etc.), valorando la importancia de la investigación científica para su desarrollo, para la mejora de la calidad de vida y para la disminución de los problemas ambientales y la construcción de un futuro sostenible. 	<p>5.1. Analiza la importancia y la necesidad de la investigación científica aplicada al desarrollo de nuevos materiales y su repercusión en la calidad de vida a partir de fuentes de información científica.</p>
Temporalización: 7 sesiones				

Figura 6

Unidad didáctica 6: Química del carbono				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enlaces del átomo de carbono. Distancias de enlace. ▪ Fórmula empírica, semidesarrollada y desarrollada. ▪ Clasificación de los hidrocarburos: alifáticos o aromáticos, de cadena abierta o cerrada. ▪ Formular y nombrar: alcanos, alquenos, alquinos, hidrocarburos cíclicos y aromáticos y halogenuros de alquilo. ▪ Aplicaciones, propiedades (comparación de los puntos de fusión y ebullición) y reactividad. 	<p>1. Reconocer hidrocarburos saturados e insaturados y aromáticos relacionándolos con compuestos de interés biológico e industrial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos. ▪ Identificar y justificar las propiedades físicas y químicas de los hidrocarburos, incluyendo reacciones de combustión y de adición al doble enlace. 	<p>1.1. Formula y nombra según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos.</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Grupos funcionales y series homólogas. ▪ Formular y nombrar como función principal: alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas, amidas, nitrilos y grupo nitro. Solubilidad y puntos de fusión y ebullición (puentes de hidrógeno) de hidrocarburos y grupos funcionales. Aplicaciones. 	<p>2. Identificar compuestos orgánicos que contengan funciones oxigenadas y nitrogenadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Formular y nombrar según las normas de la IUPAC: compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada o nitrogenada. ▪ Identificar y justificar las propiedades físicas de los compuestos con una función oxigenada o nitrogenada, tales como solubilidad, puntos de fusión y ebullición. ▪ Completar reacciones orgánicas sencillas de interés biológico (esterificación, amidación, entre otros). 	<p>2.1. Formula y nombra según las normas de la IUPAC: compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada o nitrogenada.</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Isomería estructural: cadena, posición y función. ▪ Isómeros ópticos y geométricos. ▪ Formas alotrópicas del carbono: grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos. ▪ Estructura y aplicaciones de las formas alotrópicas del carbono. 	<p>3. Representar los diferentes tipos de isomería.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Representar los diferentes isómeros estructurales (cadena, posición y función) de un compuesto orgánico. ▪ Identificar las distintas formas alotrópicas del carbono (grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos), comparar sus estructuras y describir sus aplicaciones en diversos campos. 	<p>3.1. Representa los diferentes isómeros de un compuesto orgánico.</p>
Temporalización: 10 sesiones				

Figura 7

Unidad didáctica 7: El petróleo y nuevos materiales de química orgánica				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El petróleo y nuevos materiales. ▪ Extracción en tierra y submarina. ▪ Petróleo crudo y destilación fraccionada(refino). ▪ Craqueo (térmico y catalítico) del petróleo. ▪ Obtención, composición y usos de gas natural. Extracción y refino. ▪ Problemática medioambiental: repercusión ambiental del uso de petróleo debido a la combustión de combustibles y la industria. ▪ Fracciones del petróleo: gasolina, queroseno, gasoil, lubricantes y alquitrán. ▪ Aplicaciones de los derivados del petróleo y su importancia social y económica. 	<p>4. Explicar los fundamentos químicos relacionados con la industria del petróleo y del gas natural.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Buscar, en internet o en otras fuentes, información sobre los procesos industriales de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo y relacionarlos con los principios químicos en los que se apoyan. ▪ Reconocer el impacto medioambiental que genera la extracción, transporte y uso del gas natural y el petróleo, y proponer medidas que lo minimicen. ▪ Explicar la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo, valorando su importancia social y económica, las repercusiones de su utilización y agotamiento. 	<p>4.1. Describe el proceso de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo a nivel industrial y su repercusión medioambiental.</p> <p>4.2. Explica la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo.</p>
5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estructura y aplicaciones (medicina, nuevos materiales, informática...) de: grafito, diamante, fullereno, grafeno y nanotubos de carbono 	<p>5. Diferenciar las diferentes estructuras que presenta el carbono en el grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos relacionándolo con sus aplicaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Buscar y seleccionar información de diversas fuentes sobre las distintas formas alotrópicas del carbono (grafito, diamante, grafeno, fullereno y nanotubos) y elaborar un informe en el que se comparen sus estructuras y las aplicaciones de los mismos en diversos campos (desarrollo de nuevas estructuras, medicina, comunicaciones, catálisis, etc.). 	<p>5.1. Identifica las formas alotrópicas del carbono relacionándolas con las propiedades físico-químicas y sus posibles aplicaciones.</p>

Figura 8

Unidad didáctica 7: El petróleo y nuevos materiales de química orgánica				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Química orgánica en el cuerpo humano. ▪ Aplicaciones e importancia de compuestos orgánicos. Ejemplos de polímeros de la vida actual: poliestireno, polipropileno, PVC, neopreno... ▪ Problemática medioambiental y alternativas. ▪ Nuevos materiales. 	<p>6. Valorar el papel de la química del carbono en nuestras vidas y reconocer la necesidad de adoptar actitudes y medidas medioambientalmente sostenibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obtener información que le permita analizar y justificar la importancia de la química del carbono y su incidencia en la calidad de vida, exponiendo las conclusiones de manera oral o escrita. ▪ Relacionar las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel biológico (esterificación, combustión de la glucosa, entre otras). ▪ Reconocer la importancia de los compuestos orgánicos en la mejora de la calidad de vida y analizar el problema ecológico que implica la utilización de estos materiales cuando no son degradables. ▪ Reconocer el interés que tiene la comunidad científica por desarrollar métodos y nuevos materiales que ayuden a minimizar los efectos contaminantes de la producción y uso de algunos materiales derivados de compuestos del carbono. 	<p>6.1. A partir de una fuente de información, elabora un informe en el que se analice y justifique a la importancia de la química del carbono y su incidencia en la calidad de vida.</p> <p>6.2. Relaciona las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel biológico.</p>
Temporalización: 8 sesiones.				

Figura 9

Unidad didáctica 8: Termodinámica I: primer principio y entalpía de reacción.				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas termodinámicos. Sistema abierto, cerrado y aislado. ▪ Variables termodinámicas y funciones de estado. ▪ Termodinámica. Equivalente mecánico del calor. ▪ Primer principio de la termodinámica: conservación de la energía. ▪ Energía interna, trabajo y calor. ▪ Procesos a volumen constante. 	<p>1. Interpretar el primer principio de la termodinámica como el principio de conservación de la energía en sistemas en los que se producen intercambios de calor y trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enumerar distintos tipos de sistemas termodinámicos y describir sus diferencias, así como las transformaciones que pueden sufrir, destacando los procesos adiabáticos. ▪ Enunciar el primer principio de la termodinámica y aplicarlo a un proceso químico. ▪ Resolver ejercicios y problemas aplicando el primer principio de la termodinámica. 	<p>1.1. Relaciona la variación de la energía interna en un proceso termodinámico con el calor absorbido o desprendido y el trabajo realizado en el proceso.</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unidades de medida del calor: julio y caloría. Aplicación en el valor nutricional de los alimentos. ▪ Uso de aplicaciones virtuales interactivas. ▪ Experimento de Joule. 	<p>2. Reconocer la unidad del calor en el Sistema Internacional y su equivalente mecánico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocer el Julio como unidad del calor en el Sistema Internacional y la caloría y kilocaloría como unidades que permanecen en uso, especialmente en el campo de la Biología, para expresar el poder energético de los alimentos. ▪ Manejar aplicaciones virtuales interactivas relacionadas con el experimento de Joule para explicar razonadamente cómo se determina el equivalente mecánico del calor. 	<p>2.1. Explica razonadamente el procedimiento para determinar el equivalente mecánico del calor tomando como referente aplicaciones virtuales interactivas asociadas al experimento de Joule.</p>

Figura 10

Unidad didáctica 8: Termodinámica I: primer principio y entalpía de reacción.				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Condiciones estándar de reacción. ▪ Procesos a presión constante. ▪ Relación entre Q_p y Q_v. ▪ Entalpía: ecuaciones termoquímicas. Energía suministrada y desprendida. Signo. ▪ Reacciones exotérmicas y endotérmicas. ▪ Determinación experimental de calores de reacción: calorímetro. ▪ Diagramas entálpicos. 	<p>3. Interpretar ecuaciones termoquímicas y distinguir entre reacciones endotérmicas y exotérmicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asociar los intercambios energéticos a la ruptura y formación de enlaces. ▪ Interpretar el signo de la variación de entalpía asociada a una reacción química, diferenciando reacciones exotérmicas y endotérmicas. ▪ Realizar cálculos de asignatura 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. 	<p>3.1. Expresa las reacciones mediante ecuaciones termoquímicas dibujando e interpretando los diagramas entálpicos asociados.</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entalpía de formación y combustión. ▪ Ley de Hess. ▪ Entalpía de reacción a partir de las entalpías de formación. ▪ Cálculo de la entalpía de una reacción por las energías sus los enlaces. 	<p>4. Conocer las posibles formas de calcular la entalpía de una reacción química.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocer la ley de Hess como un método indirecto de cálculo de la variación de entalpías de reacciones químicas. ▪ Aplicar la ley de Hess para el cálculo de la variación de entalpías de reacciones químicas, interpretando el signo del valor obtenido. ▪ Definir el concepto de entalpía de formación de una sustancia y asociar su valor a la ecuación química correspondiente. ▪ Utilizar los valores tabulados de las entalpías de formación para el cálculo de las entalpías de reacciones químicas. ▪ Definir la energía de enlace y aplicarla al cálculo de la variación de entalpías de reacciones químicas. 	<p>4.1. Calcula la variación de entalpía de una reacción aplicando la ley de Hess, conociendo las entalpías de formación o las energías de enlace asociadas a una transformación química dada e interpreta su signo.</p>
Temporalización: 9 horas				

Figura 11

Unidad didáctica 9: Termodinámica II: segundo principio y espontaneidad de las reacciones químicas.				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Segundo principio de la termodinámica. ▪ Entropía y grado de desorden en sólidos, líquidos y gases. ▪ Aumento o disminución de entropía en una reacción química. 	<p>5. Dar respuesta a cuestiones conceptuales sencillas sobre el segundo principio de la termodinámica en relación a los procesos espontáneos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explicar el concepto de entropía y su relación con el grado de desorden (estado de agregación de las sustancias, molecularidad, etc.). ▪ Analizar cualitativamente una ecuación termoquímica y deducir si transcurre con aumento o disminución de la entropía 	<p>5.1. Predice la variación de entropía en una reacción química dependiendo de la molecularidad y estado de los compuestos que intervienen.</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ejemplos del segundo principio de la termodinámica. ▪ Procesos irreversibles. 	<p>4. Conocer las posibles formas de calcular la entalpía de una reacción química.</p>		<p>4.2 Plantea situaciones reales o figuradas en que se pone de manifiesto el segundo principio de la termodinámica, asociando el concepto de entropía con la irreversibilidad de un proceso.</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energía libre de Gibbs. ▪ Espontaneidad de una reacción química. ▪ Factores que intervienen en la espontaneidad de una reacción química: entalpía, entropía y temperatura. 	<p>6. Predecir, de forma cualitativa y cuantitativa, la espontaneidad de un proceso químico en determinadas condiciones a partir de la energía de Gibbs.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relacionar el signo de la variación de la energía de Gibbs con la espontaneidad de una reacción química. ▪ Aplicar la ecuación de Gibbs-Helmholtz para predecir la espontaneidad de un proceso, tanto cualitativa como cuantitativamente. ▪ Deducir el valor de la temperatura, alta o baja, que favorece la espontaneidad de un proceso químico conocidas las variaciones de entalpía y de entropía asociadas al mismo. 	<p>6.1. Identifica la energía de Gibbs con la magnitud que informa sobre la espontaneidad de una reacción química.</p> <p>6.2. Justifica la espontaneidad de una reacción química en función de los factores entálpicos entrópicos y de la temperatura.</p>

Figura 12

Unidad didáctica 9: Termodinámica II: segundo principio y espontaneidad de las reacciones químicas.				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Procesos reversibles e irreversibles. ▪ Relación de los procesos reversibles e irreversibles con el segundo principio de la termodinámica. ▪ Entropía de un sistema aislado. ▪ Procesos irreversibles. 	7. Distinguir los procesos reversibles e irreversibles y su relación con la entropía y el segundo principio de la termodinámica.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Buscar ejemplos e identificar situaciones hipotéticas o de la vida real donde se evidencie el segundo principio de la termodinámica. ▪ Aplicar el segundo principio de la termodinámica para explicar los conceptos de irreversibilidad y variación de entropía de un proceso. ▪ Reconocer la relación entre entropía y espontaneidad en situaciones o procesos irreversibles. ▪ Reconocer que un sistema aislado, como es el Universo, evoluciona espontáneamente en el sentido de entropía creciente. ▪ Discutir la relación entre los procesos irreversibles y la degradación de la energía. 	<p>7.1. Plantea situaciones reales o figuradas en que se pone de manifiesto el segundo principio de la termodinámica, asociando el concepto de entropía con la irreversibilidad de un proceso.</p> <p>7.2. Relaciona el concepto de entropía con la espontaneidad de los procesos irreversibles.</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consecuencias sociales y medioambientales de las reacciones de combustión (efecto invernadero, calentamiento global, lluvia ácida y contaminación). ▪ Efecto invernadero: emisión de CO₂ industrial y de los medios de transporte. ▪ Alternativas al uso de combustibles fósiles. 	8. Analizar la influencia de las reacciones de combustión a nivel social, industrial y medioambiental y sus aplicaciones	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar sobre el uso y aplicaciones de los combustibles fósiles, así como de los residuos contaminantes que generan. ▪ Asociar los problemas ocasionados por las emisiones de CO₂ derivadas de la combustión con la reducción de los recursos naturales y la calidad de vida. ▪ Reconocer que las emisiones de CO₂ contribuyen a generar y potenciar el efecto invernadero, el calentamiento global, la lluvia ácida, la contaminación del aire, suelo y agua, etc. ▪ Buscar información sobre soluciones energéticas e industriales que vayan desplazando el empleo de combustibles fósiles por otros recursos que minimicen los efectos contaminantes del uso de combustibles fósiles. ▪ Proponer medidas responsables para reducir en lo posible el uso de combustibles fósiles. 	<p>8.1. A partir de distintas fuentes de información, analiza las consecuencias del uso de combustibles fósiles, relacionando las emisiones de CO₂, con su efecto en la calidad de vida, el efecto invernadero, el calentamiento global, la reducción de los recursos naturales, y otros y propone actitudes sostenibles para minorar estos efectos.</p>
Temporalización: 9 horas				

Figura 13

Unidad didáctica 10: Cinemática I: magnitudes vectoriales y repaso de movimientos.

Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de referencia inercial y no inercial. Principio de relatividad de Galileo. ▪ Movimiento de traslación y de rotación. ▪ Movimiento absoluto y relativo. 	<p>1. Distinguir entre sistemas de referencia inerciales y no inerciales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distinguir si un sistema de referencia es inercial o no inercial. ▪ Reconocer la imposibilidad de observar el movimiento absoluto. ▪ Diferenciar movimiento de traslación y rotación, reconociendo la posibilidad de representar cuerpos por puntos en el caso de los movimientos de traslación. 	<p>1.1. Analiza el movimiento de un cuerpo en situaciones cotidianas razonando si el sistema de referencia elegido es inercial o no inercial.</p> <p>1.2. Justifica la viabilidad de un experimento que distinga si un sistema de referencia se encuentra en reposo o se mueve con velocidad constante.</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cinemática del punto material. ▪ Sistemas de referencia. ▪ Magnitudes vectoriales: posición, velocidad y aceleración. ▪ Magnitudes escalares: tiempo. ▪ Representación de los vectores posición, velocidad y aceleración en el sistema de referencia. ▪ Elementos y magnitudes del movimiento: espacio recorrido, desplazamiento y trayectoria. ▪ Derivadas o límites. ▪ Velocidad y aceleración media e instantánea. ▪ Ecuaciones de movimiento en tres dimensiones. ▪ Unidades del S.I. 	<p>2. Representar gráficamente las magnitudes vectoriales que describen el movimiento en un sistema de referencia adecuado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Representar en un sistema de referencia dado los vectores posición, velocidad y aceleración (total y sus componentes normal y tangencial). ▪ Diferenciar entre desplazamiento y espacio recorrido por un móvil. ▪ Utilizar la representación y el cálculo vectorial elemental en el análisis y caracterización del movimiento en el plano. ▪ Generalizar las ecuaciones del movimiento en el plano para movimientos en el espacio. 	<p>2.1. Describe el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado.</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cálculo de derivadas aplicando la definición usando límites o realizando la derivada. ▪ Cálculo de velocidades y aceleraciones instantáneas a partir de la ecuación de posición del M.R.U., M.R.U.A. y M.C.U o de la ecuación de velocidad del M.R.U.A. 	<p>5. Determinar velocidades y aceleraciones instantáneas a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicar las expresiones del vector de posición, velocidad y aceleración para determinar la posición, velocidad y aceleración de un móvil en un instante determinado. 	<p>5.1. Planteado un supuesto, identifica el tipo o tipos de movimientos implicados, y aplica las ecuaciones de la cinemática para realizar predicciones acerca de la posición y velocidad del móvil.</p>

Figura 14

Unidad didáctica 10: Cinemática I: magnitudes vectoriales y repaso de movimientos.				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecuaciones del movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.), tiro horizontal y caída libre. ▪ Ecuación de la trayectoria: identificación del tipo de movimiento. ▪ Comparación de las ecuaciones de los distintos movimientos. Diferencias entre movimientos rectilíneos y curvilíneos. ▪ Ecuaciones del movimiento circular uniforme (M.C.U) ▪ Unidades del S.I. 	<p>3. Reconocer las ecuaciones de los movimientos rectilíneo y circular y aplicarlas a situaciones concretas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar el tipo de movimiento a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo. ▪ Obtener a partir del vector de posición, por derivación o cálculo de límites, las expresiones de la velocidad y de la aceleración, y analizar la expresión de sus componentes para deducir el tipo de movimiento (rectilíneo o curvilíneo). ▪ Deducir la ecuación de la trayectoria en casos sencillos e identificar a partir de ella el tipo de movimiento. 	<p>3.1. Obtiene las ecuaciones que describen la velocidad y la aceleración de un cuerpo a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Representación gráfica posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo del M.R.U., M.R.U.A y M.C.U. ▪ Estudio cualitativo de las gráficas posición-tiempo y, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo. ▪ Revisión de las magnitudes espacio angular y velocidad angular. ▪ Estudio cuantitativo de las gráficas del M.R.U, M.R.U.A. y M.C.U. obteniendo datos de la representación gráfica. 	<p>4. Interpretar representaciones gráficas de los movimientos rectilíneo y circular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Representar gráficamente datos posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo a partir de las características de un movimiento. ▪ Describir cualitativamente cómo varía la aceleración de una partícula en función del tiempo a partir de la gráfica espacio-tiempo o velocidad-tiempo. ▪ Calcular los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración en el movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.), movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.) y movimiento circular uniforme (M.C.U.) utilizando las correspondientes ecuaciones, obteniendo datos de la representación gráfica. 	<p>4.1. Interpreta las gráficas que relacionan las variables implicadas en los movimientos M.R.U., M.R.U.A. y circular uniforme (M.C.U.) aplicando las ecuaciones adecuadas para obtener los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración.</p>
Temporalización: 11 horas				

Figura 15

Unidad didáctica 11: Cinemática II: composición de movimientos y movimiento circular uniformemente acelerado.				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecuaciones de la composición de movimientos: dos M.R.U. y un M.R.U. con un M.R.U.A. (tiro horizontal y tiro parabólico). Alcance, altura máxima, velocidad y posición. ▪ Ejemplos de composición de movimientos en el deporte. ▪ Unidades del S.I. 	<p>3. Reconocer las ecuaciones de los movimientos rectilíneo y circular y aplicarlas a situaciones concretas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar el tipo de movimiento a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo. ▪ Obtener a partir del vector de posición, por derivación o cálculo de límites, las expresiones de la velocidad y de la aceleración, y analizar la expresión de sus componentes para deducir el tipo de movimiento (rectilíneo o curvilíneo). ▪ Deducir la ecuación de la trayectoria en casos sencillos e identificar a partir de ella el tipo de movimiento. 	<p>3.2. Resuelve ejercicios prácticos de cinemática en dos dimensiones (movimiento de un cuerpo en un plano) aplicando las ecuaciones de los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U) y movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.).</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cálculo de velocidades y aceleraciones mediante derivadas a partir del vector de posición. ▪ Aceleración de la composición de movimiento de un M.R.U. y M.R.U.A: aceleración tangencial y de la gravedad. 	<p>5. Determinar velocidades y aceleraciones instantáneas a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicar las expresiones del vector de posición, velocidad y aceleración para determinar la posición, velocidad y aceleración de un móvil en un instante determinado. 	<p>5.1. Planteado un supuesto, identifica el tipo o tipos de movimientos implicados, y aplica las ecuaciones de la cinemática para realizar predicciones acerca de la posición y velocidad del móvil.</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecuaciones y descripción gráfica del movimiento circular uniformemente acelerado (M.C.U.A.). ▪ Introducción al concepto de aceleración angular. ▪ Cálculo de la aceleración normal y tangencial. 	<p>6. Describir el movimiento circular uniformemente acelerado y expresar la aceleración en función de sus componentes intrínsecas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relacionar la existencia de aceleración tangencial y aceleración normal en un movimiento circular uniformemente acelerado (M.C.U.A.) con la variación del módulo y de la dirección de la velocidad. ▪ Obtener el vector aceleración a partir de las componentes normal y tangencial, gráfica y numéricamente. 	<p>6.1. Identifica las componentes intrínsecas de la aceleración en distintos casos prácticos y aplica las ecuaciones que permiten determinar su valor.</p>

Figura 16

Unidad didáctica 11: Cinemática II: composición de movimientos y movimiento circular uniformemente acelerado.				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
6	<ul style="list-style-type: none"> Ecuaciones que relacionan el arco de la circunferencia y el ángulo, la velocidad lineal con la velocidad angular y la aceleración tangencial con la angular. 	<p>7. Relacionar en un movimiento circular las magnitudes angulares con las lineales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Obtener las ecuaciones que relacionan las magnitudes lineales con las angulares a partir de la definición de radián y aplicarlas a la resolución de ejercicios numéricos en el movimiento circular uniformemente acelerado (M.C.U.A.). 	<p>7.1. Relaciona las magnitudes lineales y angulares para un móvil que describe una trayectoria circular, estableciendo las ecuaciones correspondientes.</p>
6	<ul style="list-style-type: none"> Aportaciones de Galileo a la cinemática. Ecuaciones de la composición de movimientos: dos M.R.U., tiro horizontal y tiro parabólico. Principio de superposición: movimientos en dos dimensiones. Uso de simuladores virtuales para resolver casos de composición de movimientos. 	<p>8. Identificar el movimiento no circular de un móvil en un plano como la composición de dos movimientos unidimensionales rectilíneo uniforme (MRU) y/o rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Valorar las aportaciones de Galileo al desarrollo de la cinemática. Reconocer que en los movimientos compuestos los movimientos horizontal y vertical son independientes y resolver problemas utilizando el principio de superposición. Deducir las ecuaciones del movimiento y aplicarlas a la resolución de problemas. Emplear simulaciones para determinar alturas y alcances máximos variando el ángulo de tiro y el módulo de la velocidad inicial. 	<p>8.1. Reconoce movimientos compuestos, establece las ecuaciones que lo describen, calcula el valor de magnitudes tales como, alcance y altura máxima, así como valores instantáneos de posición, velocidad y aceleración.</p> <p>8.2. Resuelve problemas relativos a la composición de movimientos descomponiéndolos en dos movimientos rectilíneos.</p> <p>8.3. Emplea simulaciones virtuales interactivas para resolver supuestos prácticos reales, determinando condiciones iniciales, trayectorias y puntos de encuentro de los cuerpos implicados.</p>
Temporalización: 9 sesiones				

Figura 17

Unidad didáctica 12: Dinámica y conservación del momento lineal.				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La fuerza como interacción. ▪ Ley de la inercia. ▪ Representar y calcular el valor de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo y su resultante: fuerzas externas, peso, normal, tensión, rozamiento y elástica en un plano horizontal o inclinado. ▪ Cálculo de la aceleración de un cuerpo mediante la segunda ley de Newton. ▪ Ley de acción y reacción. ▪ Fuerzas de contacto. Dinámica de los cuerpos ligados. ▪ Unidades del S.I. 	<p>1. Identificar todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocer el concepto newtoniano de interacción y los efectos de las fuerzas sobre los cuerpos. ▪ Identificar y representar fuerzas que actúan sobre cuerpos estáticos o en movimiento (peso, normal, tensión, rozamiento, elástica y fuerzas externas), determinando su resultante y relacionar su dirección y sentido con el efecto que producen. ▪ Utilizar sistemáticamente los diagramas de fuerzas para, una vez reconocidas y nombradas, calcular el valor de la aceleración. ▪ Diferenciar desde el punto de vista dinámico la situación de equilibrio y de movimiento acelerado, aplicándolo a la resolución de problemas (por ejemplo, al caso del ascensor). ▪ Identificar las fuerzas de acción y reacción y justificar que no se anulan al actuar sobre cuerpos distintos. 	<p>1.1. Representa todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, obteniendo la resultante, y extrayendo consecuencias sobre su estado de movimiento.</p> <p>1.2. Dibuja el diagrama de fuerzas de un cuerpo situado en el interior de un ascensor en diferentes situaciones de movimiento, calculando su aceleración a partir de las leyes de la dinámica.</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Momento de una fuerza. ▪ Descomposición de las fuerzas en sus componentes cartesianas, cálculo de la fuerza resultante y la aceleración en planos horizontales e inclinados. ▪ Cálculo de las tensiones de las cuerdas, fuerzas y aceleración en cuerpos unidos por una cuerda y/o una polea. ▪ Unidades del S.I. 	<p>2. Resolver situaciones desde un punto de vista dinámico que involucran planos inclinados y /o poleas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicar las leyes de la dinámica a la resolución de problemas numéricos en los que aparezcan fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados y tensiones en cuerpos unidos por cuerdas tensas y/o poleas y calcular fuerzas y/o aceleraciones. 	<p>2.1. Calcula el módulo del momento de una fuerza en casos prácticos sencillos.</p> <p>2.2. Resuelve supuestos en los que aparezcan fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados, aplicando las leyes de Newton.</p> <p>2.3. Relaciona el movimiento de varios cuerpos unidos mediante cuerdas tensas y poleas con las fuerzas actuantes sobre cada uno de los cuerpos.</p>

Figura 18

Unidad didáctica 12: Dinámica y conservación del momento lineal.				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistema de dos partículas. ▪ Cantidad de movimiento. ▪ Impulso mecánico y momento lineal. Ejemplos. ▪ Ecuación fundamental de la dinámica y cantidad de movimiento. ▪ Principio de conservación del momento lineal en una o dos dimensiones. Ejemplos ▪ Choques elásticos e inelásticos. ▪ Unidades del S.I. 	<p>4. 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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpretar la fuerza como variación temporal del momento lineal. ▪ Reconocer las situaciones en las que se cumple el principio de conservación del momento lineal. ▪ Aplicar el principio de conservación del momento lineal al estudio de choques unidireccionales (elásticos o inelásticos), retroceso de armas de fuego, propulsión de cohetes o desintegración de un cuerpo en fragmentos. ▪ Explicar cómo funciona el cinturón de seguridad aplicando el concepto de impulso mecánico. 	<p>4.1. Establece la relación entre impulso mecánico y momento lineal aplicando la segunda ley de Newton.</p> <p>4.2. Explica el movimiento de dos cuerpos en casos prácticos como colisiones y sistemas de propulsión mediante el principio de conservación del momento lineal.</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dinámica del movimiento circular uniforme: fuerza centrípeta y aceleración normal. ▪ Representación de las fuerzas del movimiento circular ▪ El peralte. ▪ Factores físicos en la velocidad del tráfico- Unidades del S.I. Seguridad vial. 	<p>5. Justificar la necesidad de que existan fuerzas para que se produzca un movimiento circular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Justificar la existencia de aceleración en los movimientos circulares uniformes, relacionando la aceleración normal con la fuerza centrípeta. ▪ Identificar las fuerzas que actúan sobre los cuerpos que describen trayectorias circulares, como por ejemplo los móviles que toman una curva con o sin peralte. ▪ Describir y analizar los factores físicos que determinan las limitaciones de velocidad en el tráfico (estado de la carretera, neumáticos, etc.). 	<p>5.1. Aplica el concepto de fuerza centrípeta para resolver e interpretar casos de móviles en curvas y en trayectorias circulares.</p>
Temporalización: 11 sesiones.				

Figura 19

Unidad didáctica 13: Interacción gravitatoria y eléctrica				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leyes de Kepler de las órbitas, los periodos y las áreas. Comprobación de las mismas y cálculo de la masa, periodo, velocidad o radio de un planeta. ▪ Relación entre las leyes de Kepler y el movimiento de los planetas. ▪ Unidades del S.I. 	<p>6. Contextualizar las leyes de Kepler en el estudio del movimiento planetario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Enunciar las tres leyes de Kepler sobre el movimiento planetario y reconocer su carácter empírico. ▪ Aplicar la tercera ley de Kepler para calcular diversos parámetros relacionados con el movimiento de los planetas. ▪ Valorar la aportación de las leyes de Kepler a la comprensión del movimiento de los planetas. ▪ Comprobar que se cumplen las leyes de Kepler a partir de datos tabulados sobre los distintos planetas. 	<p>6.1. Comprueba las leyes de Kepler a partir de tablas de datos astronómicos correspondientes al movimiento de algunos planetas.</p> <p>6.2. Describe el movimiento orbital de los planetas del Sistema Solar aplicando las leyes de Kepler y extrae conclusiones acerca del periodo orbital de los mismos.</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fuerzas centrales. ▪ Ley de conservación del momento angular. Momento de una fuerza y momento angular. Movimiento planetario. ▪ Relación entre la primera y la segunda ley de Kepler con la conservación del momento angular y el carácter central de las fuerzas gravitatorias. ▪ Fuerza de atracción gravitatoria y deducción de la fórmula de la velocidad orbital a partir de la fuerza gravitatoria y la centrípeta. 	<p>7. Asociar el movimiento orbital con la actuación de fuerzas centrales y la conservación del momento angular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcular el módulo del momento de una fuerza en casos prácticos sencillos, por ejemplo, el momento de la fuerza que se aplica para abrir o cerrar una puerta, analizando su variación con la distancia al eje de giro y con el ángulo. ▪ Interpretar la primera y segunda ley de Kepler como consecuencias del carácter central de las fuerzas gravitatorias y de la conservación del momento angular. ▪ Aplicar la ley de conservación del momento angular para calcular diversos parámetros relacionados con el movimiento de los planetas. ▪ Relacionar la fuerza de atracción gravitatoria en los movimientos orbitales con la existencia de aceleración normal en los movimientos circulares uniformes y deducir la relación entre el radio de la órbita, la velocidad orbital y la masa del cuerpo central. 	<p>7.1. Aplica la ley de conservación del momento angular al movimiento elíptico de los planetas, relacionando valores del radio orbital y de la velocidad en diferentes puntos de la órbita.</p> <p>7.2. Utiliza la ley fundamental de la dinámica para explicar el movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias, relacionando el radio y la velocidad orbital con la masa del cuerpo central.</p>

Figura 20

Unidad didáctica 13: Interacción gravitatoria y eléctrica				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ley de gravitación universal. Fuerza de atracción gravitatoria. ▪ Significado físico y valor de la constante de gravitación universal. Peso de los cuerpos. ▪ Introducción al concepto de campo gravitatorio. ▪ Unidades del S.I. 	<p>8. 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.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Describir las fuerzas de interacción entre masas por medio de la ley de la Gravitación Universal. ▪ Explicar el significado físico de la constante G de gravitación. ▪ Identificar el peso de los cuerpos como un caso particular de aplicación de la ley de la Gravitación Universal. ▪ Reconocer el concepto de campo gravitatorio como forma de resolver el problema de la actuación instantánea y a distancia de las fuerzas gravitatorias. 	<p>8.1. Expresa la fuerza de la atracción gravitatoria entre dos cuerpos cualesquiera, conocidas las variables de las que depende, estableciendo cómo inciden los cambios en estas sobre aquella.</p> <p>8.2. Compara el valor de la atracción gravitatoria de la Tierra sobre un cuerpo en su superficie con la acción de cuerpos lejanos sobre el mismo cuerpo.</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ley de Coulomb. Fuerza eléctrica neta. Interacción electrostática. ▪ Principio de superposición. ▪ Fuerza ejercida sobre varias cargas. ▪ Factores de los que depende y valor de la constante K de la ley de Coulomb. ▪ Comparación entre la ley de gravitación universal y la ley de Coulomb. ▪ Unidades del S.I. 	<p>9. Conocer la ley de Coulomb y caracterizar la interacción entre dos cargas eléctricas puntuales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Describir la interacción eléctrica por medio de la ley de Coulomb. ▪ Reconocer los factores de los que depende la constante K de la ley de Coulomb. ▪ Aplicar la ley de Coulomb para describir cualitativamente fenómenos de interacción electrostática y para calcular la fuerza ejercida sobre una carga puntual aplicando el principio de superposición. 	<p>9.1. Compara la ley de Newton de la Gravitación Universal y la de Coulomb, estableciendo diferencias y semejanzas entre ellas.</p> <p>9.2. Halla la fuerza neta que un conjunto de cargas ejerce sobre una carga problema utilizando la ley de Coulomb.</p>
7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diferencias y semejanzas entre la interacción electrostática y gravitatoria. Comparación cualitativa entre ambas. ▪ Efecto de la distancia en la fuerza eléctrica y gravitatoria. ▪ Fuerza gravitacional y eléctrica de un protón y un electrón. 	<p>10. Valorar las diferencias y semejanzas entre la interacción eléctrica y gravitatoria.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comparar cualitativamente las fuerzas entre masas y entre cargas, analizando factores tales como los valores de las constantes o la influencia del medio. ▪ Analizar el efecto de la distancia en el valor de las fuerzas gravitatorias y en el de las fuerzas eléctricas. ▪ Comparar el valor de la fuerza gravitacional y eléctrica entre un protón y un electrón (átomo de hidrógeno), comprobando la debilidad de la gravitacional frente a la eléctrica. 	<p>10.1. Determina las fuerzas electrostática y gravitatoria entre dos partículas de carga y masa conocidas y compara los valores obtenidos, extrapolando conclusiones al caso de los electrones y el núcleo de un átomo.</p>
Temporalización: 9 sesiones.				

Figura 21

Unidad didáctica 14: Trabajo y energía				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
8	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trabajo realizado por una fuerza. ▪ Trabajo resultante de un cuerpo sobre el que actúan varias fuerzas. Principio de superposición. ▪ Representación gráfica del trabajo. ▪ Energía cinética y potencial. ▪ Teorema de las fuerzas vivas. ▪ Principio de conservación de la energía mecánica. ▪ Estudio de los accidentes de tráfico desde el punto de vista energético. ▪ Unidades del S.I. 	<p>1. Establecer la ley de conservación de la energía mecánica y aplicarla a la resolución de casos prácticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcular el trabajo realizado por una fuerza de módulo constante y cuya dirección no varía respecto al desplazamiento. ▪ Calcular el trabajo gráficamente. ▪ Aplicar la ley de la conservación de la energía para realizar balances energéticos y determinar el valor de alguna de las magnitudes involucradas en cada caso. ▪ Aplicar el teorema del trabajo y de la energía cinética a la resolución de problemas. ▪ Describir cómo se realizan las transformaciones energéticas y reconocer que la energía se degrada. ▪ Analizar los accidentes de tráfico desde el punto de vista energético y justificar los dispositivos de seguridad (carrocerías deformables, cascos, etc.) para minimizar los daños a las personas. 	<p>1.1. Aplica el principio de conservación de la energía para resolver problemas mecánicos, determinando valores de velocidad y posición, así como de energía cinética y potencial.</p> <p>1.2. Relaciona el trabajo que realiza una fuerza sobre un cuerpo con la variación de su energía cinética y determina alguna de las magnitudes implicadas.</p>
8	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fuerzas conservativas y no conservativas. ▪ Teorema de la energía potencial. ▪ Relación entre la variación de energía mecánica y el trabajo de fuerzas no conservativas. ▪ Unidades del S.I. 	<p>2. Reconocer sistemas conservativos como aquellos para los que es posible asociar una energía potencial y representar la relación entre trabajo y energía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distinguir entre fuerzas conservativas y no conservativas describiendo el criterio seguido para efectuar dicha clasificación. ▪ Justificar que las fuerzas centrales son conservativas. ▪ Demostrar el teorema de la energía potencial para pequeños desplazamientos sobre la superficie terrestre. ▪ Identificar las situaciones en las que se cumple el principio de conservación de la energía mecánica. ▪ Deducir la relación entre la variación de energía mecánica de un proceso y el trabajo no conservativo, a partir de los teoremas de las fuerzas vivas y de la energía potencial. 	<p>2.1. Clasifica en conservativas y no conservativas, las fuerzas que intervienen en un supuesto teórico justificando las transformaciones energéticas que se producen y su relación con el trabajo.</p>

Figura 22

Unidad didáctica 14: Trabajo y energía				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
8	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Propiedades de las cargas eléctricas. ▪ Fuerzas conservativas y eléctricas. ▪ Potencial eléctrico. Energía potencial eléctrica. Principio de superposición. ▪ Unidades del sistema internacional. ▪ Diferencia de potencial eléctrico. ▪ Introducción al concepto de campo eléctrico. Líneas de campo. ▪ Cálculo del trabajo para trasladar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico. ▪ Unidades del S.I. 	<p>4. Vincular la diferencia de potencial eléctrico con el trabajo necesario para transportar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico y conocer su unidad en el Sistema Internacional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Justificar el sentido físico del campo eléctrico como oposición al concepto de acción instantánea y a distancia. ▪ Justificar el carácter conservativo de las fuerzas eléctricas. ▪ Definir los conceptos de potencial eléctrico, diferencia de potencial y energía potencial eléctrica y reconocer sus unidades en el Sistema Internacional. ▪ Explicar el significado físico del potencial eléctrico en un punto del campo eléctrico y asignarle el valor cero en el infinito. ▪ Justificar que las cargas se mueven espontáneamente en la dirección en que su energía potencial disminuye. ▪ Calcular el trabajo para trasladar una carga eléctrica de un punto a otro del campo relacionándolo con la diferencia de potencial y la energía implicada en el proceso. 	<p>4.1. Asocia el trabajo necesario para trasladar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico con la diferencia de potencial existente entre ellos permitiendo el la determinación de la energía implicada en el proceso.</p>
Temporalización: 10 sesiones.				

Figura 23

Unidad didáctica 15: Movimientos ondulatorios: movimiento armónico simple.

Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Movimientos periódicos, oscilatorios y vibratorios. ▪ Situaciones en las que hay movimiento armónico simple (M.A.S.) ▪ Magnitudes fundamentales del M.A.S.: elongación, amplitud, frecuencia, pulsación y fase. ▪ Unidades del S.I. ▪ Ecuaciones de posición, velocidad y aceleración del M.A.S. ▪ Relación entre movimiento circular uniforme y M.A.S. ▪ Representación posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo del M.A.S. 	<p>9. Conocer el significado físico de los parámetros que describen el movimiento armónico simple (M.A.S) y asociarlo a el movimiento de un cuerpo que oscile.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconocer el movimiento armónico simple (M.A.S.) como un movimiento periódico e identificar situaciones (tanto macroscópicas como microscópicas) en las que aparece este tipo de movimiento. ▪ Definir las magnitudes fundamentales de un movimiento armónico simple (M.A.S.). ▪ Relacionar el movimiento armónico simple y el movimiento circular uniforme. ▪ Reconocer y aplicar las ecuaciones del movimiento vibratorio armónico simple e interpretar el significado físico de los parámetros que aparecen en ellas. ▪ Dibujar e interpretar las representaciones gráficas de las funciones elongación-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo. 	<p>9.1. Diseña y describe experiencias que pongan de manifiesto el movimiento armónico simple (M.A.S) y determina las magnitudes involucradas.</p> <p>9.2. Interpreta el significado físico de los parámetros que aparecen en la ecuación del movimiento armónico simple.</p> <p>9.3. Predice la posición de un oscilador armónico simple conociendo la amplitud, la frecuencia, el período y la fase inicial.</p> <p>9.4. Obtiene la posición, velocidad y aceleración en un movimiento armónico simple aplicando las ecuaciones que lo describen.</p> <p>9.5. Analiza el comportamiento de la velocidad y de la aceleración de un movimiento armónico simple en función de la elongación.</p> <p>9.6. Representa gráficamente la posición, la velocidad y la aceleración del movimiento armónico simple (M.A.S.) en función del tiempo comprobando su periodicidad.</p>

Figura 24

Unidad didáctica 15: Movimientos ondulatorios: movimiento armónico simple.				
Bloque	Contenidos	Criterios de evaluación	Indicadores	Estándares de aprendizaje
7	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fuerza elástica. Constante elástica. ▪ Ley de Hooke. ▪ Dinámica del muelle. ▪ Dinámica del movimiento armónico simple (M.A.S.): ecuación de la frecuencia angular y el periodo. ▪ Dinámica del péndulo simple: cálculo de g, dependencia del periodo y la longitud del hilo y de la amplitud y el periodo. ▪ Unidades del S.I. 	<p>3. Reconocer las fuerzas elásticas en situaciones cotidianas y describir sus efectos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificar las fuerzas recuperadoras como origen de las oscilaciones. ▪ Plantear y resolver problemas en los que aparezcan fuerzas elásticas o coexistan con fuerzas gravitatorias. ▪ Realizar experiencias con muelles para identificar las variables de las que depende el periodo de oscilación de una masa puntual y deducir el valor de la constante elástica del muelle. ▪ Realizar experiencias con el péndulo simple para deducir la dependencia del periodo de oscilación con la longitud del hilo, analizar la influencia de la amplitud de la oscilación en el periodo y calcular el valor de la aceleración de la gravedad a partir de los resultados obtenidos. ▪ Interpretar datos experimentales (presentados en forma de tablas, gráficas, etc.) y relacionarlos con las situaciones estudiadas. 	<p>3.1. Determina experimentalmente la constante elástica de un resorte aplicando la ley de Hooke y calcula la frecuencia con la que oscila una masa conocida unida a un extremo del citado resorte.</p> <p>3.2. Demuestra que la aceleración de un movimiento armónico simple (M.A.S.) es proporcional al desplazamiento utilizando la ecuación fundamental de la Dinámica.</p> <p>3.3. Estima el valor de la gravedad haciendo un estudio del movimiento del péndulo simple.</p>
8	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fuerzas conservativas y elásticas. ▪ Energía potencial elástica. ▪ Energía cinética, potencial y mecánica en un oscilador armónico. ▪ Representación gráfica. ▪ Unidades del S.I. 	<p>3. Conocer las transformaciones energéticas que tienen lugar en un oscilador armónico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Justificar el carácter conservativo de las fuerzas elásticas. ▪ Deducir gráficamente la relación entre la energía potencial elástica y la elongación. ▪ Calcular las energías cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico aplicando el principio de conservación de la energía. ▪ Dibujar e interpretar las representaciones gráficas de las energías frente a la elongación. 	<p>3.1. Estima la energía almacenada en un resorte en función de la elongación, conocida su constante elástica.</p> <p>3.2. Calcula las energías cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico aplicando el principio de conservación de la energía y realiza la representación gráfica correspondiente.</p>
Temporalización: 8 sesiones				

Figura 25

Distribución temporal de Unidades Didácticas durante el curso

N°	Unidades Didácticas	Clases	Meses												
			S	O	N	D	E	F	M	A	M	J			
1	La actividad científica	8	8												
2	las leyes fundamentales de la química y de los gases.	10	8	2											
3	Disoluciones	8		8											
4	Estequiometria de las reacciones químicas	9		7	2										
5	Química industrial: compuestos inorgánicos representativos, polímeros y siderurgia	7			7										
6	Química del carbono	10			5	5									
7	El petróleo y nuevos materiales de química orgánica	8				6	2								
8	Termodinámica I: Primer principio y entalpía de reacción.	9					9								
9	Termodinámica II: Segundo principio y espontaneidad de las reacciones químicas.	9					1	8							
10	Cinemática I: Magnitudes vectoriales y repaso de movimientos.	11						7	4						
11	Cinemática II: Composición de movimientos y Movimiento Circular Uniformemente Acelerado.	9							9						
12	Dinámica y Conservación del momento lineal.	11									11				
13	Interacción gravitatoria y eléctrica	9									4	5			
14	Trabajo y energía	10										10			
15	Movimientos ondulatorios: Movimiento Armónico Simple.	8										2	6		
	Innovación	4												4	
		Total Sesiones	140	16	17	14	11	12	15	13	15	17	10		

Figura 26

2.4 Contribución de la materia al logro de las competencias clave

La asignatura contribuye al desarrollo de las competencias clave mediante el uso de las capacidades necesarias para aplicar de forma integrada los contenidos, lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos. Las competencias del currículo son las siguientes:

La comunicación lingüística es el resultado de la acción comunicativa dentro de prácticas sociales determinadas, en las cuales el individuo actúa con otros interlocutores y a través de textos en múltiples modalidades, formatos y soportes.

La física y química 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 y la realización de síntesis, elaboración y comunicación de conclusiones.

La competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología: implican la capacidad de aplicar el razonamiento matemático y sus herramientas para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos en su contexto y proporcionar un acercamiento al mundo físico y a la interacción responsable con él. Contribuyen al desarrollo del pensamiento científico.

La física y química utiliza herramientas matemáticas en el contexto científico, llega a conclusiones o toma decisiones basadas en pruebas y argumentos.

La competencia digital es aquella que implica el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad.

Tiene un tratamiento específico en la materia, ya que se utilizan aplicaciones virtuales interactivas e internet como fuente de información y de comunicación.

La competencia de aprender a aprender se caracteriza por la habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje. Esto exige, en primer lugar, la capacidad para motivarse por aprender. Esta motivación depende de que se genere curiosidad y se trata en la innovación “la física y química de las aficiones” detallada en la página 65. La necesidad de aprender se desarrolla por medio de estrategias de investigación propias de

las ciencias, buscando y seleccionando información para realizar pequeños proyectos de manera individual o colectiva.

Las competencias sociales y cívicas implican la habilidad y capacidad para utilizar los conocimientos y actitudes sobre la sociedad para elaborar respuestas, tomar decisiones y resolver conflictos.

Se usan 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.

La competencia sentido de iniciativa y espíritu emprendedor implica la capacidad de transformar las ideas en actos.

En la física y química se fomentan 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.

La competencia conciencia y expresión cultural implica conocer, comprender, apreciar y valorar las diferentes manifestaciones culturales y artísticas. No requiere un tratamiento específico en esta asignatura.

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

Las competencias clave están estrechamente vinculadas a los objetivos definidos para el Bachillerato:

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.

A continuación, se detalla mediante tablas la relación existente entre los bloques de contenidos, los estándares de aprendizaje, las competencias clave y los objetivos de etapa.

Las abreviaturas usadas son:

- Comunicación lingüística: CL
- Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología: CMCT
- Competencia digital: CD
- Aprender a aprender: AA
- Competencias sociales y cívicas: CSC
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor: SIEE
- Conciencia y expresiones culturales: CEC

Bloque	Estándares de aprendizaje	Competen- cias clave	Objetivos de Etapa
1	1.1. Aplica habilidades necesarias para la investigación científica, planteando preguntas, identificando problemas, recogiendo datos, diseñando estrategias de resolución de problemas utilizando modelos y leyes, revisando el proceso y obteniendo conclusiones.	CMCT, AA, CD, CL, SIEE	d), g), i), j)
1	1.2. Resuelve ejercicios numéricos expresando el valor de las magnitudes empleando la notación científica, estima los errores absoluto y relativo asociados y contextualiza los resultados.	CMCT, AA, CD	i), j)
1	1.3. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico o químico.	CMCT	i)
1	1.4. Distingue entre magnitudes escalares y vectoriales y opera adecuadamente con ellas.	CMCT, AA	i)
1	1.5. Elabora e interpreta representaciones gráficas de diferentes procesos físicos y químicos a partir de los datos obtenidos en experiencias de laboratorio o virtuales y relaciona los resultados obtenidos con las ecuaciones que representan las leyes y principios subyacentes	CMCT, AA, CD	i), j)
1	1.6. A partir de un texto científico, extrae e interpreta la información, argumenta con rigor y precisión utilizando la terminología adecuada.	CMCT, CL	d), i), j)
1	2.1. Emplea aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos de difícil realización en el laboratorio.	CMCT, CD	g), i), j)
1	2.2. Establece los elementos esenciales para el diseño, la elaboración y defensa de un proyecto de investigación, sobre un tema de actualidad científica, vinculado con la Física o la Química, utilizando preferentemente las TIC.	CMCT, AA, CD, SIEE	i), j)
2	1.1. Justifica la teoría atómica de Dalton y la discontinuidad de la asignatura a partir de las leyes fundamentales de la Química ejemplificándolo con reacciones.	CMCT, CD, AA	i)
2	2.1. Determina las magnitudes que definen el estado de un gas aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.	CMCT	i)
2	2.2. Explica razonadamente la utilidad y las limitaciones de la hipótesis del gas ideal.	CMCT, CL	i)
2	2.3. Determina presiones totales y parciales de los gases de una mezcla relacionando la presión total de un sistema con la fracción molar y la ecuación de estado de los gases ideales.	CMCT, AA	i)
2	3.1. Relaciona la fórmula empírica y molecular de un compuesto con su composición centesimal aplicando la ecuación de estado de los gases ideales.	CMCT	i)

Bloque	Estándares de aprendizaje	Competen- cias clave	Objetivos de Etapa
2	4.1. Expresa la concentración de una disolución en g/l, mol/l % en peso y % en volumen. Describe el procedimiento de preparación en el laboratorio, de disoluciones de una concentración determinada y realiza los cálculos necesarios, tanto para el caso de solutos en estado sólido como a partir de otra de concentración conocida.	CMCT, AA, CL	i), j)
2	5.1. Interpreta la variación de las temperaturas de fusión y ebullición de un líquido al que se le añade un soluto relacionándolo con algún proceso de interés en nuestro entorno.	CMCT, CL	i), j)
2	5.2. Utiliza el concepto de presión osmótica para describir el paso de iones a través de una membrana semipermeable.	CMCT	i), j)
2	6.1. Calcula la masa atómica de un elemento a partir de los datos espectrométricos obtenidos para los diferentes isótopos del mismo.	CMCT	d), i), k)
2	7.1. Describe las aplicaciones de la espectroscopía en la identificación de elementos y compuestos.	CMCT, CL	d), i), j), k)
3	1.1. Escribe y ajusta ecuaciones químicas sencillas de distinto tipo (neutralización, oxidación, síntesis) y de interés bioquímico o industrial.	CMCT	i), j)
3	2.1. Interpreta una ecuación química en términos de cantidad de asignatura, masa, número de partículas o volumen para realizar cálculos estequiométricos en la misma.	CMCT, AA	i), j)
3	2.2. Realiza los cálculos estequiométricos aplicando la ley de conservación de la masa a distintas reacciones.	CMCT	i)
3	2.3. Efectúa cálculos estequiométricos en los que intervengan compuestos en estado sólido, líquido o gaseoso, o en disolución en presencia de un reactivo limitante o un reactivo impuro.	CMCT, AA	i)
3	2.4. Considera el rendimiento de una reacción en la realización de cálculos estequiométricos.	CMCT, CD, AA, CL	i)
3	3.1. Describe el proceso de obtención de productos inorgánicos de alto valor añadido, analizando su interés industrial.	CMCT, CD, AA, CL	d), i), j)
3	4.1. Explica los procesos que tienen lugar en un alto horno escribiendo y justificando las reacciones químicas que en él se producen.	CMCT, CL	i), j)
3	4.2. Argumenta la necesidad de transformar el hierro de fundición en acero, distinguiendo entre ambos productos según el porcentaje de carbono que contienen.	CMCT, CL	d), i), j)
3	4.3. Relaciona la composición de los distintos tipos de acero con sus aplicaciones.	CMCT, AA	i), j)

Bloque	Estándares de aprendizaje	Competen- cias clave	Objetivos de Etapa
3	5.1. Analiza la importancia y la necesidad de la investigación científica aplicada al desarrollo de nuevos materiales y su repercusión en la calidad de vida a partir de fuentes de información científica.	CMCT, CL, AA, SIEE	i), j)
4	1.1. Relaciona la variación de la energía interna en un proceso termodinámico con el calor absorbido o desprendido y el trabajo realizado en el proceso.	CMCT, CD, AA, CL	i)
4	2.1. Explica razonadamente el procedimiento para determinar el equivalente mecánico del calor tomando como referente aplicaciones virtuales interactivas asociadas al experimento de Joule.	CMCT, CL	g), i)
4	3.1. Expresa las reacciones mediante ecuaciones termoquímicas dibujando e interpretando los diagramas entálpicos asociados.	CMCT, AA	i)
4	4.1. Calcula la variación de entalpía de una reacción aplicando la ley de Hess, conociendo las entalpías de formación o las energías de enlace asociadas a una transformación química dada e interpreta su signo.	CMCT	i)
4	4.2 Plantea situaciones reales o figuradas en que se pone de manifiesto el segundo principio de la termodinámica, asociando el concepto de entropía con la irreversibilidad de un proceso.	CMCT, AA	d), i), j)
4	5.1. Predice la variación de entropía en una reacción química dependiendo de la molecularidad y estado de los compuestos que intervienen.	CMCT, AA	d), i)
4	6.1. Identifica la energía de Gibbs con la magnitud que informa sobre la espontaneidad de una reacción química.	CMCT	i)
4	6.2. Justifica la espontaneidad de una reacción química en función de los factores entálpicos entrópicos y de la temperatura.	CMCT, AA	d), i)
4	7.1. Plantea situaciones reales o figuradas en que se pone de manifiesto el segundo principio de la termodinámica, asociando el concepto de entropía con la irreversibilidad de un proceso.	CMCT	d), i)
4	7.2. Relaciona el concepto de entropía con la espontaneidad de los procesos irreversibles.	CMCT	d), i), j)
4	8.1. A partir de distintas fuentes de información, analiza las consecuencias del uso de combustibles fósiles, relacionando las emisiones de CO ₂ , con su efecto en la calidad de vida, el efecto invernadero, el calentamiento global, la reducción de los recursos naturales, y otros y propone actitudes sostenibles para minorar estos efectos.	CMCT, CSC, CL, SIEE	d), g), i), j)
5	1.1. Formula y nombra según las normas de la IUPAC: hidrocarburos de cadena abierta y cerrada y derivados aromáticos.	CMCT, AA, CL	i)

Bloque	Estándares de aprendizaje	Competen- cias clave	Objetivos de Etapa
5	2.1. Formula y nombra según las normas de la IUPAC: compuestos orgánicos sencillos con una función oxigenada o nitrogenada.	CMCT, CL	i)
5	3.1. Representa los diferentes isómeros de un compuesto orgánico.	CMCT	i)
5	4.1. Describe el proceso de obtención del gas natural y de los diferentes derivados del petróleo a nivel industrial y su repercusión medioambiental.	CMCT, CSC, CL, SIEE	i), j)
5	4.2. Explica la utilidad de las diferentes fracciones del petróleo.	CMCT, CL, CSC	i), j)
5	5.1. Identifica las formas alotrópicas del carbono relacionándolas con las propiedades físico-químicas y sus posibles aplicaciones.	CMCT	i), j)
5	6.1. A partir de una fuente de información, elabora un informe en el que se analice y justifique a la importancia de la química del carbono y su incidencia en la calidad de vida.	CMCT, CSC, CL	d), g), i), j)
5	6.2. Relaciona las reacciones de condensación y combustión con procesos que ocurren a nivel biológico.	CMCT	i), j)
6	1.1. Analiza el movimiento de un cuerpo en situaciones cotidianas razonando si el sistema de referencia elegido es inercial o no inercial.	CMCT, AA	i)
6	1.2. Justifica la viabilidad de un experimento que distinga si un sistema de referencia se encuentra en reposo o se mueve con velocidad constante.	CMCT	i), j)
6	2.1. Describe el movimiento de un cuerpo a partir de sus vectores de posición, velocidad y aceleración en un sistema de referencia dado.	CMCT	i)
6	3.1. Obtiene las ecuaciones que describen la velocidad y la aceleración de un cuerpo a partir de la expresión del vector de posición en función del tiempo.	CMCT, AA	i)
6	3.2. Resuelve ejercicios prácticos de cinemática en dos dimensiones (movimiento de un cuerpo en un plano) aplicando las ecuaciones de los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U) y movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.).	CMCT	i), m), n)
6	4.1. Interpreta las gráficas que relacionan las variables implicadas en los movimientos M.R.U., M.R.U.A. y circular uniforme (M.C.U.) aplicando las ecuaciones adecuadas para obtener los valores del espacio recorrido, la velocidad y la aceleración.	CMCT, AA	i), j), n)
6	5.1. Planteado un supuesto, identifica el tipo o tipos de movimientos implicados, y aplica las ecuaciones de la cinemática para realizar predicciones acerca de la posición y velocidad del móvil.	CMCT, AA, SIEE	i), m)

Bloque	Estándares de aprendizaje	Competen- cias clave	Objetivos de Etapa
6	6.1. Identifica las componentes intrínsecas de la aceleración en distintos casos prácticos y aplica las ecuaciones que permiten determinar su valor.	CMCT	i)
6	7.1. Relaciona las magnitudes lineales y angulares para un móvil que describe una trayectoria circular, estableciendo las ecuaciones correspondientes.	CMCT	i)
6	8.1. Reconoce movimientos compuestos, establece las ecuaciones que lo describen, calcula el valor de magnitudes tales como, alcance y altura máxima, así como valores instantáneos de posición, velocidad y aceleración.	CMCT	i), j), m)
6	8.2. Resuelve problemas relativos a la composición de movimientos descomponiéndolos en dos movimientos rectilíneos.	CMCT, AA	i)
6	8.3. Emplea simulaciones virtuales interactivas para resolver supuestos prácticos reales, determinando condiciones iniciales, trayectorias y puntos de encuentro de los cuerpos implicados.	CMCT, CD, AA, SIEE	g), i)
6	9.1. Diseña y describe experiencias que pongan de manifiesto el movimiento armónico simple (M.A.S) y determina las magnitudes involucradas.	CMCT, CL, CD	i), j)
6	9.2. Interpreta el significado físico de los parámetros que aparecen en la ecuación del movimiento armónico simple.	CMCT	i)
6	9.3. Predice la posición de un oscilador armónico simple conociendo la amplitud, la frecuencia, el período y la fase inicial.	CMCT	i)
6	9.4. Obtiene la posición, velocidad y aceleración en un movimiento armónico simple aplicando las ecuaciones que lo describen.	CMCT	i)
6	9.5. Analiza el comportamiento de la velocidad y de la aceleración de un movimiento armónico simple en función de la elongación.	CMCT	i)
6	9.6. Representa gráficamente la posición, la velocidad y la aceleración del movimiento armónico simple (M.A.S.) en función del tiempo comprobando su periodicidad.	CMCT, AA	i)
7	1.1. Representa todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, obteniendo la resultante, y extrayendo consecuencias sobre su estado de movimiento.	CMCT, AA	i)
7	1.2. Dibuja el diagrama de fuerzas de un cuerpo situado en el interior de un ascensor en diferentes situaciones de movimiento, calculando su aceleración a partir de las leyes de la dinámica.	CMCT	i)
7	2.1. Calcula el modulo del momento de una fuerza en casos prácticos sencillos.	CMCT	i)

Bloque	Estándares de aprendizaje	Competen- cias clave	Objetivos de Etapa
7	2.2. Resuelve supuestos en los que aparezcan fuerzas de rozamiento en planos horizontales o inclinados, aplicando las leyes de Newton.	CMCT	i)
7	2.3. Relaciona el movimiento de varios cuerpos unidos mediante cuerdas tensas y poleas con las fuerzas actuantes sobre cada uno de los cuerpos.	CMCT, AA	i)
7	3.1. Determina experimentalmente la constante elástica de un resorte aplicando la ley de Hooke y calcula la frecuencia con la que oscila una masa conocida unida a un extremo del citado resorte.	CMCT, AA	i), j)
7	3.2. Demuestra que la aceleración de un movimiento armónico simple (M.A.S.) es proporcional al desplazamiento utilizando la ecuación fundamental de la Dinámica.	CMCT	i)
7	3.3. Estima el valor de la gravedad haciendo un estudio del movimiento del péndulo simple.	CMCT, AA	i)
7	4.1. Establece la relación entre impulso mecánico y momento lineal aplicando la segunda ley de Newton.	CMCT	i)
7	4.2. Explica el movimiento de dos cuerpos en casos prácticos como colisiones y sistemas de propulsión mediante el principio de conservación del momento lineal.	CMCT	i), j)
7	5.1. Aplica el concepto de fuerza centrípeta para resolver e interpretar casos de móviles en curvas y en trayectorias circulares.	CMCT	i)
7	6.1. Comprueba las leyes de Kepler a partir de tablas de datos astronómicos correspondientes al movimiento de algunos planetas.	CMCT, AA	d), i)
7	6.2. Describe el movimiento orbital de los planetas del Sistema Solar aplicando las leyes de Kepler y extrae conclusiones acerca del periodo orbital de los mismos.	CMCT	i)
7	7.1. Aplica la ley de conservación del momento angular al movimiento elíptico de los planetas, relacionando valores del radio orbital y de la velocidad en diferentes puntos de la órbita.	CMCT	i)
7	7.2. Utiliza la ley fundamental de la dinámica para explicar el movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias, relacionando el radio y la velocidad orbital con la masa del cuerpo central.	CMCT	i)
7	8.1. Expresa la fuerza de la atracción gravitatoria entre dos cuerpos cualesquiera, conocidas las variables de las que depende, estableciendo cómo inciden los cambios en estas sobre aquella.	CMCT	i)

Bloque	Estándares de aprendizaje	Competen- -cias clave	Objetivos de Etapa
7	8.2. Compara el valor de la atracción gravitatoria de la Tierra sobre un cuerpo en su superficie con la acción de cuerpos lejanos sobre el mismo cuerpo.	CMCT, AA	i)
7	9.1. Compara la ley de Newton de la Gravitación Universal y la de Coulomb, estableciendo diferencias y semejanzas entre ellas.	CMCT, AA	d), i)
7	9.2. Halla la fuerza neta que un conjunto de cargas ejerce sobre una carga problema utilizando la ley de Coulomb.	CMCT	i)
7	10.1. Determina las fuerzas electrostática y gravitatoria entre dos partículas de carga y masa conocidas y compara los valores obtenidos, extrapolando conclusiones al caso de los electrones y el núcleo de un átomo.	CMCT	d), i)
8	1.1. Aplica el principio de conservación de la energía para resolver problemas mecánicos, determinando valores de velocidad y posición, así como de energía cinética y potencial.	CMCT, AA	i), j)
8	1.2. Relaciona el trabajo que realiza una fuerza sobre un cuerpo con la variación de su energía cinética y determina alguna de las magnitudes implicadas.	CMCT, AA	i), j)
8	2.1. Clasifica en conservativas y no conservativas, las fuerzas que intervienen en un supuesto teórico justificando las transformaciones energéticas que se producen y su relación con el trabajo.	CMCT	i), j), m)
8	3.1. Estima la energía almacenada en un resorte en función de la elongación, conocida su constante elástica.	CMCT	i)
8	3.2. Calcula las energías cinética, potencial y mecánica de un oscilador armónico aplicando el principio de conservación de la energía y realiza la representación gráfica correspondiente.	CMCT, CD, AA	i)
8	4.1. Asocia el trabajo necesario para trasladar una carga entre dos puntos de un campo eléctrico con la diferencia de potencial existente entre ellos permitiendo el la determinación de la energía implicada en el proceso.	CMCT	i)

2.5 Temas transversales

Según aparece recogido en el artículo 6 del Real Decreto 1105/2014 del 26 de diciembre, en el currículo se deben incorporar elementos transversales relacionados con el desarrollo sostenible, el medio ambiente y las situaciones de riesgo derivadas de la inadecuada utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

Las Administraciones educativas adoptarán medidas para que la actividad física y la dieta equilibrada formen parte del comportamiento juvenil, promoviendo la práctica diaria de deporte y ejercicio físico.

En el ámbito de la educación y la seguridad vial, se desarrollarán acciones para la mejora de la convivencia y la prevención de los accidentes de tráfico.

Todos estos temas se tratan en la innovación en la página 65.

2.6 Metodología, recursos didácticos y materiales curriculares

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.

En esta asignatura, la metodología consistirá en clases participativas en las que el docente busca continuamente una retroalimentación con sus alumnos. Durante la explicación de los contenidos y las prácticas de laboratorio se buscarán ejemplos de la vida cotidiana relacionados con la física y química en los que se vea la importancia de la ciencia y la investigación, siempre teniendo en cuenta los factores medioambientales asociados.

Para mejorar la motivación de los estudiantes, se realizará la innovación “la física y química de las aficiones”, que se explica en profundidad en la página 65. De esta manera se contribuirá a la mejora de la valoración de la asignatura y al desarrollo del pensamiento crítico. Los estudiantes realizarán un aprendizaje autónomo en las actividades de los textos, en las que han de buscar fuentes de información fiables usando las tecnologías de la información y de la comunicación.

Además, se debe incluir la perspectiva histórica para que el alumnado sea consciente de que la ciencia está en continuo cambio y evolución, y que un gran descubrimiento cambia la percepción que tenemos de ella, haciendo hincapié en el papel de las mujeres.

Los recursos didácticos utilizados incluyen páginas web, blogs, noticias de prensa, videos, documentales, informativos o fotografías para apoyar la explicación de los contenidos.

A continuación, expongo ejemplos generales de recursos didácticos disponibles en la red que pueden usarse a lo largo del curso. En el apartado “materiales de apoyo y recursos necesarios de la innovación”, en la página 81, hay un desarrollo más detallado centrado en la innovación.

- ✓ Material de apoyo (teoría y simuladores), ejercicios resueltos, guiones de prácticas de laboratorio de la asignatura y tabla periódica interactiva:

<http://www.elortegui.org/ciencia/datos/1BACHFYQ/fyq1.htm>

- ✓ Teoría, ejercicios con solución numérica que no están resueltos y presentaciones de los temas:

<http://www.educa2.madrid.org/web/cesar.arenas/1bachillerato>

- ✓ Apuntes de la asignatura adaptados a la LOMCE. En la página principal aparecen videos, recursos, material de laboratorio y enlaces para todos los cursos de física y química:

<http://web.educastur.princast.es/proyectos/fisquiweb/Apuntes/apun1B.htm>

- ✓ Teoría, ejercicios y cuestiones con resultado numérico, pero sin resolver del movimiento armónico simple y movimientos ondulatorios:

http://www.iesalandalus.com/joomla3/images/stories/FisicayQuimica/Fis2B/t5_ondas.pdf

- ✓ Simulador movimiento armónico simple y del péndulo:

<http://unividafulp.com/bidi/portfolio/simulador-movimiento-armonico-simple/>

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/pendulum-lab>

Los materiales curriculares son el libro de texto, las series de ejercicios, los textos de lectura comprensiva de la innovación propuestos para cada unidad, las actividades de apoyo para alumnos con una medida a la diversidad o con algún contenido de ella pendiente y una lista con las direcciones de las páginas web utilizadas en el aula.

En mi centro de prácticas el libro de texto usado es el de Mc Graw Hill. El libro de texto LOMCE de la editorial SM incluye muchos ejemplos contextualizados en todos los temas.

2.7 Medidas de refuerzo y de atención a la diversidad del alumnado

El alumnado con medidas de atención a la diversidad dispondrá de materiales curriculares extra adaptados a sus necesidades. En el caso de altas capacidades, en cada unidad didáctica recibirán actividades de ampliación de los contenidos diseñadas para que su esfuerzo sea acorde con sus capacidades. Su evaluación será en función de todo el trabajo que realicen, no sólo basándose en los contenidos del curso. En su expediente

académico aparecerá junto con la nota las siglas PAC (Programa de Ampliación del Currículum).

Un segundo caso es el de los alumnos que presentan necesidades educativas especiales (NEE) que requieren la adaptación no significativa del currículum o de una parte del mismo. Dispondrán de la misma serie de ejercicios realizados en clase, la cual constará de una descripción más literal de lo que hay que hacer, con más pistas. Además, ajustándose a sus necesidades particulares, se les facilitará más material si así lo requieren, intentando en la medida de lo posible que tengan un aprendizaje basado en competencias.

Su evaluación será acorde a sus necesidades específicas y no siempre tiene que coincidir con la del resto del grupo. Se adaptarán los procedimientos, los instrumentos, los tiempos, los medios y los apoyos de acuerdo con sus condiciones personales. En su expediente académico junto con las calificaciones aparecerán las siglas RE (Refuerzo Educativo).

Por último, los alumnos que tengan una discapacidad visual o auditiva recibirán materiales adaptados a la misma, por ejemplo, fotocopias con un tamaño de letra mayor o contenidos en soporte informático para que los puedan revisar a su ritmo.

En las pruebas escritas u orales se tendrá en cuenta su discapacidad para idear una manera en la que puedan realizar la prueba en igualdad de condiciones, concediéndoles más tiempo si es preciso. Si no necesitan ninguna adaptación del currículum su evaluación será igual que la del resto de sus compañeros.

2.8 evaluación:

Debido a la relación de las competencias clave con los objetivos de las etapas educativas, se hace necesario diseñar estrategias para promover y evaluar las competencias desde las etapas educativas iniciales e intermedias hasta su posterior consolidación en etapas superiores, que llevarán a los alumnos y alumnas a desarrollar actitudes y valores, así como un conocimiento de base conceptual y un uso de técnicas y estrategias que favorecerán su incorporación a la vida adulta y que servirán de cimiento para su aprendizaje a lo largo de su vida.

La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado de Bachillerato será continua, y diferenciada según las distintas asignaturas, se llevará a cabo por el profesorado, tendrá un carácter formativo y será un instrumento para la mejora tanto de los procesos de enseñanza como de los procesos de aprendizaje. Los centros docentes darán a conocer los contenidos, los criterios de evaluación y los indicadores a ellos asociados en cada uno de los cursos, así como los estándares de aprendizaje evaluables, de las distintas asignaturas.

La evaluación debe ser integradora. Los referentes para la comprobación del grado de adquisición de las competencias y el logro de los objetivos de la etapa en las evaluaciones continua y final de las asignaturas son los criterios de evaluación y los indicadores a ellos asociados en cada uno de los cursos, así como los estándares de aprendizaje evaluables. Los resultados de la evaluación de las asignaturas se expresarán mediante calificaciones numéricas de cero a diez sin decimales, y se considerarán negativas las calificaciones inferiores a cinco. Cuando el alumnado no se presente a las pruebas extraordinarias se consignará No Presentado (NP).

2.8.1 Procedimientos e instrumentos de evaluación

Asociado a cada criterio de evaluación se encuentran los siguientes procedimientos: observación directa, trabajo individual o en grupo del alumnado y pruebas escritas y orales. Cada procedimiento se desarrolla mediante los siguientes instrumentos de evaluación:

En la observación directa se emplea el portfolio. Se realizan anotaciones de los estudiantes que salen voluntariamente al encerado, realizan los deberes.... Este registro no debe ser pormenorizado y se realizará durante todo el curso.

En el trabajo individual o en grupo del alumnado, se evalúan los trabajos sobre los textos de la innovación, los informes de las prácticas de laboratorio y las exposiciones orales mediante rúbricas. Se controlará que realicen las series de ejercicios.

En las pruebas escritas los instrumentos de evaluación son los problemas, los test y las cuestiones de razonamiento y de desarrollo y en la prueba oral, las preguntas de teoría.

Los docentes escogerán un instrumento de evaluación de los propuestos por cada criterio de evaluación. De esta manera el alumnado tiene un aprendizaje más completo, ya que, si observan una regularidad en la manera de evaluar, pueden no adquirir todas las competencias.

En la prueba escrita y oral se evalúa exclusivamente la adquisición de contenidos. En las exposiciones orales (incluyen la elaboración de una presentación de power point), en los trabajos de los textos de innovación y en los informes de las prácticas de laboratorio se evaluarán las competencias mediante una rúbrica puntuada de 1 a 4, correspondiendo el 1 al mínimo y el 4 al máximo. La nota sobre 10 se calcula con la siguiente fórmula:

$$Nota = \frac{\text{suma de puntos de cada apartado} \times 10}{n^{\circ} \text{ apartados} \times 4}$$

Rúbrica para la evaluación de exposiciones orales	1	2	3	4
Comunicación lingüística				
1. Seguridad en el discurso				
2. Utiliza un lenguaje adecuado				
3. Usa un vocabulario científico correcto				
Competencia digital				
4. Incluye las fuentes utilizadas				
5. Las fuentes de información son fiables				
6. Aspectos formales de la presentación de Power Point				
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología				
7. Nombra los principios y leyes implicados				
8. Los contenidos son los adecuados				
9. Contextualiza algún aspecto de la asignatura (problemas medioambientales, perspectiva histórica, aplicaciones en la vida diaria, evolución de la física y la química, mujeres de la ciencia...)				
Aprender a aprender				
10. Argumenta los contenidos				
Suma				
Calificación final				

Rúbrica para la evaluación de los trabajos de investigación y los informes de las prácticas de laboratorio	1	2	3	4
Comunicación lingüística				
1. Utiliza un lenguaje adecuado				
2. Usa un vocabulario científico correcto				
Competencia digital				
3. Incluye las fuentes utilizadas				
4. Las fuentes de información son fiables				
5. Aspectos formales del trabajo entregado				
Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología				
6. Nombra los principios y leyes implicados				
7. Los contenidos son los adecuados				
8. Contextualiza algún aspecto de la asignatura (problemas medioambientales, perspectiva histórica, aplicaciones en la vida diaria, evolución de la física y la química, mujeres de la ciencia...)				
9. Sigue la estructura de un informe de laboratorio *				
10. Sigue la estructura de un trabajo de investigación **				
Aprender a aprender				
11. Argumenta los contenidos				
Suma				
Calificación final				

* Este apartado es únicamente para los informes de las prácticas

** Este apartado es únicamente para los trabajos de investigación

La calificación de los trabajos o exposiciones en grupo será la misma para todos los integrantes del grupo. Se utilizará la coevaluación, para ello se debe de llegar a un consenso sobre la nota recibida entre los integrantes del grupo y el docente.

2.8.2. Criterios de calificación:

Los criterios de calificación usados en la primera y segunda evaluación son los siguientes:

- 70% pruebas escritas y orales. Hay dos por evaluación. La primera será un examen parcial que contará un 35% de la nota y la última un examen global de cada evaluación que será el 65% de la calificación.

- 15% textos de la innovación.

- 10% informes de las prácticas de laboratorio y trabajos en grupo.

- 5% actitud: salidas voluntarias al encerado, independientemente del resultado de las mismas y comportamiento adecuado en clase y en el laboratorio, atendiendo a las normas de seguridad.

En la tercera evaluación los porcentajes son:

- 65% pruebas escritas y orales. Hay dos al igual que en el punto anterior.

- 10% textos de la innovación.

- 10% video.

- 10% informes de las prácticas de laboratorio.

- 5% actitud.

La nota final de la asignatura en junio se obtiene realizando la media de las notas de las tres evaluaciones. No debe tener decimales. Para ello, se redondea al número entero inmediatamente superior si el primer decimal es igual o superior a 5 y al inmediatamente inferior si el primer decimal es 4 o inferior a 4.

Para que se efectúe la media, la calificación debe ser de al menos de 4 sobre 10. En caso contrario, el estudiante deberá presentarse a la recuperación de la parte de la asignatura no superada antes de las notas definitivas.

Si realizadas todas las pruebas de evaluación y aplicados los criterios de calificación, un alumno no aprueba la asignatura en la evaluación ordinaria, se deberá presentar a la prueba extraordinaria (en septiembre o en la fecha que oportunamente fije la administración académica).

La prueba extraordinaria consistirá en una prueba escrita, oral y en una serie de ejercicios para entregar que versarán sobre las partes no superadas en junio: Física, Química o ambas, según la parte suspensa. La prueba escrita constituirá un 60% de la nota final, la serie de ejercicios un 30% y la prueba oral un 10%.

2.8.3. Calificación del alumnado afectado por la pérdida de evaluación continua:

Para poder mantener la evaluación continua, la asistencia a clase debe ser superior al 80% de las horas lectivas de la materia. En el caso de no cumplir este requisito, la evaluación consistirá en una prueba global de toda la asignatura en el mes de junio, que tendrá una pregunta para responder de forma oral. El alumno deberá aportar todos los trabajos e informes realizados durante el curso académico.

2.9 Actividades para la recuperación y para la evaluación de las materias pendientes

No hay alumnos con la materia pendiente del curso anterior porque para acceder al bachillerato hay que haber titulado. Los alumnos con materias pendientes son los que han repetido primero, los que promocionan a segundo con la asignatura pendiente o los que tienen algún tipo de dificultad en una o varias evaluaciones. Un cuarto caso posible son aquellos estudiantes que no cursaron la asignatura en cuarto de ESO y eligen cursarla en primero de bachillerato pudiendo tener problemas.

Todas las unidades didácticas poseen actividades de recuperación. Los criterios para la evaluación son los del curso ordinario, a no ser que dichos estudiantes tengan alguna medida de atención a la diversidad, cuya evaluación aparece recogida en la página 56.

2.10 Actividades que estimulan el interés por la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público, así como las tecnologías de la información y de la comunicación

En cada unidad didáctica se le facilitará al alumnado un texto que forma parte de la innovación “La física y la química de las aficiones”. El objetivo es que realicen una lectura comprensiva del mismo y respondan a unas cuestiones en las que tienen que usar fuentes de información fiables y manejar las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC). Los textos se encuentran en el Anexo I de la página 94.

2.11 Actividades complementarias y extraescolares

En el “Instituto Jovellanos”, la propuesta de actividades extraescolares del departamento de Física y Química para el curso 15/16 en 1º de Bachillerato es:

1. Asistir a las actividades de la Semana de la Ciencia de la Universidad de Oviedo
2. Olimpiadas EUSO
3. Participación en la Semana de la Ciencia de nuestro centro.
4. Promover la participación de nuestros alumnos/as en el Campus de Verano de distintas Universidades españolas.
5. Asistencia a charlas divulgativas organizadas por el Departamento de Física y Química a lo largo del presente curso.
6. Observación astronómica nocturna en el Observatorio de Deva.
7. Participación en el “Proyecto Eratóstenes 2015: Medida del radio de la Tierra”, promovido por la Facultad de Física de la Universidad de Buenos Aires.

Modelo de autorización de asistencia a actividades extraescolares y/o complementarias:	
Alumno/a	
Curso y grupo	
Actividad	
Fecha	
Lugar	
Hora de salida	
Hora de llegada	
Aportación económica del alumno	
Nombre del padre / madre / tutor/a	
Doy mi autorización para la asistencia de mi hijo/a la actividad descrita	
Gijón, __ de _____ 201_	Firmado _____

2.12 Indicadores de logro y procedimiento de evaluación de la aplicación y desarrollo de la actividad docente

Al terminar el curso académico se realizará un estudio de los aprobados de la asignatura y se comparará con el resultado de años anteriores para ver si hay mejoría. Los docentes realizarán una reflexión crítica de la evaluación, su desarrollo y cómo puede mejorarse, realizando propuestas para su posible implantación en los cursos siguientes.

PARTE 3: INNOVACIÓN

3.1 Diagnóstico inicial

3.1.1 Ámbitos de mejora detectados

La falta de motivación por la física y química es uno de los grandes problemas para lograr aprendizajes significativos. Es debida a varias causas, entre ellas la dificultad de la materia o a la visión negativa de la química por parte de la sociedad: son los pesticidas, los aditivos alimentarios, la contaminación... Además, normalmente su enseñanza consiste en la exposición de contenidos completamente descontextualizados con la realidad (nuevos materiales, la física de las comunicaciones, de la informática, la química de la medicina...).

La percepción que el alumnado tiene de la asignatura en su vida cotidiana es debida a series y/o películas en las que un científico resuelve crímenes y situaciones problemáticas, a la publicidad, a las noticias y a la divulgación. Esta imagen es muy distinta de lo que se encuentran en el aula y hace que se desilusionen por la materia. Ante este problema observado, propongo mi propuesta de innovación “la física y química de las aficiones”. Una buena manera de motivar es encontrar relaciones de la física y química con lo que nos apasiona hacer, nuestros hobbies.

3.1.2 Contexto

Mi propuesta de innovación no ha sido puesta en práctica. Está planteada de manera que puede realizarse en cualquier instituto. Una de las vías de investigación existentes para mejorar el interés es la didáctica a partir de relaciones Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS). Lo importante para lograr la motivación es recalcar la emoción que provoca la afición, además de la relación CTS. La lectura o visionado entre los estudiantes de algo que no les gusta o les aburre acaba haciendo que no le presten atención. La idea es mostrar interés en lo que les aporta la afición, y que, al personalizarlo, genere la curiosidad suficiente para escuchar y comprender la relación con la física y la química.

Con la innovación también busco que mejore el clima en clase y mostrar hábitos de vida saludables y formas alternativas de ocio.

3.2.1. Justificación:

Las asignaturas con mayor tasa de fracaso en el bachillerato son matemáticas y la física y química. (Manassero y Vázquez, 1992). La desmotivación del alumnado por la física y química, queda patente en su opinión: es aburrida, poco útil, difícil, además es peligrosa debido a la energía nuclear, armamento, contaminación ambiental... (Furió, 2006) y está alejada de su vida cotidiana. También se observa un abandono de las chicas por la asignatura. (Furió y Solbes, 2007)

Esta visión negativa de la materia, no ocurre en otras como biología, de la que se tiene la percepción que contribuye a la conservación del medioambiente, explica el funcionamiento del cerebro o el genoma humano. (Furió, 2006). Desconocen los aspectos positivos de la física y la química, como su contribución a resolver necesidades humanas o los compromisos de muchos científicos con el medioambiente. (Furió, Montserrat y Solbes, 2007) Durante el siglo XX la ciencia ha hecho aportaciones que mejoran considerablemente el bienestar de las personas y así todo, la química se asocia a aspectos negativos (contaminación o para decir que lo bueno es lo natural y lo sintético es malo). Además, es fundamental en el desarrollo de ciencias medioambientales, toxicología, de los alimentos... (Herradón, 2012)

La presencia de las materias de ciencias en la educación primaria es muy discreta. En la educación secundaria se produce una reducción debida a su carácter optativo, lo que provoca que los estudiantes tengan una alfabetización científica insuficiente. (Acevedo y Oliva, 2005)

Para impartir un nuevo enfoque en la enseñanza hay una falta de preparación y de recursos. Por ejemplo, en los trabajos prácticos en los laboratorios y en los materiales didácticos. Los cursos que realizan los docentes sobre nuevas metodologías y contenidos tienen una acogida muy positiva. Sin embargo, no se ha conseguido un cambio significativo en las aulas. Por una parte, está la falta de inversión en educación y, por otro lado, los docentes no implantan en el aula las nuevas metodologías aprendidas (Caamaño y Martins, 2005), por falta de tiempo o por no considerarlos dentro del currículum. (Furió et al., 2007).

Una mayor inversión permitiría un mayor número de docentes para atender la diversidad, un mayor número de clases desdobladas, una actualización de los recursos

didácticos y facilidades e incentivación de los profesores que participan en las actividades de formación e innovación. (Caamaño y Martins, 2005) Por ejemplo, se podría premiar la excelencia y la especial dedicación al centro por medio de un sistema de acreditación creado a tal efecto y evaluar el papel innovador e investigador del profesorado de ciencias, promocionando el reconocimiento de dicha área.

La sobrecarga de contenidos de los currículos oficiales es un gran impedimento para compatibilizar un planteamiento innovador con la exigencia de una evaluación externa como la prueba de acceso a la universidad. Además, es muy complicado gestionar un aula con 30 alumnos con un enfoque activo y participativo que intente atender a la diversidad de niveles, intereses, ritmos de aprendizaje...

Para poder cambiar la metodología de las aulas, los contenidos de las pruebas de acceso a la universidad también deberían comprometerse con las innovaciones educativas, porque actúan como elemento disuasorio de cualquier iniciativa. (Acevedo Díaz y Oliva, 2005) Los docentes son el elemento central de cualquier reforma de la enseñanza de las ciencias, y deben incorporarse de manera consciente y explícita. (Acevedo, 2004)

La enseñanza convencional de la asignatura se realiza mediante clases magistrales con asimilación de hechos, leyes y teorías, olvidando que la ciencia es un medio para explicar la realidad de la vida cotidiana y un fin para resolver problemas. A los contenidos no se les da carácter hipotético y evolutivo. Independientemente de cómo llegan los alumnos, el interés y la motivación cambia al experimentar nuevas situaciones. (Furió, 2006)

La física y química, en muchas ocasiones, es una ciencia descontextualizada del entorno, en la que no se trata temas de actualidad. Los docentes utilizan métodos aburridos y poco participativos. Todo esto sumado a la falta de prácticas hace que los alumnos vengan a clase desmotivados, lo que les lleva a no atender, no aprender y aburrirse. (Furió, 2006). Su enseñanza se centra en aspectos formales y no tiene en cuenta el abandono y la valoración negativa del alumnado. (Furió et al., 2007)

La motivación es el conjunto de estímulos que hacen interesarse por algo y esforzarse para lograr su consecución. Una persona motivada es capaz de conseguir con mayor probabilidad lo que se proponga, estableciendo su propio criterio para lograrlo.

Si el alumno realiza una conducta por su propia voluntad, porque le produce satisfacción tiene una motivación intrínseca: muestra interés, autonomía y competencia. Estudia sin ponerse limitaciones y no piensa en el tiempo que dedica. Esta motivación es alta en primaria, pero va decayendo en secundaria. La pérdida se debe al aumento de la dificultad de las materias y a que el alumnado se centra en sacar buenas notas, pero no en aprender.

En la motivación extrínseca el esfuerzo del alumno se compensa de una manera material o satisfactoria ajena a sus propios intereses. Se esfuerza por lograr su compensación y no por el aprendizaje en sí mismo.

Después de reducir el analfabetismo hasta cifras casi despreciables, el interés por aprender del alumnado ha decrecido en gran medida, ya que gran parte de ellos estudian por motivaciones alejadas del objetivo de la educación: el aprendizaje y la integración de conocimientos a lo largo de la vida. (López, 2010)

La “motivación de logro” es de otro tipo, en ella el estudiante rinde o se implica en una tarea. La evaluación se produce mediante normas conocidas y el éxito o fracaso se debe a la competencia en la misma. Provoca la aparición de felicidad para el éxito y frustración o tristeza para el fracaso, cuando se espera éxito y no se consigue o cuando se logra, pero no con la nota esperada. El sentimiento de fracaso es dependiente del resultado. Provoca en el alumno la búsqueda de las causas del mismo, repasando lo ocurrido y comparando su rendimiento con el de los demás. Esto desencadena nuevas emociones que determinan la conducta futura. El éxito o fracaso está muy relacionado con la comunicación con el docente. La evaluación debe ser coherente, porque si no, provocará emociones negativas en el alumnado.

Las causas más comunes de éxito en las materias de física y química son el esfuerzo mostrado (causa mayoritaria) seguida de la capacidad, tarea, suerte, los exámenes y su problemática (nervios, pérdida de rendimiento...), el interés por la materia, la capacidad del profesor/a, su personalidad y la interacción con los alumnos.

La conducta más favorable del docente para promover el éxito de sus alumnos es la de proporcionar actividades más sencillas y estrategias para enfrentarse a ellas, provocando la aparición del éxito y aumentando progresivamente su nivel. Siempre hay que procurar evitar los comentarios negativos. (Manassero y Vázquez, 1992)

Los alumnos de educación secundaria distinguen los papeles que juegan la ciencia y la tecnología y las relaciones entre ambas en término general, pero al profundizar se comprueba que no es así. Esto puede ser debido a una interdependencia mal entendida entre ambas y al contexto, porque las percepciones de las personas sobre estos temas dependen de normas sociales, culturales y políticas de carácter local. (Acevedo, 1996)

La formación científica debe ser una parte esencial de la educación general y básica de todas las personas, necesaria para vivir en un mundo lleno de ciencia y tecnología (Acevedo, 2004) y dar lugar a alumnos que puedan participar en la resolución de asuntos sociales relacionados con la ciencia. (Solbes, 2004). La ciencia para todos busca las necesidades que los estudiantes puedan tener en su vida diaria mediante un conjunto de saberes, y competencias relevantes para poder desenvolverse en el mundo actual. Es difícil decidir qué es lo que hay que enseñar. (Blanco, 2004) (Furió et al., 2007) (Solbes y Vilches, 2004)

Para ello deben tener una mínima formación que les ayude a comprender los problemas, opciones, consecuencias a medio y largo plazo (Solbes y Vilches, 2004). Este objetivo es incompatible con una enseñanza propedéutica de las ciencias, relevante sólo para alcanzar estudios científicos superiores. La mayoría del alumnado no cursa carreras científicas en la universidad y cada vez menos cursa la física y química en el instituto, pero todo el alumnado debe tener una cultura científica en el mundo actual. (Acevedo, 2004)

Las actividades propuestas por los propios alumnos para mejorar su motivación son el aumento de las relaciones ciencia-tecnología-sociedad (CTS) o más recientemente ciencia-tecnología-sociedad y medioambiente (CTSA). (Furió et al., 2007)

El movimiento educativo CTS surgió en los años 60 y 70 en Norteamérica y en los años 80, se introdujo en la educación secundaria. Para seleccionar los contenidos, se deben tener cinco criterios:

- ¿Es aplicable a la vida diaria del alumnado?
- ¿El nivel es adecuado al desarrollo cognitivo y la madurez social de los estudiantes?
- ¿Es un tema importante del mundo actual?
- ¿los estudiantes pueden aplicar los conocimientos adquiridos a contextos distintos de los científicos escolares?

- ¿los estudiantes muestran interés y entusiasmo por el tema? (Membiela, 1997)

Es primordial especificar para qué es relevante la ciencia escolar: para la vida cotidiana, ejercer la ciudadanía, proseguir estudios posteriores, conseguir un empleo... (Acevedo, 2004)

Recientemente se ha observado una mayor atención de las relaciones CTSA en los libros de ciencia y materiales de secundaria, sobre todo en las aplicaciones de la ciencia y las relaciones con el medioambiente (Solbes y Vilches, 2004). La escasez de materiales adecuados es uno de los problemas fundamentales en la implantación de estas relaciones en la enseñanza de ciencias (Membiela, 1997). Además de intervenir en los contenidos, hay que tomar otras decisiones curriculares sobre nuevos métodos de enseñanza y nuevas formas de evaluación. (Acevedo, 2004)

Debido a ello urge replantearse la forma de implementar en la práctica las nuevas perspectivas CTS en el aula. La eficacia de la introducción del nuevo enfoque pasa por el desarrollo de nuevos proyectos y actividades curriculares que tengan en cuenta los factores que lo condicionan: el pensamiento tradicional de los profesores sobre los contenidos, el contexto escolar en el que se imparten los recursos disponibles, el libro de texto, la capacidad para realizar trabajos prácticos o la influencia en el currículum de los exámenes externos como las pruebas de acceso a la universidad o la reválida. También es importante la colaboración con otros compañeros del departamento didáctico.

En resumen, se trata de incidir en la mejora del currículum partiendo de los procesos que pueden llevarse a cabo y la elección por parte del profesorado de los aspectos de los contenidos que deseen mejorar en primer lugar: la programación, la mejora de la comprensión de los contenidos conceptuales, la selección y orientación de los trabajos prácticos, la introducción de las actividades CTS o la evaluación. Estas acciones se pueden realizar en colaboración con los departamentos de didáctica de las universidades y otras entidades educativas mediante grupos de innovación curricular y de investigación didáctica. (Caamaño y Martins, 2005)

Se pretende que, mediante el uso de la ciencia de la vida cotidiana, noticias de prensa y la historia (papel que los protagonistas de la ciencia tienen en su desarrollo) el alumno asimile conceptos, complementando estos métodos con las legiones magistrales. El objetivo es que los estudiantes capten que la física y química es importante en su vida,

que les rodea y gracias a ello mejorar su interés (Herradón, 2012). También mediante la ciencia recreativa, usando juegos y pequeñas experiencias tecno-científicas (Furió et al., 2007).

La divulgación científica puede definirse como la vulgarización o popularización de un saber técnico o especializado. Es la traducción a un público no especializado de los conocimientos científicos. Llega a la población por medio de diferentes maneras: libros y revistas especializadas, prensa, productos audiovisuales (cine, video y televisión), medios y productos informáticos, los centros de ciencia y los clubes científicos. Los que mayor impacto supone en los jóvenes son los medios audiovisuales e informáticos (Blanco, 2004). La sociedad cada vez demanda más divulgación científica. En muchas ocasiones trabajan en la divulgación personas que no tienen los conocimientos necesarios para ello, lo que contribuye a la propagación de errores conceptuales. La corrección en el aula de estos errores, puede generar interés, mejorar su capacidad de razonamiento y lograr un aprendizaje significativo, funcional e interdisciplinar. Se consigue la integración de la ciencia en la cultura. (Gómez y González, 2012)

La educación científica y la divulgación científica intentan llevar la ciencia a los ciudadanos. Las diferencias entre ambas son que la educación científica es obligatoria, planificada, legislada, evaluada y muchas veces centrada en el profesor y la divulgación es voluntaria y está caracterizada por tratar temas controvertidos, relevantes y de incidencia personal y social.

En la enseñanza de la física y la química es útil usar recursos de divulgación como artículos de prensa escrita o películas para motivar a los alumnos y conectar los contenidos con la realidad que conocen. (Blanco, 2004)

La metodología consiste en dirigir los contenidos hacia problemas reales en su entorno social, dar más importancia a cuestiones prácticas a expensas de lo teórico, considerar las consecuencias de los impactos tecnológicos en la sociedad y tener en cuenta las posibilidades y limitaciones de la ciencia para resolver problemas. (Acevedo, 1996)

Aprender ciencia no debe ser en ocasiones la adquisición de conceptos nuevos, sino la modificación de los ya existentes o la integración de diferentes conceptos usados en distintos contextos. Si la mayor parte de los estudiantes es incapaz de relacionar sus propias experiencias con la ciencia, la educación científica ha fallado. Uno de los

objetivos de la educación científica debe ser promover escepticismo en los alumnos. (Blanco, 2004)

La sociedad actual gira en torno a las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación. Por regla general los alumnos piensan que usar formas de comunicación en la red como el correo electrónico presentan ventajas. Salvo excepciones, son únicamente receptores de información y el uso de internet se limita a consultar notas, recibir ejercicios y noticias relacionadas con la ciencia. La gran cantidad de recursos presentes en internet puede servir de medio para la enseñanza de la física y química. (Díez, 2005)

La competencia se define como la capacidad de una persona para alcanzar logros específicos. La educación basada en competencias está vinculada a mejorar los resultados de los alumnos de la ESO en las pruebas PISA de la OCDE, en las que además de evaluar conocimientos, se comprueba si los alumnos son capaces de aplicarlos en otras situaciones. El alumno debe ser capaz de analizar, razonar y comunicar.

El enfoque por competencias no explica cómo adquirirlas. Establece que el objetivo es la operación conjunta en la práctica y saber ejecutarlas en situaciones reales. Al no haber ninguna inversión por parte de los responsables educativos para mejorar talleres, laboratorios o aspectos prácticos de cualquier índole, es difícil su implementación.

Podemos distinguir tres tipos de centros de enseñanza: el primer tipo responde a la enseñanza por competencias, por ejemplo, autoescuelas, en las que para aprobar se necesita tener una habilidad además de un conocimiento. Las de segundo tipo enseñan conocimientos teóricos y prácticos como las facultades de medicina y bellas artes. El tercer tipo se dan conocimientos teóricos aun cuando se basen en práctica. A este tipo pertenece el bachillerato y la mayoría de universidades. (González y Valea, 2012)

La evaluación conlleva una gran dificultad y se realiza mediante las rúbricas. Se basan en los criterios y estándares de evaluación y ayudan a mejorar la autoevaluación del alumnado. alguna de las ventajas de su uso es que la evaluación es más objetiva, al estar explicitados los criterios y ser conocidos por los estudiantes, reducen la subjetividad, proporcionan información de las fortalezas y flaquezas en el proceso de aprendizaje y aumentan la motivación y la responsabilidad. (Cabildo, Escolástico y López, 2012)

En un artículo sobre estándares nacionales para la educación científica en Méjico proponen que las habilidades fundamentales que debe inducirse en el alumnado son el desarrollo intelectual, el escepticismo razonado y la indagación científica. Para ello es necesario incluir su participación en proyectos significativos de investigación dirigida, fomentar actividades de discusión en los que se desarrolle la duda sistemática, propiciar la correcta comunicación oral y escrita y hacer énfasis en la resolución de problemas. (Garritz, 1998)

Para lograr la alfabetización científica entre los estudiantes se requiere un mayor compromiso de todos los ámbitos y los diferentes aspectos del proceso de enseñanza aprendizaje. (Solbes y Vilches, 2004)

3.2.2 Objetivos:

Los objetivos de la innovación son los siguientes:

- Mejorar del interés y la motivación al por la asignatura mediante relaciones ciencia-tecnología-sociedad-medioambiente.
- Mejorar el clima de aula.
- Promover el autoaprendizaje.
- Buscar información en diferentes fuentes.
- Conocer fuentes de información fiables.
- Usar las tecnologías de la información y la comunicación.
- Favorecer el pensamiento crítico.
- Descubrir que la física y química está en su vida cotidiana.
- Tratar temas transversales como la práctica de deporte, alimentación saludable, seguridad...

3.3 Marco teórico de referencia de la innovación:

Según el artículo 29, Proceso de aprendizaje, del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, algunos de los principios a los que debe contribuir la enseñanza del bachillerato son:

1. Las actividades educativas en el Bachillerato favorecerán la capacidad del alumnado para aprender por sí mismo, para trabajar en equipo y para aplicar los métodos de investigación apropiados.

2. Las Administraciones educativas promoverán las medidas necesarias para que en las distintas materias se desarrollen actividades que estimulen el interés y el hábito de la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público.

4. Las Administraciones educativas adoptarán medidas para que la actividad física y la dieta equilibrada formen parte del comportamiento juvenil.

5. En el ámbito de la educación y la seguridad vial, las Administraciones educativas incorporarán elementos curriculares y promoverán acciones para la mejora de la convivencia y la prevención de los accidentes de tráfico, con el fin de que el alumnado conozca sus derechos y deberes como usuario de las vías, en calidad de peatón, viajero y conductor de bicicletas o vehículos a motor, respete las normas y señales, y se favorezca la convivencia, la tolerancia, la prudencia, el autocontrol, el diálogo y la empatía con actuaciones adecuadas tendentes a evitar los accidentes de tráfico y sus secuelas.

Estos principios se tratan en la presente propuesta de innovación.

3.4 Desarrollo de la innovación:

3.4.1 Plan de actividades

La innovación se desarrollará a lo largo de todo el curso y consta de dos partes.

La primera de ellas, dentro del apartado de la programación: “Actividades que estimulen el interés por la lectura y la capacidad de expresarse correctamente en público, así como el uso de las tecnologías de la información y la comunicación”. A lo largo de cada unidad didáctica recibirán un texto comprensivo que trata sobre un aspecto de la

física y química relacionado con una afición. Este tendrá una presentación más cuidada para que sea más sugerente, incorporando fotos. Constará de unas preguntas, en las que los estudiantes deberán buscar fuentes de información fiables para contestarlas. Las cuestiones no se centran únicamente en contenidos relacionados con la física y la química, sino que también tratan temas transversales del currículum como los hábitos de vida saludables o la alimentación. El objetivo es que se interesen por un tema y desarrollen el autoaprendizaje, el pensamiento crítico y el escepticismo, al ir descubriendo a lo largo del curso académico que en internet hay fuentes de información no fiables y cuestionarlas.

La segunda parte se desarrolla en la última semana del curso cuando ya han concluido los contenidos. Cada alumno deberá realizar un video de 5 o 10 minutos de duración que constará de tres partes. En la primera parte dirán cuál es su afición y por qué es importante para ellos, en la segunda parte comentarán en qué consiste y en la tercera parte explicarán las relaciones con la física y la química. No sólo tienen que ceñirse a los contenidos del curso, si encuentran una relación que entiendan y que quieran explicar de otra parte de la materia podrán hacerlo.

Se tratan temas generales para que les resulte más sencilla la búsqueda de información. El trabajo es individual porque cada estudiante puede tener una afición diferente, no gustarles las del resto y no motivarse. De la que van entregando las actividades, podrían irse subiendo a la red, en la página web del instituto, para que descubran otras relaciones además de las que individualmente hayan trabajado y que otros alumnos, ya sea del mismo centro o de otro, también pueda consultar información.

Ejemplo escrito sobre lo que se espera en el vídeo final sobre el surf:

La física y química del surf

“El surf es uno de los deportes más sacrificados, pero a la vez más placenteros de la larga lista que he practicado. Deslizarse sobre las olas requiere constancia, dedicación y una buena forma física. La práctica continuada será la que poco a poco nos vaya permitiendo pasar más tiempo en el agua, coger más olas y hacer más maniobras.

Surfear nuevas olas se convierte desde los inicios en este deporte en una especie de obsesión sana. Como surfista he tenido la oportunidad de viajar y competir por el mundo.

Recuerdo una ocasión en la que fui a competir a Peniche (Portugal). Tenía 18 años y por supuesto no tenía ni coche ni carnet. El viaje para llegar hasta el campeonato supuso dos días de autobuses, esperas y caminatas. A pesar de todo, recuerdo aquellos tiempos con nostalgia. Fueron años increíbles en los que gracias al surfing estaba descubriendo el mundo.

Cada año en las playas hay más surfistas. La mayoría de las personas que lo prueban, se quedan para siempre ligado a él. Es, además de un deporte, un estilo de vida. Estar en contacto con la naturaleza, aprender su funcionamiento, disfrutar con los amigos, estar en forma, surfear en familia, viajar o conocer otras culturas son partes del mismo.

A todos vosotros que decidís empezar a surfear os deseo lo mejor. ¡Nos vemos en la playa!” Lucas García. Prólogo del libro Manual práctico del surf.

La mayoría de los historiadores consideran que el surfing nació en las islas de Polinesia hace más de 3000 años. Posteriormente se extendió y desarrolló, en especial por Hawái. Fue el primer lugar en el que se consideró una afición, se mejoró la técnica y se crearon las primeras tablas. Los primeros occidentales en surfear fueron Jack London (en 1807 publicó un ensayo sobre su experiencia en este deporte en Waikiki titulado “el deporte de los reyes”), Mark Twain y Alexander Hume. En los años 70, aparecieron los primeros surfistas en la costa cantábrica, más concretamente en Tapia de Casariego, Salinas, Santander, Zarautz y Sopelana.

La vida de un surfero gira en torno a las olas, por eso es interesante saber un poco más sobre ellas. Son movimientos ondulatorios, oscilaciones periódicas de la superficie del mar, formadas por crestas y depresiones que se desplazan horizontalmente. Las moléculas de fluido describen movimientos circulares.

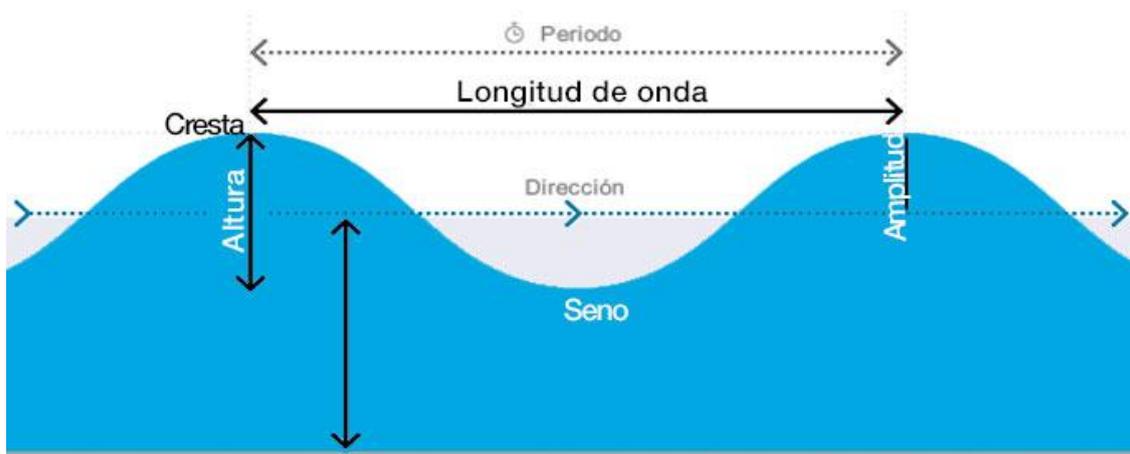
Lejos de la costa, las moléculas llevan su movimiento sin impedimento alguno. Cuando las aguas tienen poca profundidad, como cerca de la playa, la parte inferior de la ola entra en contacto con el suelo marino, y el movimiento se hace elíptico provocando que la parte superior de la ola alcance y supere a la inferior, rompiendo por su propio peso. La “zona de surf” va desde el punto donde la profundidad del agua es de 1.3 veces la altura de la ola hasta la orilla.

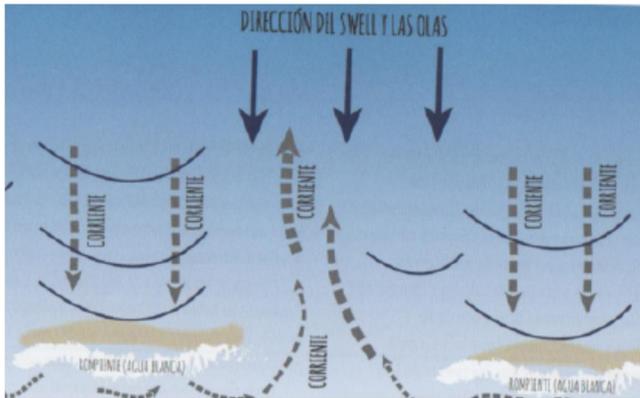
Si cortamos la superficie de un mar con olas en el mismo sentido de su propagación por un plano vertical podremos estudiar sin dificultad los ocho parámetros que las

caracterizan. De ellos tres son variables independientes y hay que medirlos directamente. Los otros pueden obtenerse de estos tres mediante fórmulas sencillas. Los parámetros son:

- ✓ Altura (H). Es la distancia vertical entre una cresta y un seno consecutivos.
- ✓ Amplitud. Equivale a 1/2 de la altura
- ✓ Periodo (T). Es el tiempo medio en segundos transcurrido entre el paso de dos crestas o dos senos, por el mismo lugar.
- ✓ Frecuencia es el número de crestas o senos que pasa por un punto en un tiempo determinado. Es la inversa del período.
- ✓ Longitud de onda (L). Es la distancia entre dos crestas consecutivas.
- ✓ Velocidad (V). Es el avance de la ola. $v = L/T$. Generalmente se expresa en nudos o en metros por segundo
- ✓ Pendiente (P). Es el cociente entre la altura y la longitud de la ola. $P = H/L$ y puede ser:
 - Pequeña si la relación H/L es igual o menor de $1/100$
 - Mediana si la relación H/L es entre $1/100$ y $1/25$
 - Grande si la relación H/L es entre $1/25$ y $1/7$

Si la relación es mayor de $1/7$ la ola se vuelve inestable y rompe.

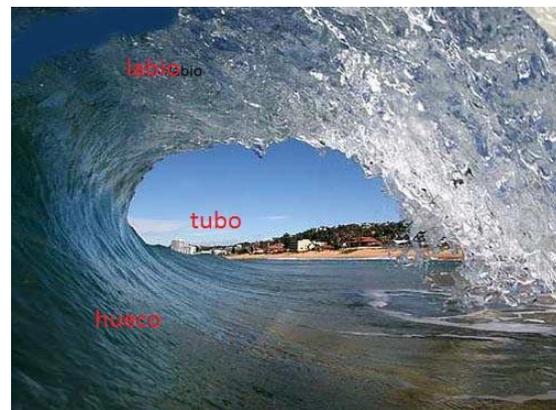




Antes de entrar en el agua, hay que inspeccionar la playa, en la que existen corrientes de entrada que empujan hacia tierra y corrientes de salida que empujan hacia el mar.

En el surf, el primer paso es aprender a remar, es decir, el acto de colocarse tumbado sobre la tabla y nadar para moverse de un lado a otro. Se realiza haciendo movimientos de brazada de natación a crol, nunca con los dos brazos a la vez. Es una actividad física muy exigente, por lo que al comenzar a practicarlo la resistencia es pequeña, pero en unas semanas se logra una progresión importante. Para poder agarrar una ola, el surfista debe impulsarse y alcanzar la velocidad que trae dicha ola. Esto requiere cierta práctica ya que a medida que aumenta el tamaño de las crestas, también aumenta proporcionalmente la velocidad de las mismas. Se logra con enérgicas remadas. Las partes de una ola para un surfista son, de abajo a arriba:

- Base: parte más baja y horizontal.
- Pared: parte sólida y central de la ola que se asemeja a una rampa.
- Labio: parte superior que al romper cae sobre la pared.
- Tubo: hueco que deja la ola entre el labio y la pared al romper. Las olas que rompen con tubo son las más codiciadas.



La flotabilidad en el mar viene determinada por el principio de Arquímedes: si un cuerpo se encuentra sumergido en un fluido, está sometido a una fuerza llamada empuje hidrostático que le empuja verticalmente hacia arriba. Un cuerpo flota cuando su peso es igual o inferior al empuje hidrostático, hundiéndose en caso contrario. Si se aplica el principio de Arquímedes a una tabla de surf, se satisface la condición de flotabilidad cuando el peso del surfista y la tabla compensa exactamente el empuje o cuando la presión

ejercida por el agua sobre la base de la tabla de surf iguale a la presión ejercida por el surfista sobre el piso. La densidad de la tabla debe ser considerablemente inferior a la del agua de mar para que esto ocurra.

Para poder levantarse en la tabla, hay que estar bien colocado, con la punta de los pies en la cola de la tabla y tener suficiente velocidad como para no necesitar la remada para avanzar. Cuando la velocidad es suficiente, la ola es la que empuja a la tabla. En ese momento conviene dar un par de remadas fuertes para que la tabla no se frene al ponerse de pie.

Para levantarse hay que flexionar los brazos colocando las manos a la altura del pecho (en posición de plancha) y estirarlos sin levantar las caderas. A continuación, se adelanta una rodilla y se coloca el pie trasero en la posición que debe ocupar al levantarse. Se levanta la cadera lo justo para colocar el pie delantero en la parte media de la tabla y se sueltan las manos y hay que levantarse apuntando hacia la dirección que se quiera seguir.

El equilibrio viene determinado por las leyes de Newton. El centro de gravedad de la tabla está situado hacia la cola de la misma. El pasajero debe adoptar una posición no muy adelantada ni muy atrasada, para que no se produzcan rotaciones hacia delante o hacia atrás. También debe tenerse en cuenta la fuerza que ejerce el agua sobre la tabla.

Al surfista le afecta el siguiente diagrama de fuerzas:

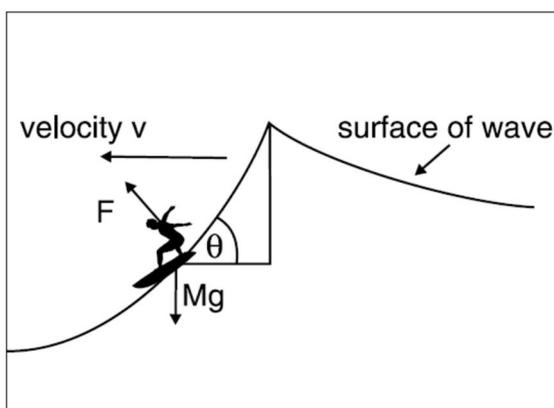


Fig. 4. Acceleration of surfer at start of run.

donde la aceleración es menor, para conseguir estabilidad.

F es la fuerza perpendicular a la superficie que ejerce el agua y θ el ángulo que forma la superficie de la ola con la horizontal. En la componente horizontal, la aceleración que lleva el surfista es igual a la fuerza por el seno del ángulo. Al levantarse, para evitar caerse de la tabla debe mover hacia abajo la parte de delante,

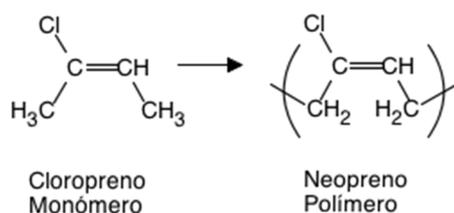
El objetivo de la persona que practica surf es montar la ola en el punto que lo lleve con mayor estabilidad a mayor velocidad posible. El viaje hacia la orilla es corto si se

mueve perpendicularmente al frente de onda. Consigue alargarlo si lleva un camino paralelo a la cresta.

Es importante tomar precauciones con las caídas por el riesgo de golpearse con la tabla. Por eso nunca se debe caer por la parte delantera, ya que puede golpear en su avance hacia la orilla. Siempre hay que caer hacia un lado o hacia atrás. Una vez sumergido en el agua, siempre hay que salir con una mano por encima de la cabeza para evitar que golpee al salir en la cabeza o en la cara.

El neopreno suele ser el material del que están hechos los trajes de surf. Uno de gama baja hace que el traje absorba más agua y haya que mover más peso. Se deben elegir neoprenos que sean muy elásticos, sequen rápido y que absorban poca agua (trajes hidrofóbicos). El grosor del traje dependerá de la zona y la época del año. El traje debe quedar ajustado permitiendo el movimiento y no hacer bolsas de aire en ningún lugar, en especial axilas, rodillas y espalda. Estas bolsas harían que se almacene agua, y provoque frío y rozaduras.

El neopreno es un polímero. Una molécula de polímero está formada por la unión, mediante enlaces covalentes, de muchísimas moléculas más pequeñas denominadas monómeros. No todas las cadenas de polímero son exactamente igual de largas. En los polímeros, en vez de hablar de peso molecular, se habla de peso molecular promedio, que puede ser del orden de 400000 g/mol para el poliestireno. El neopreno se forma por una reacción de adición que ocurre en tres etapas. En la iniciación se forman radicales, moléculas con electrones impares, gracias al iniciador. En la propagación, los radicales reaccionan rápidamente con los monómeros y las cadenas van creciendo. En la última etapa, los radicales reaccionan entre si y se convierten en moléculas no reactivas.



La estructura y materiales de las tablas de surf están muy estudiadas para poder optimizar todas las variables comentadas anteriormente. Detrás del disfrute de este deporte, hay un gran número de consideraciones físicas y químicas.

3.4.2 Agentes implicados:

La innovación implica al profesor y al alumnado. Una vez puesta en práctica, puede estudiarse el desarrollo conjunto con otros departamentos, como el de historia, biología...que estudien otros aspectos de la misma.

3.4.3 Materiales de apoyo y recursos necesarios:

Para el desarrollo de la innovación a lo largo del curso, además de los textos, se les proporcionarán enlaces a páginas web con libros, artículos, noticias o blogs con información.

Unidad didáctica 1: La actividad científica

- En el apartado de Geomar CD se muestra de forma lúdica e interactiva, el funcionamiento de un proyecto de investigación dentro del ámbito de la geociencia marina:

<http://icmdivulga.icm.csic.es/material-didactico/>

- Investigación sobre el biodiesel:

<http://revistapesquisa.fapesp.br/es/2007/06/01/la-quimica-del-biodiesel/>

- Análisis para detectar el dopaje con EPO, inconvenientes en el análisis:

http://elpais.com/diario/2000/06/08/deportes/960415211_850215.html

- Laboratorio antidopaje de Barcelona. Análisis de dopaje con los eventos deportivos en los que participa y sus actividades de investigación:

https://www.imim.cat/ofertadeserveis/es_laboratoriantidopatge.html

- Video eitb sobre el fraude del dopaje de deportistas. Prácticas de dopaje en el deporte de élite y sus efectos en la salud:

<https://www.youtube.com/watch?v=N7CICxkByTU>

Unidad didáctica 2: las leyes fundamentales de la química y de los gases

- Aplicación de la ley de los gases, ejemplo del alpinismo. Libro:

<https://books.google.es/books?id=SPERRV5OggUC&pg=PA61&lpg=PA61&dq=quimica+y+alpinismo&source=bl&ots=UHWSZnZC6j&sig=886mdOYlwzAvLcDCaAmFCdxhRRI&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwio8badvdXMAhWCdR4KHcgxCC0Q6AEIUzAI#v=onepage&q=quimica%20y%20alpinismo&f=false>

- El buceo profundo y las leyes de los gases:

<http://www.creces.cl/new/index.asp?imat=%20%20%3E%20%2023&tc=3&nc=5&art=1018>

- Física y Química del submarinismo (bautizo de mar) del IES José Jiménez Lozano. Videos de la experiencia realizada:

<http://iesjimenezlozano.centros.educa.jcyl.es/bitacora/index.cgi?wIdPub=64>

- La ciencia del buceo:

http://www.aquariumbcn.com/wp-content/uploads/2014/07/AQUARIUMBCN_GUION_CIENCIA-BUCEO_ESOBACH.pdf

Unidad didáctica 3: Disoluciones

- Conferencia sobre agua y salud pública. Historia, contaminantes microbiológicos y químicos:

http://www.losavancesdelaquimica.com/wp-content/uploads/Garcia-Calvo_BR.pdf

- Importancia de la hidratación en el organismo y las células. En la página aparece información sobre nutrición, composición de los alimentos, valor energético y dietas:

http://www2.uned.es/pea-nutricion-y-dietetica-I/guia/guia_nutricion/compo_el_agua.htm

- Química de los alimentos. Poder edulcorante:

<http://www.losavancesdelaquimica.com/blog/2016/04/la-quimica-de-los-alimentos-definicion-y-clasificacion-de-edulcorantes/>

Unidad didáctica 4: Estequiometría de las reacciones químicas

- Reacciones químicas en los fuegos artificiales:

http://www.elconfidencial.com/tecnologia/2014-07-15/la-ciencia-de-los-fuegos-artificiales-reacciones-quimicas-a-400-metros-de-altura_161943/

- Video sobre la estequiometría en la cocina

<https://www.youtube.com/watch?v=4dhixxD7r98>

Unidad didáctica 5: Química industrial: compuestos inorgánicos, polímeros y siderurgia

- Compuestos responsables del color en los fuegos artificiales:

<http://www.cvatocha.com/documentos/quimica/fuegos.pdf>

- Blog sobre los compuestos usados en los fuegos artificiales:

<http://blogfuegosartificiales.blogspot.com.es/>

- Blog sobre la composición química de la pintura:

<http://pinturas-cm-117.blogspot.com.es/>

Unidad didáctica 6: Química del carbono

- Química de los alimentos. Edulcorantes nutritivos:

<http://www.losavancesdelaquimica.com/blog/2016/04/la-quimica-de-los-alimentos-edulcorantes-nutritivos/>

- Serotonina, alimentos y felicidad. Corrige un artículo de divulgación sobre el tema:

<http://www.losavancesdelaquimica.com/blog/2016/04/serotonina-alimentos-felicidad-y-prensa/>

- Los productos naturales y la química:

http://www.losavancesdelaquimica.com/wp-content/uploads/de-la-Torre_PN_140416_ed.pdf

- Actividad y recursos sobre biocombustibles:

<http://talentlab.csic.es/recursos/es/?cat=31>

Unidad didáctica 7: El petróleo y nuevos materiales de química orgánica

- Los polímeros en el fútbol:

http://ciencia.unam.mx/leer/366/Polimeros_y_futbol_hacen_buen_equipo

- Libro sobre química del deporte en el que aparecen materiales que se crean a partir del petróleo:

<https://books.google.es/books?id=ZM-qMxtLABUC&pg=PA530&lpg=PA530&dq=la+ropa+deportiva+y+los+polimeros+quimica&source=bl&ots=18nmgmiNod&sig=uwlhA9GubZmXWP7serRQGUjiqms&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjSy6mXx9XMAhXGbBoKHfsUBfsQ6AEIKjAC#v=onepage&q=la%20ropa%20deportiva%20y%20los%20polimeros%20quimica&f=false>

- Aplicaciones de los polímeros:

<https://educacionquimica.wordpress.com/2014/04/30/algunas-aplicaciones-de-los-polimeros/>

- Poliéster y sus aplicaciones:

<http://thepoliestiren.blogspot.com.es/>

- Libro que trata sobre la composición química y propiedades del biodiesel:

<https://books.google.es/books?id=yiaApKhNqRYC&pg=PA99&lpg=PA99&dq=la+quimica+del+biodiesel&source=bl&ots=E2290XsAqT&sig=j-pBPYilMHVKp4EsY672uwY-QE&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjhh8bLh9jMAhXGMhoKHfe6CIM4ChDoAQg8MAU#v=onepage&q=la%20quimica%20del%20biodiesel&f=false>

- Noticia de prensa sobre biodiesel y el reciclado de aceite usado:

<http://www.elcomercio.es/20101129/asturias/gijon/emulsa-201011291341.html>

Unidad didáctica 8: Termodinámica I: primer principio y entalpía de reacción.

- Reacción exotérmica y práctica para calentar alimentos:

<http://www.scienceinschool.org/node/2766>

- PDF con la reacción endotérmica de la disolución de nitrato de amonio en agua para tratamiento de torceduras o golpes en el deporte en ausencia de hielo:

<http://acmor.org.mx/cuamweb/reportescongreso/2011/Secund/745exotermicas.pdf>

- Reacción de combustión al perder peso:

<http://www.elmundo.es/salud/2014/12/17/54903781ca4741e4098b4582.html>

Unidad didáctica 9: Termodinámica II: segundo principio y espontaneidad de las reacciones químicas

- Importancia de la hidratación en el organismo y las células. En la página aparece información sobre la nutrición, la composición de los alimentos, el valor energético y las dietas:

<http://acmor.org.mx/cuamweb/reportescongreso/2011/Secund/745exotermicas.pdf>

- Reacción espontánea para lesiones deportivas:

http://www.iesdmjac.educa.aragon.es/departamentos/fq/assignaturas/quimica2bac/materialdeaula/QUI2BAC%20Tema%201%20Termoquimica/4_espontaneidad_de_las_reacciones.html

Unidad didáctica 10: Cinemática I. Magnitudes vectoriales y repaso de movimientos

- Libro con ejemplos y problemas de física contextualizados sobre cinemática y otros temas:

<https://books.google.es/books?id=bpfPrLNo0CkC&pg=PT32&lpg=PT32&dq=la+fisica+del+paracaidismo&source=bl&ots=WbhaDc7xIo&sig=ZxjQQBT4TP8cbOImLzMwXYSOjXY&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjz-YfmwNXMAhVJPRoKHexHAfA4ChDoAQhbMA0#v=onepage&q=la%20fisica%20del%20paracaidismo&f=false>

- Cinemática, dinámica y energía en la bicicleta:

<https://alhadradigital.wordpress.com/2008/05/08/273/>

- Cinemática y dinámica en el descenso de un paracaidista:

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/paracaidista/paracaidista.html>

Unidad didáctica 11: Cinemática II. Composición de movimientos y movimiento circular uniformemente acelerado.

- Libro del análisis del movimiento humano:

https://books.google.es/books?id=73_kpbSBoM0C&pg=PA165&lpg=PA165&dq=fisica+de+la+barra+de+equilibrios+en+gimnasia+deportiva&source=bl&ots=fu7oJD9AdM&sig=e6Osljv7fbwjT2ZyfyQaFWL8I&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjbp8CpudnMAhWKhRoKHcXDC_g4ChDoAQgjMAI#v=onepage&q=fisica%20de%20la%20barra%20de%20equilibrios%20en%20gimnasia%20deportiva&f=false

- Tiro a canasta:

http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/comp_mov/baloncesto.html?3&2

Unidad didáctica 12: Dinámica y conservación del momento lineal.

- Video sobre la dinámica de la bicicleta:

<https://www.youtube.com/watch?v=wdM9JKLMUgI>

- Fuerzas en la física de la bicicleta:

<https://jaivan.wordpress.com/2011/03/25/fisica-de-la-bicicleta-ii/>

- Momento angular de la bicicleta:

http://www.anpebadajoz.es/autodidacta/autodidacta_archivos/numero_1_archivos/l_m_gonzalez_feb10.pdf

- Dinámica del paracaidista:

http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/teoria/A_Franco/dinamica/paracaidista/paracaidista.html

Unidad didáctica 13: Interacción gravitatoria y eléctrica

- Viaje a marte, actividad y recursos:

<http://talentlab.csic.es/recursos/es/?cat=74>

- Iontoforesis en lesiones deportivas:

<http://www.elsevier.es/es-revista-revista-iberoamericana-fisioterapia-kinesiologia-176-articulo-iontoforesis-lesiones-deportivas-13140180>

Unidad didáctica 14: Trabajo y energía

- Física de las montañas rusas:

<https://fiscadiaria.wordpress.com/2010/12/07/%C2%BFcomo-funcionan-las-montanas-rusas/>

- Actividad sobre la práctica del puenting en la que se utilizan conocimientos de la ley de Hooke, del trabajo y de la energía:

<http://fiisvirtual.uni.edu.pe/wp-content/uploads/2013/11/Diptico-Fisca.pdf>

- Ejercicio de la olimpiada de física sobre los planteamientos energéticos en este deporte:

http://olimpiada_de_fisica.unizar.es/2007/pro_cue/prob_oaf_2007.pdf

- Página web de sus riesgos:

<http://deportesyeducacionfisica.com/deportes/deportes-de-riesgo/puenting-deportes-extremos/>

- Videos de gente realizando puenting:

<http://www.puentinglanjaron.com/>

- Seguridad:

<http://www.elcorreo.com/bizkaia/sociedad/201508/12/como-hacer-puenting-jugartela-20150811171932.html>

Unidad didáctica 15: Movimientos ondulatorios: movimiento armónico simple.

- Página web sobre el sonido en el mar:

<http://icmdivulga.icm.csic.es/webEcosdelMar/>

- Video sobre la luz en el mar:

<https://www.elmarafondo.com/-/la-luz-en-el-mar>

3.4.4 Fases: calendario/cronograma

Los textos se proporcionarán el primer día de cada unidad didáctica, para que los estudiantes vayan realizando las actividades (color amarillo). Se pedirá que lo entreguen el primer día de explicación de la unidad didáctica siguiente. El último texto se entregará como fecha límite el último día de explicación de los contenidos.

Al final del curso, se visionarán los videos de la innovación (color verde en el calendario). La actividad se programa en esa semana porque ya han cursado los contenidos de la asignatura y tienen más conocimientos para poder encontrar las relaciones con la física y la química. Las fechas del calendario se han realizado usando el horario del Instituto Jovellanos.

	L	M	X	J	V	S	D
Ago	31	1	2	3	4	5	6
Sep 2015	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30	1	2	3	4
Oct 2015	5	6	7	8	9	10	11
	12	13	14	15	16	17	18
	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30	31	1
Nov 2015	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29
	30	1	2	3	4	5	6
Dic 2015	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30	31	1	2	3
Ene 2016	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	31

Feb 2016	1	2	3	4	5	6	7
	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20	21
	22	23	24	25	26	27	28
	29	1	2	3	4	5	6
Mar 2016	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30	31	1	2	3
Abr 2016	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	1
May 2016	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29
	30	31	1	2	3	4	5
Jun 2016	6	7	8	9	10	11	12
	13	14	15	16	17	18	19
	20	21	22	23	24	25	26

3.5. Evaluación y seguimiento de la innovación

La evaluación de la innovación aparece desarrollada en la página 61 de la programación. El único aspecto que no aparece reflejado, es la del video, que consistirá en una autoevaluación mediante un cuestionario supervisada por el docente.

Debido a lo poco homogéneo de la actividad, ya que hay aficiones muy estudiadas con muchos recursos y en otras la búsqueda de información es más difícil, se usa la autoevaluación. En el cuestionario se pregunta el tiempo de dedicación, la dificultad para encontrar información y, teniendo en cuenta los videos de los compañeros, la calificación para uno mismo. Su función es doble, ya que también se obtiene información para el seguimiento y mejora de la innovación.

Durante una reunión de departamento a final de curso, los docentes implicados expondrán puntos a mejorar, puntos fuertes y cambios a realizar según su opinión y la de los estudiantes.

Siendo 1 poco y 4 mucho, señala con una cruz	1	2	3	4
Me ha costado encontrar información para la innovación				
Me he esforzado				
He disfrutado realizando la tarea				
He descubierto cosas que no conocía				
Recomendaría la actividad para otros centros				
Me parece adecuado aprender con relaciones CTS				
He dedicado a la actividad: indica el número de horas aproximado				
Aspectos que creo que se podrían mejorar				
Señala tres cosas que te hayan sorprendido				
Me gustaría que se incluyeran los temas				
Quitaría de la innovación (indica si crees que sobra algo por considerarlo innecesario)				
Teniendo en cuenta los videos de mis compañeros, creo que mi nota debería ser				

4 Referencias bibliográficas

Artículo surf:

- Edge, R. (2001). Surf physics. *The Physics Teacher*. 39 (5), 272-277.
- Palacios, S. L: (2008). Book, R (Ed). La guerra de dos mundos. El cine de ciencia ficción contra las leyes de la física (pp. 199-204). Barcelona: Ma Non Troppo.
- Piniella, Z. y Valea, A. (2014). Domingo, D. (ed.). *Manual práctico del surf. Todo lo que necesitas saber sobre el surfing*, (pp. 8-66). Madrid: Tutor.
- <http://guias.masmar.net/Apuntes-N%C3%A1uticos/Oceanograf%C3%ADa/Caracter%C3%ADsticas-de-las-olas.-Longitud-de-onda,-altura,-amplitud,-direcci%C3%B3n>

Resto de trabajo fin de máster:

- Acevedo Díaz, J.A. (1996), La tecnología en las relaciones CTS, una aproximación al tema. *Enseñanza de las ciencias*, 14 (1), 35-44.
- Acevedo Díaz, J.A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 3-16.
- Acevedo Díaz, J.A. y Oliva Martínez, J.M. (2005). La enseñanza de las ciencias en primaria y secundaria hoy, algunas propuestas de futuro. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 241-250.
- Ángel Rodríguez Cardona, Antonio Pozas Maragiño, Ángel Peña Sainz, José Antonio García Pérez y Rafael Martín Sánchez. Física y Química 1º Bachillerato. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.L. Madrid, 2015
- Blanco López, A. (2004), Relaciones entre la educación científica y la divulgación de la ciencia, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1 (2), 70-86.
- Caamaño, A. y Martins. I.P. (2005). Repensar los modelos de innovación curricular, investigación didáctica y formación del profesorado para mejorar la enseñanza de las ciencias en las aulas desde una perspectiva CTS. editores, Membiella, P. y Padilla, Y. (Eds.), *Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad en los inicios del S.XXI* (pp. 49-56). Madrid: Educación editora.

- Cabildo Miranda, P., Escolástico León, C. y López García, C. (2012), Evaluación de competencias genéricas mediante rúbricas: aplicación en la asignatura “bases químicas del medio ambiente”, Martín Sánchez, M., Pinto Cañón, G. (Eds.), *Enseñanza y divulgación de la Química y la Física* (pp. 319-326). Madrid: Ibergarceta.
- Circular de inicio de curso 2015-2016 para los centros docentes públicos del 31 de julio de 2015.
- Decreto 42/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias.
- Díez Rodríguez, C. (2005). Una experiencia de comunicación a través de Internet en el marco de la enseñanza de la Física y Química. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 218-233.
- Furió Más, C. (2006). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la química, una cuestión controvertida, IV Jornadas Internacionales para la Enseñanza Preuniversitaria y Universitaria de la Química. *educación química*, 17, 222-227.
- Furió, C., Montserrat, R. y Solbes, J., (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 21, 91-117.
- Garritz, A. (1998), Una propuesta de estándares nacionales para la educación científica en el bachillerato. La corriente educativa Ciencia–Tecnología–Sociedad, *Ciencia*, 49(1), 27-34.
- Gómez Gómez, A. y González, A. A. (2012). Errores conceptuales frecuentes en la divulgación científica: aplicación en un contexto educativo, Martín Sánchez, M. y Pinto Cañón, G. (Eds.), *Enseñanza y divulgación de la Química y la Física* (pp. 79-83). Madrid: Ibergarceta.
- González Arce, M.L. y Valea Pérez, A. (2012). Orientación universitaria por competencias, Martín Sánchez, M. y Pinto Cañón, G. (eds.). *Enseñanza y divulgación de la Química y la Física* (pp. 311-318). Madrid: Ibergarceta.
- Herradón García, B. (2012). Lo cotidiano, la prensa y la historia como herramientas en la enseñanza de la química, editores: Martín Sánchez, M. y Pinto Cañón, G. (Eds.), *Enseñanza y divulgación de la Química y la Física* (pp. 71-77). Madrid: Ibergarceta.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.

- López Díaz, R. (2010), Motivación académica en alumnos de secundaria. *Innovación y experiencias educativas*, 27, 1-13.
- Manassero Más, M.A. y Vázquez Alonso, A. (1992). La atribución causal del éxito y el fracaso escolar en matemáticas y física y química de bachillerato. *Usal Revistas*, 10, 237-255.
- Manuel Sauret Hernández y Jacinto Soriano Minnocci. Física y Química Bachillerato 1 “Código Bruño”. Grupo Editorial Bruño, S. L. Madrid (2015).
- Mario Ballesteros Jadraque y Jorge Barrio Gómez de Agüero. Física y Química 1º Bachillerato “Inicial Dual”. Oxford Educación. Oxford University Press España. S.A. Madrid, 2015.
- Membiela Iglesia, P. (1997). Una revisión del movimiento educativo ciencia-tecnología-sociedad, *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 15(1), 51-58.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato.
- Pablo Nacenta, Fernando I. de Prada y Julio Puente. Física y Química 1º Bachillerato “Savia SM”. Ediciones SM, 2015.
- Programación General Anual (PGA) del Real Instituto de Jovellanos.
- Proyecto Educativo de Centro (PEC) del Real Instituto de Jovellanos.
- Real Decreto 1105/2014, del 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Resolución del 22 de abril de 2016, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se regula el proceso de evaluación del aprendizaje del alumnado de la educación secundaria obligatoria y se establecen el procedimiento para asegurar la evaluación objetiva y los modelos de los documentos oficiales de evaluación
- 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.
- Sabino Zubiarre Cortés, Jesús María Arsuaga Ferreras y José Miguel Vílchez González. Física y Química Bachillerato 1 “aprender es crecer en conexión”. Grupo Anaya, S. A. Madrid (2015).

- Solbes, J. y Vilches, A, (2004). Papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana. *Enseñanza de las ciencias*, 22(3), 337–348.

5. ANEXO I:

Texto 1: El dopaje

1 Cromatografía de gases con combustión y espectrometría de masa de relación isotópica (GC/C/IRMS): para distinguir los esteroides endógenos y exógenos.

La espectrometría de masa de relación isotópica (IRMS) es una especialización de la espectrometría de masa, en la cual los métodos espectrométricos de masa se utilizan para medir la abundancia relativa de isótopos en una muestra dada. El espectrómetro de relación isotópica permite una medida exacta de las mezclas de isótopos estables. Es mucho más exacto que un espectrómetro convencional porque las medidas se repiten muchas veces. Las entradas duales del instrumento permiten una repetición fiable de medidas, suministrando una corriente continua de la referencia y de la muestra de gases que son cambiados secuencialmente por una válvula de cambio. Un tipo del colector de IRMS también ofrece un arsenal de “tazas de Faraday” (conductoras, recipientes del metal que neutralizan los iones mientras que ellos mismos se cargan golpeándose), el “multicolector” permite la detección simultánea de isótopos múltiples. Las muestras se deben introducir en la fase de gas alcanzada a través de la combustión, de las alimentaciones de cromatografía gaseosa o de la interceptación química. Comparando los cocientes isotópicos detectados de un estándar medido se obtiene una determinación exacta de la identificación isotópica de la muestra

Analizador hematológico y citómetro: para los parámetros hematológicos y para detectar la transfusión de sangre.



El citómetro de flujo es una técnica para contar, examinar y clasificar las partículas microscópicas suspendidas en una corriente líquida. Permite el análisis multiparamétrico simultáneo de las características físicas y/o químicas de las células que atraviesan un aparato óptico y/o electrónico de detección. Los citómetros de flujo modernos pueden analizar varios miles de partículas cada segundo en “tiempo real” y pueden separar y aislar activamente las partículas con características específicas. Un citómetro del flujo es similar a un microscopio, salvo que, en vez de producir una imagen de la célula, la citometría de flujo ofrece una cuantificación automatizada de “procesamiento de alto-rendimiento” (para una gran cantidad de células) según un sistema de parámetros.

Método de análisis flurométrico: para detectar hormonas peptídicas.

La espectroscopía de fluorescencia, también llamada fluorometría o espectrofluorimetría, es un tipo de espectroscopía electromagnética que analiza la fluorescencia de una muestra. Los electrones de una molécula son excitados por un haz de luz que generalmente es luz ultravioleta. Esto causa la emisión de luz en una energía más baja, pero no necesariamente luz visible. Una técnica complementaria es la espectroscopía de absorción. Los dispositivos que miden fluorescencia se llaman los fluorómetros o fluorímetros.

<http://www.doping-prevention.sp.tum.de/es/control-system-analytics/analytical-methods.html>

Preguntas:

- 1) Busca más información sobre uno de los compuestos del dopaje citados en el artículo: hormonas, esteroides o transfusión de sangre.
- 2) Explica una noticia de prensa sobre el tema.
- 3) ¿cuáles son los efectos nocivos del dopaje en el deporte?

Texto 2: Los gases y el submarinismo

El comportamiento de los gases cambia en función de la presión, del volumen y de la temperatura, entre otros parámetros. Como ya hemos visto, a medida que aumenta la profundidad se incrementa la presión y esto afectará los gases presentes en los pulmones, en las cavidades craneales y los disueltos en la sangre, entre otros.

A continuación, analizaremos la relación de algunas leyes de los gases con submarinismo:

La compresibilidad de los gases (ley de Boyle y Mariotte): $P \times V = P_1 \times V_1$

A temperatura constante, el volumen que ocupa una masa de gas es inversamente proporcional a la presión a la que se encuentra sometida esta masa. Es decir que a medida que aumenta la presión el volumen disminuye proporcionalmente. En los 10 primeros metros de profundidad es cuando estos cambios de presión son más notables.



¿Cómo afecta la compresibilidad de los gases al submarinista?

Algunas cavidades del cuerpo humano como los oídos, los senos nasales, las vías respiratorias, el estómago y el intestino contienen aire y se pueden ver afectados por cambios de presión. La flexibilidad del tejido del sistema respiratorio y del digestivo facilita la adaptación de estos órganos a estos cambios. Otras como los oídos y los senos nasales son cavidades rígidas y no pueden adaptarse a estos cambios de presión, pudiendo causar dolores y lesiones serias. Hay algunas prácticas como la maniobra de chaleco Valsalva (realizar una espiración forzada cerrando la nariz y la boca) que ayudan a compensar estas diferencias y a igualar la presión interna del oído con la de agua.



Otros efectos relacionados con la compresibilidad de los gases pueden afectar el volumen del aire de dentro de la máscara y producir un efecto de ventosa, sobre los ojos del submarinista, si no se inyecta aire a medida que aumenta la profundidad.

El control de la flotabilidad también se verá afectado, el submarinista irá perdiendo flotabilidad a medida que se sumerge como consecuencia de la disminución del volumen del aire que contiene el chaleco hidrostático o jaquet.

Presiones parciales (ley de Dalton)

$$P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n = P_{\text{total}}$$

La presión total de una mezcla de gases es el resultado de la suma de las presiones parciales de cada uno de los gases que forman la muestra. ¿Qué importancia tienen las presiones parciales de los gases en el submarinismo? El aire que respiramos está formado por una mezcla de gases: nitrógeno (78,08%), oxígeno (20,94%), dióxido de carbono (0,03%) y otros gases nobles (0,95%).



De este modo a una misma profundidad no todos los gases están sometidos a la misma presión parcial. Por ejemplo, a 30 m, donde la presión es de 4 atm, la presión parcial del nitrógeno es de 3,12 atm, mientras que la del oxígeno es de 0,84 atm. El oxígeno es tóxico a presiones parciales superiores a las 1,6 atm, esto se produce cerca de los 66 m. Mientras que el nitrógeno a presiones parciales superiores a las 3,5 atm puede afectar al submarinista y producir narcosis y un sentimiento de euforia y embriaguez. Estas presiones de nitrógeno se alcanzan a partir de los 30 m. Para evitar estos problemas, a partir de determinadas profundidades se utilizan otras mezclas de gases (nitrox) en las botellas.

http://www.aquariumbcn.com/wp-content/uploads/2014/07/AQUARIUMBCN_GUION_CIENCIA-BUCEO_ESOBACH.pdf

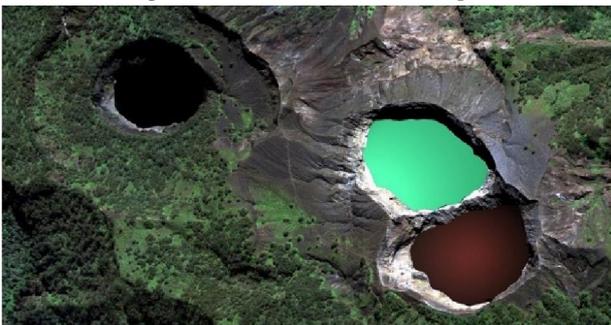
- 1) ¿qué es la apnea en el submarinismo?
- 2) ¿qué condiciones físicas debe tener un submarinista y qué precauciones debe tomar en la práctica de su deporte?
- 3) Explica los diferentes tipos de buceo: con o sin bombona de oxígeno, pesca submarina, para observar fauna marina, de competición...
- 4) ¿qué es una cámara hiperbárica y para qué se utiliza?
- 5) ¿Practicarías el submarinismo? Explica las razones por las que lo harías o por las que no.

Texto 3: VIAJAR

Lagos del volcán Kelimutu:

Los tres lagos que coronan el cráter del volcán Kelimutu son un ancestral enclave espiritual de la isla Indonesa de Flores. Los lagos presentan diferentes colores de forma drástica, una curiosidad si consideramos que están a pocos metros de distancia y separación. Mientras que uno de los lagos es de color turquesa, otro es de color café y el último de un azul tan oscuro que hasta parece negro. Pero a todo esto hay que sumarle que los lagos han ido cambiando de color a lo largo de los años, a causa de la actividad geológica del Volcán Kelimutu. De hecho, las pistas del fenómeno se pueden encontrar en las fumarolas y vapores que se filtran entre las grietas del volcán. Los científicos apuntan a una actividad geológica que se origina en el interior del volcán. Las mezclas de vapores y de gases que emergen de su interior a altas temperaturas causan reacciones químicas que producen cambios en la oxidación de los elementos presentes en los lagos (como azufre, bario, cobre y arsénico) y liberan otros elementos distintos, modificando el color de las aguas.

Los lagos han sido objeto de múltiples leyendas en la zona. Por ejemplo, los habitantes de la isla creen que, al morir, los espíritus se sumergen en uno de los lagos dependiendo de la edad y de los actos que se hayan cometido en la vida. Así, mientras que en el Lago de los Ancianos van a parar las almas de los padres y ancianos, los espíritus más jóvenes van a parar al de los Hombres y las Mujeres Jóvenes. En cambio, el Lago Encantado está destinado para el alma de los que han cometido algunos delitos en la vida.



Además, se cree que los lagos cambian de color dependiendo del estado de las ánimas que se encuentran en su interior.

Spotted Lake

Se llama literalmente el Lago de los Puntos y se encuentra en Okanagan, en la región canadiense de British Columbia. Es un lago alcalino de alta concentración mineral cuyas aguas no tienen salida. Se trata de un cuerpo acuático salino y endorreico que tolera una de las más altas concentraciones de minerales del planeta. Durante el verano la mayor parte del agua se evapora, ocasionando cristalizaciones en forma de pequeñas pozas ovales de contornos nítidos y colores imposibles. La chocante paleta cromática incluye verdes, azules, amarillos, ocre y blancos en tonos pálidos o rabiosamente llamativos, dependiendo de las amalgamas químicas del momento: sulfatos de sodio, calcio y magnesio, además de ocho minerales y trazas de otros tantos, entre ellos plata y titanio.

Las cualidades terapéuticas de sus aguas se conocen desde antiguo. Las viejas crónicas refieren guerras tribales durante las cuales se pactaban treguas para que los combatientes pudieran curarse las heridas aplicándose sus lodos. Tales barros se utilizan hoy en diversos tratamientos de la piel. Sin embargo, la explotación comercial y turística del Kliluk, un lugar mágico-sagrado para los indígenas, genera constantes controversias. Una valla trata de impedir actualmente el libre acceso al lago; medida poco eficaz, porque todo el mundo le salta. Ahora bien: quien desee respetar a los nativos y sus creencias no tiene más que contemplarlo desde la carretera, la cual posibilita disfrutar y fotografiar desde todos los ángulos este asombroso escenario natural.



Lagos increíbles en el mundo

http://www.ecured.cu/Lagos_del_volc%C3%A1n_Kelimutu#Cambio_del_color_de_las_aguas_de_los_lagos

http://www.abc.es/viajar/top/20151005/abci-maravillas-naturales-raras-201507141435_1.html

1) Existen diversos lagos de colores increíbles en el mundo debido a sustancias químicas presentes en su agua. Busca un lago asombroso y explica a qué se debe su color.

2) Explica un fenómeno físico o químico de otro lugar del planeta: puede estar presente en el mar, en la atmósfera, en la ciudad, en la naturaleza...

3) Busca propiedades de las concentraciones de sales presentes en aguas termales o medicinales. Pon un ejemplo de algún lugar que las tenga.

TEXTO 4: LA COCINA

Cocinar con nitrógeno líquido

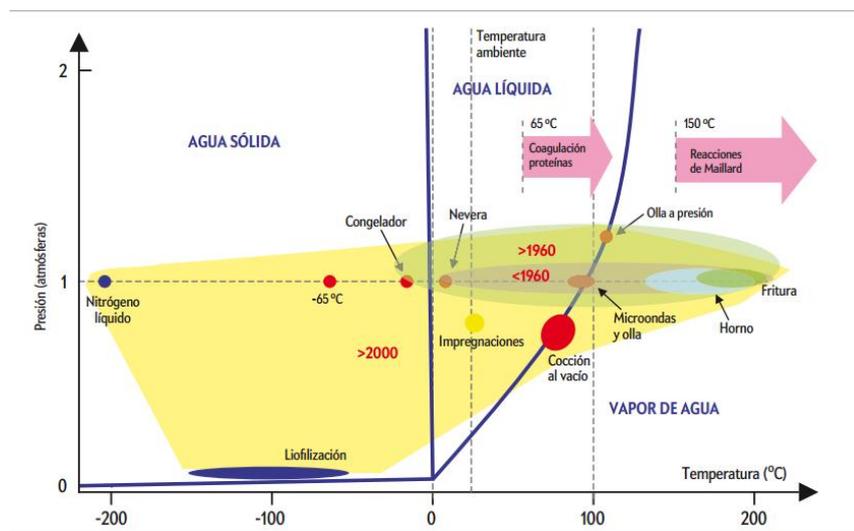
Ya hace muchos años que se pensó en aplicar la refrigeración criogénica a la cocina. Sin embargo, el uso culinario del nitrógeno líquido no pasó de anécdota. A principios del S XXI, Heston Blumental empezó a utilizarlo en su restaurante The Fat Duck. Los comensales podían, tras presenciar el espectacular final de la elaboración que se realizaba en la propia sala:



Heston Blumental y platos de su restaurante.

Las dificultades que entraña el uso culinario del nitrógeno líquido, los problemas de suministro y la presencia del parásito anisakis en los pescados han provocado la introducción en la cocina de técnicas industriales de frío utilizadas para mantener temperaturas más bajas que las de los congeladores domésticos, que no llegan a menos de -30°C . El congelador de -65°C utilizado ya en laboratorios para conservar productos especiales, y que funciona sencillamente mediante suministro eléctrico, ya está llegando a las cocinas. A tan baja temperatura pueden congelarse incluso destilados alcohólicos.

El siguiente diagrama de fases del agua (es una representación de su estado de agregación a distintas condiciones de presión y temperatura) explica de manera gráfica distintas técnicas utilizadas en la cocina:



<http://www.angel.qui.ub.es/mans/Documents/Textos/201110%20IyC%20La%20nueva%20cocina%20cientifica.pdf>

- 1) Explica el diagrama.
- 2) ¿Qué es el anisakis?, ¿Cómo se puede prevenir el daño que puede provocar en el organismo?
- 3) ¿Cuál es tu plato favorito? Explica un proceso físico o químico usado en su elaboración.
- 4) ¿Qué son los aditivos alimentarios? Busca en la etiqueta de un producto procesado que sueles consumir los “números E” que contienen e investiga en qué consisten y para qué se utilizan.
- 5) Pon un ejemplo de reacciones y estequiometría en la cocina.

TEXTO 5: GRAFITIS

Los materiales que se encuentran en los elementos del patrimonio histórico son habitualmente porosos y presentan problemas de deterioro en muchos casos. Debido a su valor histórico, deben ser protegidos.

En la actualidad, los grafitis son una amenaza creciente para estos materiales, pues no sólo alteran dichas obras estéticamente, sino que también las dañan por la penetración de las pinturas y los métodos que se emplean para eliminarlas después.

Ante esta situación, en el marco del proyecto Development of a new anti-graffiti system, based on traditional concepts, preventing damage of architectural heritage materials, GRAFFITAGE, se ha desarrollado en los últimos tres años un nuevo producto "anti-graffiti" con características específicas para su empleo en la protección de los materiales mencionados.



La formulación del nuevo sistema de retirada de pintura se basa en un complejo polimérico de base siliconada y sensible al pH, que presenta las siguientes características: es hidrófobo, con el fin de evitar o minimizar los problemas derivados de la penetración del agua; se adhiere bien a las superficies porosas; los cambios de color y brillo que produce son poco significativos; la permeabilidad al vapor de agua y el comportamiento frente al secado no se ven tan reducidas como en el caso de muchos anti-graffiti comerciales; presenta resistencia al envejecimiento natural y al envejecimiento por luz ultravioleta y condensación; su eficacia de limpieza es buena; y su formulación química no daña el medioambiente. Este nuevo método se ha probado en ocho substratos de diferente porosidad en España, Alemania, Italia, Bélgica y Eslovenia.

Los resultados obtenidos confirman que el nuevo producto es muy adecuado para la protección de materiales porosos del patrimonio histórico. En esta línea, el nuevo sistema es un prometedor prototipo, que podría comercializarse en Europa tras la mejora de algunos aspectos de su proceso de síntesis y el estudio de la durabilidad del producto en varios entornos.



Grafitis de Gijón y de Oviedo

<http://www.agenciasinc.es/Noticias/Desarrollan-un-producto-anti-graffiti-para-la-proteccion-del-patrimonio-historico>

1) ¿Te gustan los grafitis? ¿Qué opinión tienes de los grafitis sobre edificios históricos?

- 2) Busca información sobre la química de las pinturas y los diferentes tipos que hay.
- 3) ¿qué precauciones hay que tener en el uso de las pinturas?, ¿tienen algún pictograma de advertencia?
- 4) ¿has visto grafitis en tu ciudad? Pon la foto de alguno.

TEXTO 6: LA “QUÍMICA” DEL CINE

¿Eres un aficionado del cine?, ¿y de las historias de amor? Grandes historias de amor han ocurrido en la gran pantalla. Muchas veces hablamos de la “química” que hay en una pareja. Esa palabra no está alejada de la realidad...



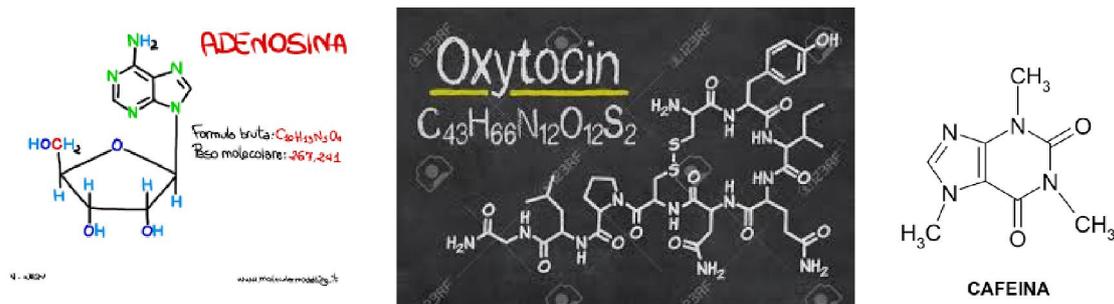
Moléculas que condicionan nuestro comportamiento

Difícilmente aceptaríamos que este torrente de sustancias químicas en nuestro cerebro enamorado es la única justificación de nuestra conducta. Evidentemente no lo es, y uno puede pensar que toparse con una persona atractiva es lo que hace subir la testosterona, y no al revés. Quizá, pero podemos encontrar múltiples ejemplos en los que claramente observamos que primero está la química, y luego la conducta. Tómate un café cargado cuando te sientas cansado y lo comprobarás: si estás fatigado, el aumento de la adenosina de tu cerebro le indica a tus neuronas que debería bajar el ritmo y empezar a prepararse para dormir. Pero si en ese momento introduces moléculas de cafeína en tu cuerpo, cuando lleguen a las neuronas bloquearán los receptores de adenosina impidiendo que su señal sea efectiva.

Para investigar el efecto de la oxitocina, primero los investigadores inyectaron oxitocina en el cerebro de ratones promiscuos. Resultado: observaron anidadados que empezaban a formar enlaces estables. Luego bloquearon el efecto químico de la oxitocina en los ratones monógamos, ¿y sabéis qué?,

al poco tiempo estos dejaron de ser fieles a sus parejas. El vínculo entre “amor biológico” y oxitocina se estaba consolidando.

Pero si la oxitocina influía en el apego entre parejas y familiares ¿por qué no el resto de las relaciones sociales? En 2005 unos investigadores suizos se dedicaron a reclutar voluntarios, separarlos en dos grupos, suministrarles oxitocina por vía intranasal a uno de ellos, y ver si invertían más dinero en el proyecto que les proponía un desconocido. Los resultados publicados en nature sugerían que, efectivamente, la oxitocina reducía los miedos y aumentaba la confianza en las relaciones sociales.



Estupinya, P. (2010). Serotonina, oxitocina y amor engañoso, *El ladrón de cerebros* (pp.45-46). Barcelona: Debate.

- 1) ¿cuál es tu película favorita? Explica por qué.
- 2) La física y la química está presente en el cine. Escribe relaciones de la física y química en dos películas que hayas visto. Puede ser de cualquier tipo: relación con la vida cotidiana, medioambiente, aficiones, transporte, materiales...

TEXTO 7: BIODIESEL

El biodiesel es un biocombustible sintético líquido que se obtiene a partir de lípidos naturales como aceites vegetales o grasas animales mediante procesos industriales de esterificación y transesterificación, y que se aplica en la preparación de sustitutos totales o parciales del petrodiesel o gasóleo obtenido del petróleo. El proceso de transesterificación consiste en combinar, el aceite (normalmente aceite vegetal) con un alcohol ligero, normalmente metanol, y deja como residuo de valor añadido propanotriol que puede ser aprovechada por la industria cosmética, entre otras.

El procedimiento más comúnmente empleado en la producción de biodiesel es la transesterificación de triglicéridos procedentes de aceites de semilla. El proceso implica la reacción entre los triglicéridos y un alcohol.

La transformación se realiza en presencia de un catalizador ácido o básico. Se trata de una reacción de equilibrio, también llamada alcoholisis, donde por cada mol de aceite transesterificado se obtienen tres moles de éster alcohólico y uno de glicerina a eliminar del medio de reacción.



Tradicionalmente, los aceites de cocina usados se vertían al fregadero o al váter, contaminando así las aguas residuales que podía acabar en ríos y mares provocando su contaminación con repercusiones en la biodiversidad. En el caso de Gijón, los procesos de depuración que realiza la EMA, evitan la presencia de aceites en las aguas cantábricas, pero se ven dificultados y encarecidos por la presencia de esos aceites vegetales que utilizamos en la cocina.

Para evitar esos problemas, la solución pasa por que todos nos impliquemos. Los ciudadanos podemos reutilizar botellas de plástico, para rellenarlas con el aceite usado y depositarlas en los contenedores, donde un gestor autorizado las retirará y tras proceder a su clasificación y filtrado, se llevarán a la planta que la empresa Bionorte tiene en Asturias para que se convierta en combustible biodiesel, que puede ser utilizado por cualquier tipo de vehículo.



<http://grupoqog6.pbworks.com/w/page/16303274/Qu%C3%A9%20es%20el%20Biodiesel>

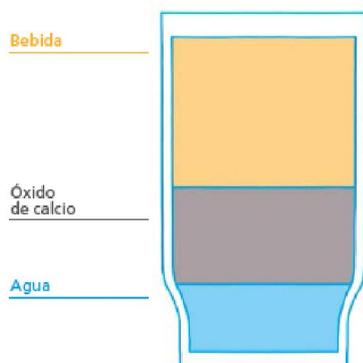
<http://www.elcomercio.es/20101129/asturias/gijon/emulsa-201011291341.html>

- 1) ¿cuáles son las ventajas del uso de biodiesel para el medioambiente?, ¿lo puede usar cualquier vehículo?
- 2) ¿De qué fuentes se puede obtener biodiesel?
- 3) ¿crees que se podría aplicar su uso a deportes como los rallies, la fórmula 1 o el motociclismo?

4) ¿se te ocurre alguna relación de la física y la química con alguno de estos deportes?

TEXTO 8: REACIONES EXOTÉRMICAS Y ENDOTÉRMICAS

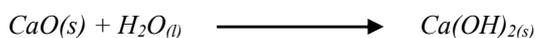
Desde hace más de un siglo, se desarrollan, en el contexto de la industria alimentaria, diferentes envases para poner a punto (calentar o enfriar) los alimentos que contienen, sin necesitar fuego, hielo u otras fuentes de calor o frío. Esto permite disponer de comida caliente (o productos fríos) en situaciones de emergencia o en contextos alejados de fuentes de energía accesibles.



El envase consiste en tres cámaras independientes: una para la comida que se quiere calentar y las otras dos contienen los productos químicos necesarios para llevar a cabo la reacción química que producirá o absorberá el calor necesario para obtener la comida a la temperatura deseada. La comida y los productos que permitirán su calentamiento están

físicamente separados por una pared metálica conductora del calor. Por su parte, los reactivos están separados por una membrana que se perfora al pulsar un determinado punto del envase. Al accionar el envase, los reactivos se mezclan y se produce la reacción química y el calor necesario para calentar el alimento. Si el envase enfría el contenido, el proceso será diferente y absorberá calor haciendo bajar la temperatura del alimento.

Entre las diferentes opciones existentes, la reacción más utilizada habitualmente en los productos autocalentables es la del óxido de calcio con el agua; dando como producto de la reacción hidróxido de calcio. Las cantidades de agua y óxido de calcio se miden para que produzcan un incremento de temperatura de hasta unos 55 °C en la bebida o la comida.



Si el envase enfría el contenido, el proceso será diferente y absorberá calor haciendo bajar la temperatura del alimento.

En el caso de productos autoenfriables, los desarrollos son más recientes. Entre los procesos que se hacen servir, hay la evaporación del agua contenida en un gel acuoso y la absorción de la misma por parte de un absorbente de zeolita. En este caso, la energía necesaria para evaporar el agua es retirada del producto alimentario, consiguiendo de esta manera un enfriamiento de unos 15 °C.

<https://aquihayquimica.com/calor-sin-fuego-y-frio-sin-hielo/>

1) Explica reacciones endotérmicas o exotérmicas de la vida cotidiana. (al menos una de cada tipo).

2) Al realizar ejercicio decimos que quemamos grasa. ¿qué significa desde el punto de vista de la termodinámica?

3) Busca una reacción exotérmica curiosa o espectacular en la vida diaria o en videos de experimentos.

TEXTO 9: FUEGOS ARTIFICIALES

Los fuegos artificiales son en sí mismos pura química. No solo por las reacciones que posibilitan la explosión, sino también por los fundamentos que permiten obtener la gran gama de colores que garantizan la máxima espectacularidad



Existen dos modos en que los fuegos artificiales producen color: la incandescencia y la luminiscencia. La incandescencia es la emisión de radiación (que en un intervalo de frecuencia o longitud de onda adecuado da lugar al color) como consecuencia de que el cuerpo emisor está a alta temperatura. La emisión de esta radiación suele comenzar en la zona infrarroja del espectro, y a medida que la temperatura aumenta, se desplaza hacia la zona del rojo/amarillo. El problema que tiene la incandescencia es que los únicos colores que se pueden producir son los rojizos/amarillos, o si la temperatura es muy alta, el blanco.

Por su parte, la luminiscencia, viene a suplir este defecto de la incandescencia, pues con ella sí pueden obtenerse todos los colores del espectro visible. Para que haya color es necesario que un cuerpo emita radiación con una longitud de onda adecuada (el espectro visible está aproximadamente entre los 400nm (azul) y los 700nm(rojo)).

Debido a las grandes cantidades de energía que se liberan en la reacción de combustión, los electrones más externos de estas sustancias metálicas son promocionados a niveles de energía superiores. Sin embargo, los electrones suelen tener vértigo, y en vez de quedarse en un piso superior, tienden a volver rápidamente al nivel energético que ocupaban antes de la excitación. Por ello, para coger el camino de vuelta deben emitir el exceso de energía que han adquirido con la combustión, lo que nos permite observar el color. Cuanto más energético sea el salto, más cerca estaremos de los colores azules, mientras que los saltos menos energéticos estarán relacionados con la zona roja del espectro.

<http://www.cvatocha.com/documentos/quimica/fuegos.pdf>

- 1) ¿Cuál es la composición química los fuegos artificiales?
- 2) ¿Qué compuestos químicos son los responsables de su color?
- 3) ¿Dónde se originó la pólvora y de qué está compuesta?
- 4) ¿Para qué se utiliza la pólvora en la actualidad?
- 5) Describe una reacción química espontánea en un contexto.

TEXTO 10: PARACAIDISMO

¿No habéis oído alguna vez que a algún paracaidista no se le ha abierto el paracaídas, pero se ha salvado? Según la segunda ley de Newton, Fuerza es masa por aceleración, así que, si sólo tenemos en cuenta la gravedad, la velocidad aumentaría mucho. Demasiado, ya que dicho paracaidista debería llegar a velocidades supersónicas. Según este razonamiento, nadie debería sobrevivir sin paracaídas.

Pero existe un importante detalle. En la Tierra tenemos aire que ejerce una fuerza de resistencia. A mayor velocidad mayor fuerza de resistencia. Llega un punto en que esta fuerza del aire se iguala a la de la gravedad y en ese momento en que estamos en equilibrio de fuerzas descenderemos a velocidad constante. A esa velocidad se le llama velocidad límite.



Por eso al pobre paracaidista le será igual caer desde 1000 o 1100 metros, ya que mucho antes de llegar al suelo habrá alcanzado su velocidad límite. Esto es aplicable a las velocidades con que nos llegan las gotas de lluvia, o el granizo.

Durante la caída libre, el viento pasa a lado de las orejas del paracaidista a 150 km/h, haciendo que cualquier ruido sea inaudible.

La velocidad límite depende de varios factores (forma, superficie que se opone al movimiento, etc.). Algunos ejemplos aproximados de velocidades límite pueden ser (quedados con el orden de magnitud y no el número exacto): hombre sin paracaídas: 200 km/h, hombre con paracaídas abierto: 20 km/h, gotas de lluvia: 25 km/h y granizo: 50 km/h.

Cuando se ha abierto el paracaídas, El paracaidista está sometido a la acción de su peso y de una fuerza de rozamiento proporcional al cuadrado de la velocidad.

$$m \cdot a = -m \cdot g + kv^2$$

La constante de proporcionalidad: $k = \rho A \delta / 2$

- ρ es la densidad del aire. Aunque la densidad del aire varía con la altura, en este cálculo aproximado se utilizará su valor al nivel del mar de 1.29 kg/m^3 .

- A es el área de la sección transversal frontal expuesta al aire.

- δ es un coeficiente que depende de la forma del objeto.

El ser humano más joven que se ha aventado en paracaídas es el sudafricano Toni Stadler, a la edad de 4 años. Fue a principios de 2014 y lo hizo sujetado al pecho del Tandem Master, Paul Lutge, a 3,000 metros de altura. La persona más longeva en saltar en paracaídas es Fred Mack, justo en su cumpleaños número 100, en marzo de 2011. La primera vez que se lanzó fue a los 95.

<http://www.historiasdelaciencia.com/?p=95>

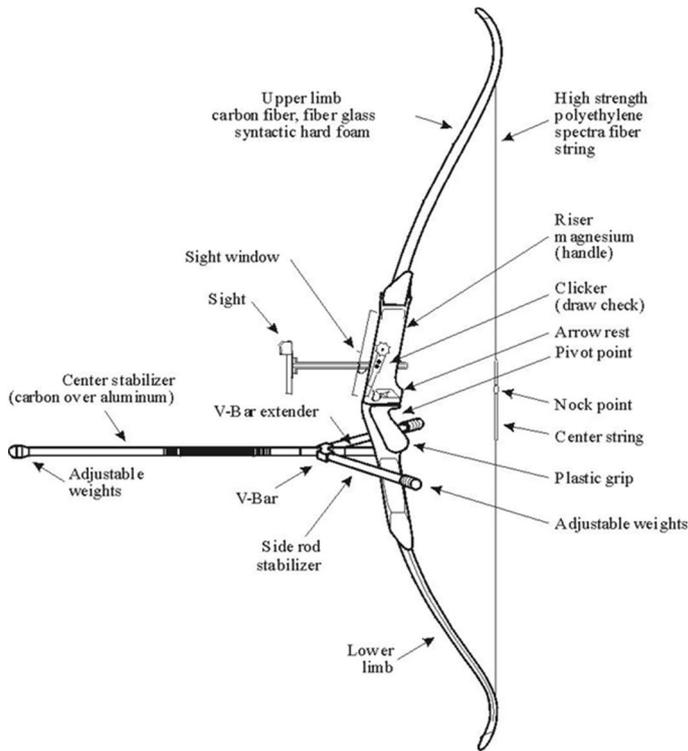
<http://www.redbull.com/mx/es/stories/1331677810902/39-datos-random-mundo-deportes-extremos>

1) ¿Conoces alguna afición en la que se produzca una caída libre? ¿y un movimiento rectilíneo o movimiento rectilíneo uniformemente acelerado? Describe un ejemplo de cada uno explicando en qué consiste. Escribe algún dato curioso.

2) Busca un video con un accidente no trágico de un coche, moto, bicicleta, monopatín... y explica desde el punto de vista de la cinemática y la dinámica a que pudo ser debido.

TEXTO 11: TIRO CON ARCO

Hay una importante cantidad de Física detrás de la arquería, desde el tamaño de los arcos y la forma de las flechas, hasta cómo es afectada la trayectoria de una flecha por la bien conocida “Paradoja del Arquero”.

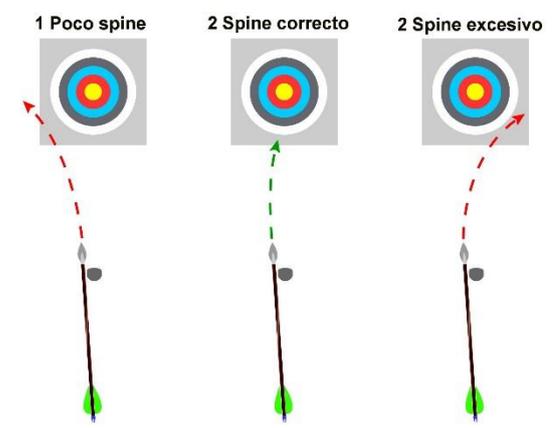


La trayectoria es, desde luego, el elemento más reconocido del tiro con arco. La flecha sigue un tiro parabólico: es gobernada directamente por la gravedad, pero también por el ángulo de disparo de la flecha y la velocidad inicial a la que es lanzada. En nuestra disciplina olímpica hay que lanzar una flecha 70 metros para alcanzar una diana en donde un círculo de 12.5 cm da 10 puntos; hay que lograr un conocimiento de trayectorias muy importante y saber manejar el aire en contra y la gravedad a nuestro favor.

El arco, como podríamos esperar, es nuestra principal herramienta en este deporte. Un arco es

una máquina simple de resorte de dos brazos, que convierte la energía potencial elástica acumulada al tensar el arco en energía cinética al lanzar la flecha. La fuerza que un arquero aplica a su arco se llama le llama Peso de Apertura y es direccionalmente proporcional al Largo de Apertura, por lo tanto, esta sigue la Ley de Hooke (que nos hablan sobre la fuerza de resortes).

La paradoja está en que, para dar en el centro del blanco, la flecha debe apuntarse ligeramente hacia un lado. En arquería, esta paradoja se compensa con la invención del botón de presión, también conocido como el botón Berger.



En este dibujo podemos ver como en el caso 1 la flecha es rígida, es decir, un spin (flexibilidad del astil o vástago de la flecha) alto para la potencia del arco, lo cual hace que la flecha tienda a clavarse a la izquierda, ya que el efecto “paradoja” queda casi anulado. La número 2 sería la que usa el spin correcto y por último, la número 3 una flecha de spin bajo o

flexible en exceso con la consecuente magnificación del efecto paradoja y su vuelo hacia la derecha.

Los modernos arcos tradicionales tienen cuerpos más gruesos, pero con una ventana lateral que sirve para atenuar esta desviación, además de servir de reposaflechas, pero la desviación no desaparece totalmente. De esta manera, ¿cómo es posible que la flecha alcance el centro de la diana? La respuesta está en el Spin.

Arcos de potencias bajas requieren flechas de spin bajo, ya que tiene menor capacidad de flexar la flecha con su empuje. Consecuentemente, necesitamos flechas de spin alto para arcos potentes, para obtener la flexión adecuada. En cualquier caso, no hay que tomar a la ligera el uso de una flecha de spin y peso bajos para un arco potente ya que la potencia que le imprimiría la flecha la doblaría tanto que podría llegar a romperse con el consiguiente peligro para el tirador y cuantos le rodean.

De este modo, una flecha con un spin alto (rígida) no flexará apenas y en su avance lo hará hacia el punto hacia el que se encara la flecha, o sea, hacia la izquierda del blanco, mientras que una flecha excesivamente flexible lo hará de forma inversa, con un excesivo coleo lateral en vuelo, tendiendo a clavarse a la derecha del objetivo.

Podemos añadir que una flecha con un spin equivocado no saldrá limpiamente del arco, actuando sobre ella una serie de fuerzas incontrolables que dan como resultado un vuelo errático y en ciertos casos, peligroso.

<http://www.lograrco.es/spine-la-paradoja-del-arquero/>

<http://cd.juanfutbol.com/la-fisica-detras-del-tiro-con-arco/>

- 1) Describe aficiones o ejemplos de la vida diaria en los que ocurre un tiro parabólico u oblicuo.
- 2) Escribe ejemplos de movimientos circulares uniformemente acelerados.
- 3) Busca una noticia, blog, página web... que tenga un error sobre un tema de cinemática.

TEXTO 12: LOS PEDALES SE REBELAN

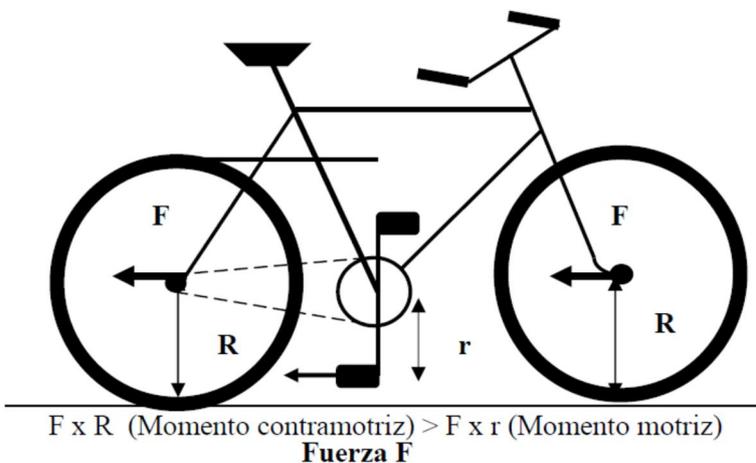
BENEFICIOS DE LA BICICLETA



COMPARTE, MUCHOS NO LO SABEN.

Con ayuda de alguien sujetamos una bicicleta para que no se caiga, y ponemos un pedal abajo del todo. Si empujamos ese pedal hacia atrás, ¿Hacia dónde se moverá la bicicleta? ¿Hacia dónde se mueve el pedal?

El razonamiento que todo el mundo se hace es el siguiente: mover hacia atrás el pedal inferior es mover los pedales en sentido motriz, por tanto, evidentemente la bicicleta avanza hacia delante. En cuanto al pedal es obvio que, si lo empujamos hacia atrás, irá hacia atrás, pues bien: vamos a hacerlo en la práctica.



Quizá no demos crédito a lo que ocurre, o incluso pensemos que es una broma del que nos sostiene la bicicleta: al darle al pedal inferior hacia atrás (sentido motriz) ¡la bicicleta va hacia atrás! Y en cuanto al pedal, eso sí que nos deja perplejo: lo estamos empujando hacia atrás, pero el

condenado se rebela y se mueve ¡hacia delante!

Es muy ilustrativo pedir al alumno que encuentre una explicación física de la aparente paradoja. Si llega a encontrarla, habrá asimilado por sí sólo y de forma significativa, lo que es el momento de una fuerza, y lo pequeño que es el rozamiento por rodadura.

Efectivamente el pedal es empujado en sentido motriz, provocando un momento motriz dado por el producto de la fuerza F que ejercemos, y el radio r de los pedales. Pero por la rigidez de la bicicleta esa fuerza F se transmite a todos los puntos de la misma, y por tanto en cada rueda provoca un momento contramotriz, dado por el producto de la fuerza F y el radio de las ruedas R . Al ser el radio de las ruedas mayor que el de los pedales, el momento contramotriz vence al motriz, haciendo que la bicicleta retroceda, y causando el arrastre del pedal hacia delante.

http://www.anpebadajoz.es/autodidacta/autodidacta_archivos/numero_1_archivos/l_m_gonzalez_feb10.pdf

- 1) Explica el movimiento circular y movimiento circular uniforme de la bicicleta o de monopatín, patines...
- 2) En que deportes o aficiones se produce un choque elástico o inelástico? Describe un ejemplo de cada tipo.
- 3) Busca una noticia, revista... en la que se hable en un contexto real de un movimiento armónico simple. Resúmela y explícala.

TEXTO 13: LAS MAREAS

El origen de las mareas es la atracción gravitatoria de la Luna y, en menor medida, del Sol sobre las aguas de los océanos. La Luna gira alrededor de la Tierra siguiendo una órbita elíptica (a una distancia media de unos 60 radios terrestres y con una excentricidad comprendida entre 55 y 66 radios terrestres) que recorre en un periodo de 27 días 7 horas 43 minutos 11.5 segundos (27,321 días) llamado periodo sidéreo. Este tiempo coincide con el que tarda en girar sobre sí misma, motivo por el cual presenta siempre la misma cara a un observador situado sobre la Tierra. De acuerdo con las leyes de Kepler que rigen el movimiento orbital, la Tierra se encuentra en uno de los focos de la elipse, así que existe un punto de máxima distancia Tierra-Luna (el apogeo) y uno de mínima distancia (el perigeo).

La órbita de la Luna forma un ángulo de unos 5° con respecto al plano de la órbita de la Tierra alrededor del Sol (la eclíptica):

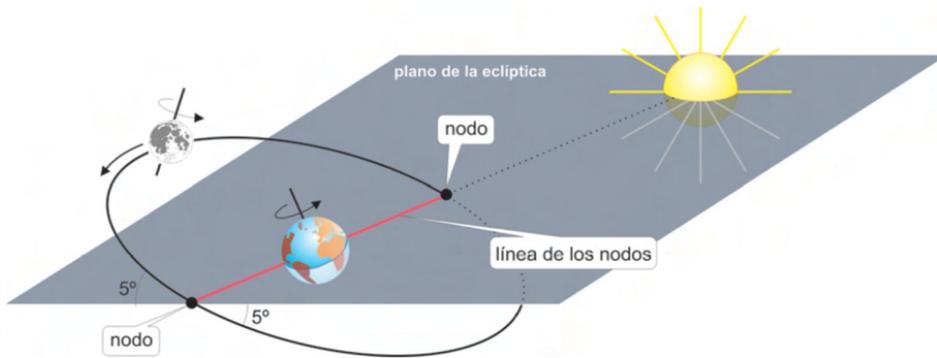
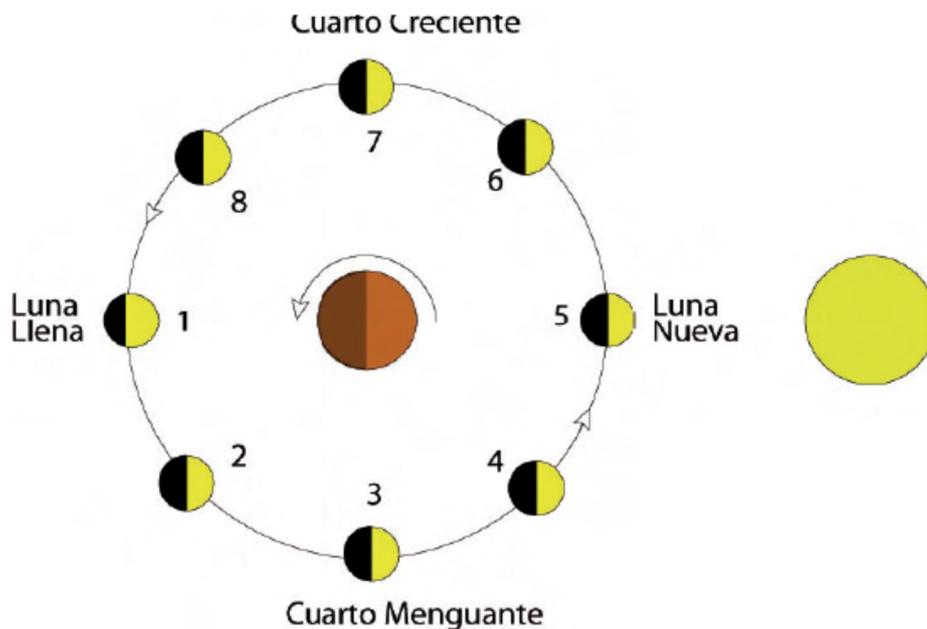


Figura 3.1: Órbita de la Luna.

A medida que la Luna se va moviendo en su órbita en las proximidades de la eclíptica su posición relativa a la Tierra y al Sol va variando. Con ello varía la porción de la cara visible de la Luna que es iluminada por el Sol dando lugar a lo que llamamos fases de la Luna.



La Luna nos muestra siempre la misma cara porque tarda el mismo tiempo en dar una vuelta completa a su órbita alrededor de la Tierra que en dar una vuelta sobre sí misma, o sea, que el periodo sidéreo coincide con el día lunar.

Las mareas vivas o de sicigia se dan cuando el Sol, la Luna y la Tierra se encuentran alineados (posiciones 1 y 5 en la figura 1.2), o sea se dan cuando hay Luna llena o Luna nueva. En el primero de los casos se llama de oposición (el Sol y la Tierra están en oposición respecto a la Tierra) mientras que cuando tiene lugar con Luna nueva se denomina de conjunción (pues entonces el Sol y la Luna están, respecto a la Tierra, en conjunción). Tanto en una como en la otra las fuerzas de marea ejercidas por la Luna y el Sol se suman, consiguiéndose así pleamares más altas y bajamares más bajas que los valores promedios.

http://www.rodamedia.com/navastro/mareas/mareas_LMederos.pdf

- 1) ¿Cómo se producen las auroras boreales?
- 2) Describe aplicaciones del campo eléctrico en la vida cotidiana.
- 3) Las mareas son muy importantes en la pesca. ¿Se te ocurre otra afición en la que sean importantes?

TEXTO 14: ESCALADA

Cuando estudiaste física en el colegio, probablemente te habrás preguntado si llegaría el día en el que tendrías oportunidad de poner en práctica esos conocimientos.

Si eres escalador, la física puede ayudarte a comprender como actúan los materiales en el momento más crítico y peligroso de la escalada: la caída. También puedes darte respuesta a muchas preguntas que seguro más de uno ha explicado valiéndose de fórmulas y herramientas matemáticas abstractas. Una vez que entendamos algunos de estos conceptos a través de la física, tendremos mejores conocimientos sobre la seguridad y prevención durante las escaladas.

Si un escalador que va abriendo la vía cae, la caída genera una acumulación de energía y para detener la caída, esta energía tiene que ser absorbida. Llamaremos cadena dinámica de seguridad al conjunto de todos los elementos que intervienen en la absorción de esta energía y por tanto en la detención de la caída. De estos elementos, el más importante es la cuerda, aunque intervienen de igual manera las cintas exprés, los mosquetones, el asegurador, las protecciones, etc.



Cuando un escalador cae, la energía debe ser absorbida por la cadena dinámica de seguridad (el asegurador, cintas exprés, etc.) y en particular, por la cuerda. Denominamos fuerza de choque a la fuerza máxima que se transmite al escalador durante una caída, esta fuerza máxima coincide con el punto más bajo de la caída y de máximo estiramiento de la cuerda. Desde el punto de vista físico, la cuerda es un material elástico que ejerce sobre el escalador una fuerza que depende directamente del estiramiento de la misma, e inversamente de su elasticidad (ley de Hooke - $F=-kx$). Por lo tanto, mientras más se estire la cuerda y cuanto menos elástica sea, más fuerza soportará el escalador en la caída.

Comencemos hablando un poco de la ley de conservación de la energía. Esta ley postula que la energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma. Esto quiere decir que la suma total de energías involucradas es un valor constante. En el caso de una escalada, esta ley nos hace saber que la energía del sistema escalador-cuerda justo antes de una caída (energía potencial del escalador) tiene que ser igual que la energía después de haber caído (energía potencial elástica de la cuerda).

La energía potencial elástica depende, igual que la fuerza elástica, del estiramiento de la cuerda: cuanto más se estira la cuerda mayor es la energía potencial elástica almacenada en la misma. La energía potencial gravitatoria que tenía el escalador antes de caer, se transforma en energía potencial elástica de la cuerda. Cuanto más larga es la caída mayor es la energía potencial gravitatoria que pierde el escalador, y por tanto la cuerda deberá estirar más para absorber toda esa energía. Todo esto lleva a que un mayor estiramiento de la cuerda produce una mayor fuerza de choque.

<http://www.climbingvenezuela.com/es/content/un-poco-de-f%C3%ADsica-y-escalada>

1) Explica desde el punto de vista de las energías una afición: deporte, montaña rusa...

2) Describe una noticia curiosa o un texto que describa algún aspecto sobre el tema de potencia y energía: conservación, trabajo, energía cinética o potencial... Debe tratar un tema práctico o de la vida diaria, no teórico.

TEXTO 15: EL EQUILIBRIO EN EL DEPORTE

Caminar sobre una barra de equilibrios, aguantarse sobre los estrechos esquís de fondo mientras se avanza en paso alternativo, orzar la vela de windsurf sin caer de la tabla, mantenerse sobre el monopatín o desplazarse en monociclo son actividades diferentes, pero con un elemento en común: el equilibrio.

El equilibrio puede ser abordado desde diferentes ópticas, entre ellas la biomecánica, la psicológica y la fisiológica, y todas ellas han de tenerse en cuenta. La biomecánica por ejemplo no puede explicar por qué es más difícil mantenerse en equilibrio caminando por un estrecho desfiladero con caída vertical a un lado que caminar por un bordillo de la acera de la misma anchura. Sin embargo, los escaladores saben bien que los mismos equilibrios se convierten en diferentes grados de dificultad en función de la altura del suelo a la que se realizan. Tampoco explica la biomecánica por qué una gimnasia de élite no es capaz de aguantarse de pie sobre la barra de equilibrios si recibe falsas informaciones visuales (por ejemplo, al efectuar el experimento de moverlas paredes de la sala donde se encuentra. También se deberán tener en cuenta el medio donde se ejecuta el equilibrio y la naturaleza de las fuerzas perturbadoras.

El equilibrio se estudia en mecánica dentro de la estática. Se dice que un cuerpo está en equilibrio cuando la suma de todas las fuerzas y momentos que actúan sobre él es igual a cero. Esto no significa que

no existan fuerzas y momentos actuando, sino que las fuerzas y momentos se anulan entre sí:

$$\Sigma \vec{F} = 0 \quad \Sigma \vec{M} = 0$$

Un casteli, torre humana en la que las personas hacen de pilares, puede estar en equilibrio y ello no significa que no se apliquen fuerzas en él. Las diferentes fuerzas de la torre estarán compensadas unas con otras, siendo el valor de la fuerza resultante igual a cero.



Esta definición meramente física de equilibrio sólo incluye a los cuerpos quietos y a los que se mueven con velocidad constante.

En sentido más amplio, mantener el equilibrio puede ser, simplemente, impedir la caída. Esto representará, en la mayor parte de los casos, mantener la prolongación del vector peso hacia el suelo, aplicado en el centro de gravedad de la persona, dentro de la base de sustentación. En este sentido la caída se identificará la mayoría de las veces como una pérdida de equilibrio, como, por ejemplo, en un judoca, en un levantador de pesas, en un esquiador o en un patinador.

El centro de gravedad es el lugar del cuerpo donde se aplica la fuerza resultante del peso de sus diferentes partes o segmentos. Es un lugar al que se aplica, de forma simplificada, el peso de todo el cuerpo para poder efectuar cálculos o explicar determinados comportamientos del cuerpo. No tiene por qué estar en el centro del volumen de un cuerpo, ni siquiera tiene por qué hallarse dentro del cuerpo. En un aro, el centro de gravedad se encuentra fuera del cuerpo. Lo mismo ocurre con un saltador de altura al flanquear el listón con la técnica Fosbury, ya que el centro de gravedad puede llegar a tocar el listón sin que el saltador lo haga en ningún momento.

<https://books.google.es/books?id=RXmtpVxDZXQC&pg=PA130&lpg=PA130&dq=reaccion+de+combustion+en+el+%22deporte%22&source=bl&ots=dH-RALvGX6&sig=MeiR3i5JmQVvRTFyw-mA6GSz2Eo&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjqhPGXit3MAhUJrRoKHVisDd0Q6AEIMTAD#v=onepage&q=reaccion%20de%20combustion%20en%20el%20%22deporte%22&f=false>

- 1) ¿en qué deporte o afición es importante el equilibrio? Dibuja un diagrama con las fuerzas que actúan en el caso que hayas escogido.
- 2) Busca una noticia de prensa y de una revista sobre el equilibrio y resúmela.
- 3) ¿en qué deportes hay un movimiento armónico simple o un movimiento ondulatorio? Explica un ejemplo.