



**PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA ANUAL PARA 4º DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y DESARROLLO DE LA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE “QUICKSILVER, EL SUPERHÉROE MÁS RÁPIDO”**

**ELISA GARCÍA TOLEDO**

TUTORAS: DRA. PLÁCIDA RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ

DRA. SILVANA RADESCU CIORANESCU



**ULL** | Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE MÁSTER CURSO 2017-2018

MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA, BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZA DE IDIOMAS. ESPECIALIDAD FÍSICA Y QUÍMICA

**Contenido**

ACRÓNIMOS .....	3
1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. JUSTIFICACIÓN.....	5
3. CONTEXTUALIZACIÓN DEL CENTRO .....	7
3.1 Datos identificación.....	7
3.2 Descripción del contexto .....	8
3.3 Descripción de las características estructurales del centro .....	9
3.4 Organigrama del centro .....	11
4. ANÁLISIS REFLEXIVO Y VALORACIÓN CRÍTICA DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DEL DEPARTAMENTO. ....	12
5. PROGRAMACIÓN ANUAL.....	15
5.1 Introducción .....	15
5.2 Punto de partida.....	15
5.3 Justificación de la Programación Didáctica .....	16
5.4 Objetivos .....	16
5.5 Competencias clave y elementos transversales .....	18
5.6 Secuenciación y distribución temporal.....	20
5.6.1 Sinopsis .....	20
5.6.2 Fundamentación metodológica.....	21
5.6.3 Educación en valores.....	23
5.6.4 Medidas atención a la diversidad, refuerzo, ampliación y recuperación.....	23
5.6.5 Instrumentos evaluación.....	24
5.6.6 Valoración del ajuste .....	24
5.6.7 Temporalización .....	25
6. SITUACIÓN DE APRENDIZAJE “QUICKSILVER, EL SUPERHÉROE MÁS RÁPIDO” .....	53
6.1. Identificación.....	53
6.1.1 Sinopsis .....	53
6.1.2 Justificación.....	53
6.2 Datos técnicos .....	54
6.3 Fundamentación curricular.....	54
6.4 Fundamentación metodológica.....	54

6.4.1 Modelos de enseñanza.....	54
6.4.2 Fundamentos metodológicos.....	54
6.4.3 Secuencia de actividades.....	55
6.4.4 Evaluación.....	61
7. CONCLUSIONES.....	62
8. BIBLIOGRAFÍA.....	63
9. ANEXOS.....	68
Anexo I. Aplicación virtual interactiva construcción de átomos y configuración atómica (Situación de aprendizaje 1).....	68
Anexo II. Noticia sobre el grafeno (Situación de aprendizaje 2).....	70
.....	70
Anexo III: Instrucciones para elaborar un informe de prácticas.....	71
Anexo IV. Simulador Phet energía en un <i>skate park</i> (Situación de aprendizaje 9).....	72
Anexo V. Formato tarjeta trivial y relación de preguntas (Situación de aprendizaje 6, Actividad 1).....	74
Anexo VI. Hoja de ejercicios (Situación de aprendizaje 6, Actividades 2 y 3).....	78
Anexo VII. Práctica Caída Libre (Situación de aprendizaje 6, Actividad 4).....	82
Anexo VIII. Escape Room (Situación de aprendizaje 6, Actividad 5).....	84
Anexo IX. Examen (Situación de aprendizaje 6, Actividad 6).....	96

## ACRÓNIMOS

---

AA	Aprender a aprender
BOC	Boletín Oficial de Canarias
BOE	Boletín Oficial del Estado
CD	Competencia Digital
CFGM	Ciclo Formativo de Grado Medio
CMCT	Competencia Matemática y competencias básicas en Ciencia y Tecnología
CPEIPS	Centro Privado de Educación Infantil, Primaria y Secundaria
CSC	Competencias Sociales y Cívicas
CTSA	Ciencia, Tecnología, Sociedad y medio Ambiente
ESO	Educación Secundaria Obligatoria
FP	Formación Profesional
IAC	Instituto de Astrofísica de Canarias
IUPAC	International Union of Pure and Applied Chemistry
LOMCE	Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa
MCU	MCU Movimiento Circular Uniforme
MRU	Movimiento Rectilíneo Uniforme
MRUA	Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado
NEAE	Necesidades Especiales de Apoyo Educativo
SI	Sistema Internacional
SIEE	Sentido de Iniciativa y Espíritu Emprendedor
TFM	Trabajo Fin de Máster
TIC	Tecnología de la Información y la Comunicación

## 1. INTRODUCCIÓN

---

En la actualidad, vivimos en una sociedad en la que las ciencias y la tecnología se encuentran a la orden del día. La física y la química son dos ramas de la ciencia que explican todos los fenómenos que se encuentran a nuestro alrededor y que con el paso de las generaciones han facilitado y transformado por completo la vida cotidiana. Habría que preguntarnos si sin ellas, ¿tendríamos luz en casa?, ¿podríamos comunicarnos a través de teléfonos móviles?, ¿nos curaríamos con la misma rapidez?, y un millar más de preguntas que justifican su necesidad. Por ello, se hace difícil imaginarnos un mundo sin electricidad, ni medicamentos, sin comunicaciones, ni electrónica, ni mecánica, con lo que debemos tomar conciencia de las implicaciones y el impacto social que tienen en el mundo actual. Sin embargo, nos encontramos en un mundo en el que la literatura, el arte, la filosofía, la historia entre otras ramas forman parte de la cultura general del ser humano a diferencia de las ciencias que solo corresponden a aquellos especialistas que se vayan a dedicar a ello.

La asignatura de Física y Química pretende desarrollar la cultura científica a través de la interpretación de los fenómenos naturales, la evaluación de datos, la resolución de problemas, la investigación, impulsando así el pensamiento crítico, la observación y la objetividad, e incluso promoviendo la capacidad de razonamiento y justificación de un punto de vista y respeto por el ajeno. Por este motivo, es necesario incluir este conocimiento como cultura básica independientemente de los futuros estudios del alumnado. Pese a la necesidad de este conocimiento y la curiosidad del ser humano por saber cómo funcionan las cosas en nuestro entorno, esta asignatura ha sido devaluada con un escaso número de horas en cursos como 3º ESO en la que solo disponen de 2 horas semanales e incluso la consideración de la materia como una optativa de 4º ESO en adelante.

En el presente TFM se realizará una Programación Didáctica Anual para el curso de 4º de Educación Secundaria Obligatoria que se compondrá de los siguientes apartados:

- Una contextualización del centro Hogar Escuela María Auxiliadora.
- Una valoración y análisis de la Programación Didáctica Anual existente en el centro.
- Una propuesta de Programación Didáctica Anual.
- El desarrollo de una de las situaciones de aprendizaje propuestas.
- Las conclusiones del trabajo y referencias bibliográficas utilizadas

## 2. JUSTIFICACIÓN

---

En el anterior capítulo se ha recalcado la importancia de la Física y la Química en el mundo contemporáneo, sin embargo, hoy por hoy acaece una continua fuga de los estudiantes de las asignaturas y carreras relacionadas con el mundo científico. Según Solbes, J. et al [2] una valoración negativa y el desinterés por parte del alumnado hacia este tipo de estudios podrían ser la causa principal de ello. Este tipo de valoración puede deberse a la percepción negativa que tiene la población, en cuanto a sus peligrosas repercusiones para el medio ambiente y la sociedad. Aunque unido a ello está también la concepción de que las ciencias son difíciles y aburridas, solo aptas para las personas más inteligentes, pues nos encontramos ante una era en la que no se valora el esfuerzo por conseguir los objetivos o metas establecidas, sino que se centra más en el éxito fácil.

Otro de los factores que se discute como causa de la desmotivación estudiantil puede ser la relación del aprendizaje de las ciencias con el género. Mientras en la sociedad se habla de igualdad, el mundo está lejos de esa realidad pues aun hoy siguen existiendo lugares en los que no es aceptada una mujer como científica, ingeniera y otras profesiones que en tiempos pasados eran realizadas casi en su totalidad por hombres. De acuerdo con Solbes, J. et al. [2] y Manassero, M.A. et al. [3] las explicaciones sobre la motivación de las alumnas se puede deber a varias causas como son el propio currículo o los estereotipos sexistas. En el currículo, la escasez de referentes femeninos en la ciencia, que a priori se puede pensar que es debida a la desigualdad en el pasado, son evidentes, sin embargo, en el presente existen mayor número de mujeres cuyas contribuciones están teniendo problemas de visibilidad. En cuanto a los estereotipos transmitidos durante generaciones, se considera que los hombres son más aptos para las disciplinas científicas en las que se necesitan habilidades espaciales y las mujeres aquellas que tienen que ver con la naturaleza y la salud o incluso carreras más artísticas en las que se requieren fineza perceptiva.

Dentro de los resultados de las entrevistas en el artículo [2] se observaron ciertos comentarios por parte del alumnado en los que exponían la falta de prácticas de laboratorio donde aplicar los conocimientos teóricos, la inmensa cantidad de ejercicios y fórmulas, la claridad de las explicaciones del propio profesorado, y la desconexión con la realidad entre otras.

Esta desconexión con el mundo que les rodea es uno de los factores que sigue en estudio en la didáctica de la educación. Lope, S. [4] plantea que el conocimiento científico comienza con la

curiosidad y la necesidad del ser humano por conocer y explicar lo que ocurre a su alrededor. De forma análoga en las aulas, si el alumnado no es capaz de percibir como útil este conocimiento que debe aprender será difícil que ponga interés y lo dote de sentido, olvidándolo rápidamente. Como dijo el político, científico e inventor estadounidense Benjamin Franklin *“Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo”*. En las últimas décadas se ha reconocido la influencia e innegable importancia del contexto en los procesos de enseñanza y aprendizaje pues mediante este procedimiento se puede motivar e interesar al alumnado en la ciencia transformando el conocimiento en algo satisfactorio y útil [5]. También Zapata [6] ratifica en sus reflexiones que los estudiantes dan un mayor significado a lo que se les enseña cuando son capaces de vincularlo con el mundo real, mostrando un interés y una motivación mayores.

En conclusión, en este Trabajo Fin de Máster se han tenido en cuenta los anteriores factores para la realización de una Programación Didáctica Anual para el curso de 4º de la ESO utilizando los superhéroes y supeheroínas del universo Marvel como factor motivador y de conexión con el mundo. Asimismo se ha utilizado la guía del Instituto Canario de la Mujer sobre el uso del lenguaje no sexista [7] para la escritura.



## 3. CONTEXTUALIZACIÓN DEL CENTRO

---

### 3.1 Datos identificación

El CPEIPS Hogar Escuela María Auxiliadora se sitúa en el barrio de El Toscal, en pleno centro de la capitalina ciudad de Santa Cruz de Tenerife, en concreto en la calle La Rosa número 40. Para contactar con este se puede llamar a cualquiera de los dos teléfonos siguientes: 922 28 22 12/16 o mandar un mensaje al correo de secretaria ([secretariatenerife@salesianas.org](mailto:secretariatenerife@salesianas.org)) o al de dirección ([titulartenerife@salesianas.org](mailto:titulartenerife@salesianas.org)). Toda la información y actualidad del centro se muestra en su página web ([www.hescuela.salesianas.com/](http://www.hescuela.salesianas.com/)) y sus redes sociales, tales como Facebook (Colegio Salesianas Tenerife) y Twitter (@hogarescuela).

El colegio más comúnmente llamado “Hogar Escuela” fue fundado en 1942 como un centro que daba acogida y educación a las niñas huérfanas sobre todo de militares de la Isla del que se encargaban las Religiosas Salesianas, por lo que fue la primera Obra Social de CajaCanarias. El año pasado, con motivo de su 75º aniversario, el ayuntamiento de Santa Cruz le otorgó la Medalla de Oro de la ciudad por su contribución a la formación de varias generaciones.

Actualmente es un centro concertado subvencionado con fondos públicos, a excepción del Bachillerato que se encuentra financiado en su totalidad de forma privada, por ser una enseñanza no obligatoria. Entre la amplia oferta educativa que posee se encuentran todos los niveles de Educación Infantil, Primaria, Secundaria y Bachillerato, además de algunos cursos de Formación Profesional (FP).

Dentro del Bachillerato se brindan la Modalidad de Ciencias con el itinerario de Ciencias de la Salud y el Científico-Tecnológico, y la Modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales, con el itinerario de Humanidades y el de Ciencias Sociales.

En los cursos de FP se ofrecen las siguientes especialidades: FP Básica Cocina y Restauración, FP Básica Servicios Administrativos (1º Curso), Ciclo Formativo de Grado Medio (CFGM) Cocina y Gastronomía, CFGM Sistemas Microinformáticos y Redes (1º Curso), CFGM Actividades Comerciales (2º Curso) y Programas Formativos de Formación Profesional Adaptada de Tratamiento de datos y documentos.

Todas las etapas educativas tienen modalidad diurna que comienza a las 8:30 de la mañana, para Educación Infantil y Primaria termina a las 13:30, mientras que para Educación

Secundaria, Bachillerato y FP termina a las 14:30. El colegio también dispone de servicio de permanencia a la mañana y al mediodía, un comedor y actividades extraescolares impartidas según edades. Cada mes los lunes alternos tienen un horario para visitas de padres y los viernes a la tarde se reúne el Centro Juvenil “Tamogafín”.

### 3.2 Descripción del contexto

El centro se ubica en el corazón de la cosmopolita ciudad de Santa Cruz de Tenerife, capital de la isla desde 1833. El municipio con el mismo nombre cuenta con una población de 203.892 habitantes según datos del Instituto Nacional de Estadística para el Padrón Municipal de 2017 [13]. Analizando los datos de la Estadística del Padrón Continuo de 2017 se puede señalar que entre las edades de 16 y 64 años se localiza el grueso de la población con 86%, mientras que el 14% son menores de 16 años y el 18% son mayores de 64 años. Si atendemos a la procedencia, el mayor volumen de habitantes del municipio es nacido en Canarias, mientras que un 10% son originarios de otras comunidades autónomas y un 14% lo son de países del extranjero que conviven con los canarios desde hace décadas.

La localidad costera de Santa Cruz se emplaza en el extremo oriental de la isla de Tenerife donde se encuentra el barrio de El Toscal. Localizado a su vez en la zona centro, parte más antigua de la ciudad en la que se halla el casco histórico donde se pueden visitar edificios, plazas y parques como el García Sanabria, entre otros lugares emblemáticos.

Al igual que el resto de la isla, el entorno económico está especializado en el sector servicios debido al progresivo aumento de la actividad turística de los cruceros que llegan al puerto de la capital, siendo el principal de la isla, pues permite el atraque simultáneo de cinco grandes cruceros y numerosos buques mercantes especializados. En 2016 *Seatrade Cruise Med* lo nominó entre los tres mejores puertos del mundo para el tráfico de cruceros. Las visitas de turistas son de vital importancia para el comercio y la economía de la ciudad con zonas de tiendas situadas en la zona centro en su mayoría, además de algunos grandes almacenes y el Mercado Nuestra Señora de África. Desde su construcción en 1929, Santa Cruz cuenta con la Refinería de Petróleo de Tenerife cuya propiedad es de CEPSA y es la más antigua de España. Aunque desde 2014 su producción se encuentra parada, las actividades de recepción, almacenaje, mezcla y distribución se mantienen.

La tasa de empleo en el municipio en la actualidad es alta. Por ello, hasta hace algunos años a aquellos alumnos cuyas familias lo necesitasen CajaCanarias ofrecía becas, en las que ayudaban con libros y comedor labor de la que hoy se encarga la congregación salesiana. Otro

punto es que algunos alumnos dejan el colegio en 3º o 4º de la ESO para ir a otros centros después de haber estado escolarizados desde Educación Infantil debido al alto coste del Bachillerato.

El Colegio Salesianas desde sus comienzos ha tenido una estrecha relación con CajaCanarias. Como miembros de la diócesis iniciaron su labor de ayuda en la parroquia de San José con catequesis y animación litúrgica entre otras actividades. Más tarde, pasaron a formar parte de la parroquia de San Francisco de Asís ayudando en la labor parroquial en la que a día de hoy siguen procurando servicios. Asimismo colaboran con Justicia y Paz, Cáritas y la ONGD Salesianas Videsur. En la actualidad, el centro brinda actividades extraescolares lúdico-formativas, además de contar con el grupo scout ARIDAMA, y un Club de Baloncesto Femenino. Dentro de la familia Salesiana hay varios grupos como la Asociación María Auxiliadora, la Asociación de Antiguas Alumnas, los Salesianos Cooperadores y los Hogares Don Bosco.

### **3.3 Descripción de las características estructurales del centro**

El edificio construido en la década de los 30 ha sufrido varias reformas para adaptarlo a su función actual. Entre las más recientes, en 2016, se encuentran el nuevo patio Don Bosco utilizado por los alumnos de Secundaria, la cocina y la pastelería empleadas por los algunos cursos de FP y una docena de aulas de Educación Primaria.

Como acceso al colegio se dispone de dos entradas situadas en la calle de La Rosa, cuya acera ha sido ampliada este año por el Ayuntamiento de Santa Cruz para facilitar la accesibilidad y recogidas de los alumnos. Asimismo en la calle San Juan Bautista existe otra entrada para aquellas personas con movilidad reducida. Como conexión entre plantas hay 2 ascensores cuyo uso se restringe al profesorado, el personal del colegio y personas con discapacidad móvil.

El sistema de organización de mesas en Infantil, Primaria y 1º ESO es colectivo, fomentando el trabajo colaborativo en el que el centro se encuentra enfocado. En el resto de clases las mesas individuales están organizadas para promover este tipo de trabajo. Además todas las aulas del centro se encuentran equipadas con proyector y pizarra blanca. Entre Infantil, Primaria y Secundaria hay un total de 26 aulas, dos para cada curso. En Bachillerato solo existe una para cada curso, sin embargo, al haber dos modalidades en ciertas asignaturas se produce un desdoble, precisando un total de 4 clases para los dos cursos de la etapa. Para FP Básica hay 3 aulas utilizadas por los tres cursos impartidos, para Adaptada se usa un único

aula, y en los FP de Grado Medio se necesitan 5 aulas, además de una cocina, una pastelería y una de teoría. Los alumnos de FP Básica de Cocina llevan la cafetería pedagógica durante los recreos, a excepción del cobro de dinero de los productos que es realizado por los profesores. Además el centro dispone de un aula de informática con 30 ordenadores y pizarra digital con proyector y dos laboratorios, uno de química equipado con material que a pesar de ser utilizado no se ha reformado y uno de física que se encuentra cerrado.

Las instalaciones deportivas del centro cuentan con un gimnasio con cuarto para el material y 4 canchas repartidas entre los niveles del centro durante el recreo. En este periodo de descanso muchos alumnos utilizan la biblioteca para estudiar y consultar libros, siempre supervisada por un profesor. Otro espacio importante del centro es el salón de actos en el que se realizan a menudo charlas y celebraciones y que posee un proyector.

En la entrada principal del centro están la portería y la secretaria y junto a la sala de profesores se localiza la dirección y jefatura de estudios con dos despachos comunicados entre sí, en los que se encuentran los iPads utilizados por los alumnos. Justo al lado de la jefatura se encuentra la sala de fotocopias que lleva una de las hermanas Salesianas.

La plantilla docente está compuesta por 63 profesores, que cuentan con una sala de profesores, están organizados en los siguientes departamentos: Lengua, Matemáticas, Idiomas, Conocimiento del Medio, Sociales, Educación Física, Educación Artística, Orientación Pedagógica y Religión.

Entre la plantilla no docente se encuentran una recepcionista, una persona en secretaría, tres como personal de limpieza, un encargado de mantenimiento, algunas hermanas de la orden salesiana que realizan otras tareas en el centro, además de los monitores de actividades extraescolares y una logopeda.

En el presente curso el número total de alumnos es de 793, de los cuales 129 están en Educación Infantil, 278 en Educación Primaria, 207 en Educación Secundaria, 42 en Bachillerato y 137 en FP.

### 3.4 Organigrama del centro

Dentro del organigrama del centro se encuentran los órganos de gobierno, gestión participación y animación y los órganos de coordinación educativa, que a su vez se dividen en unipersonales y colegiados.

Los órganos de gobierno unipersonales están compuestos por la Directora Titular, los Directores Pedagógicos, el Jefe de Estudios, la Coordinadora de Pastoral, la Administrador, la Secretaria y otro personal no docente.

En los órganos colegiados se encuentra al Equipo Directivo formado por la Directora Titular, los Directores Pedagógicos, la Coordinadora de Pastoral y la Administradora; el Consejo Escolar compuesto por la Titular del Colegio, los Directores Pedagógicos y la Coordinadora de pastoral, representantes de profesores, padres, alumnos y del personal de administración y servicios; el Claustro de Profesores y el Equipo de Pastoral.

En los órganos de coordinación unipersonales están la Coordinadora del Departamento de Orientación, los Coordinadores de los Departamentos Didácticos, los Coordinadores del Ciclo y el Tutor.

Los órganos de coordinación colegiados los componen el Departamento de Orientación, el Equipo de Coordinación Pedagógica, los Departamentos Didácticos, el Equipo Educativo de Etapa, el Equipo Docente del Ciclo, y el Equipo de Tutores.

Otros órganos son los de participación y colaboración que constan de las Asociación de Madres y Padres de Alumnos (AMPA) y el Consejo de Clase.



## 4. ANÁLISIS REFLEXIVO Y VALORACIÓN CRÍTICA DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DEL DEPARTAMENTO.

---

En este apartado se valorará la programación didáctica del curso de 4º de Educación Secundaria Obligatoria del Departamento de Conocimiento del Medio del Hogar Escuela María Auxiliadora.

La programación del centro comienza con los objetivos propios de la Educación Secundaria Obligatoria sacados del currículo básico [14] y la contribución de la materia a la adquisición de las competencias clave. Seguidamente se detalla la distribución trimestral de los criterios y contenidos y la secuencia y temporalización de las unidades de programación, además de las rúbricas de evaluación, las medidas de atención a la diversidad, y sistemas de recuperación. Estas medidas de atención a la diversidad y sistemas de recuperación vienen detalladas mediante diferentes acciones y planes de actuación.

El Hogar Escuela es un centro innovador, dirigido a mejorar los procesos de enseñanza hecho que se refleja en su programación didáctica con el manejo de las TICs mediante actividades interactivas y productos audiovisuales entre otras, el uso estrategias de aprendizaje como el trabajo cooperativo, el PBL o los mapas mentales y la utilización del laboratorio para que alumnado visualice lo que ha aprendido de forma más práctica y contextualizada. El centro dispone de múltiples tecnologías como iPads, ordenadores, proyectores e internet recursos que han sido tenidos en cuenta en el diseño de la programación.

En cuanto a la educación en los valores, esta programación concuerda con el Proyecto Educativo Pastoral pues se promueven estrategias vinculadas a desarrollar la educación intercultural que favorece el pensamiento abierto y crítico, la educación para la igualdad y la educación ambiental y el desarrollo sostenible.

Dentro de la programación también existen una serie de aspectos que considero serían mejorables:

El primer aspecto que llama la atención es la falta de un índice al comienzo en el que se refleje los títulos del contenido del documento para facilitar la lectura del mismo. De la misma manera, en él tampoco se reflejan los componentes que forman el departamento.

A priori, en este curso de Educación Secundaria Obligatoria no se pretende realizar o no se refleja ninguna actividad complementaria en la asignatura de Física y Química. En otros

cursos de esta etapa y en la misma asignatura si se realizan visitas, confiriendo así el conocimiento científico de un contexto.

Otro punto que comentar es el tratamiento del bloque I relativo a la actividad científica que se realiza como una situación de aprendizaje a principio de curso. Sin embargo, considero que los dos criterios incluidos en este bloque se pueden dar de forma transversal a lo largo del curso con actividades como la realización de informes de prácticas, y trabajos. También algunos contenidos como las magnitudes escalares y vectoriales pueden ser impartidos a medida que se trabaja el módulo del movimiento y las fuerzas.

La distribución de los contenidos planteada en la Programación Didáctica del centro está dividida en las unidades didácticas mostradas en la Tabla 1. Aunque la secuenciación de los contenidos es adecuada para el aprendizaje y está en consonancia con el de otras asignaturas como las matemáticas, su repartición en las diferentes situaciones de aprendizaje no parece la más idónea. En este Trabajo Fin de Máster se plantea una forma diferente de distribuirlos, expuesta en la Tabla 2. Las diferencias notables entre ambas programaciones es la distribución o ausencia de los siguientes puntos:

- El bloque de la actividad científica como una situación de aprendizaje más.
- La falta de una actividad de inicio para promover un buen clima en el aula.
- La estructura atómica y las propiedades de los elementos de la Tabla periódica tratadas de forma separada en vez de en una única situación de aprendizaje.
- La división de las fuerzas y las fuerzas gravitatorias en dos situaciones de aprendizaje.

Programación Didáctica del Centro	
Situaciones aprendizaje	
1.	Actividad científica
2.	Estructura atómica
3.	Tabla periódica y propiedades de los elementos
4.	Enlace químico
5.	Química del carbono
6.	Reacciones químicas
7.	Cinemática
8.	Las fuerzas
9.	Fuerzas gravitatorias
10.	Fuerzas en fluidos
11.	Trabajo y energía
12.	Energía y calor

**Tabla 1. Secuenciación de los contenidos en la Programación Didáctica del centro**

Programación Didáctica propuesta	
Situaciones aprendizaje	
Punto de partida (dinámica)	
1. Estructura atómica y tabla periódica	
2. Enlace químico	
3. Formulación inorgánica	
4. Química del carbono	
5. Reacciones químicas	
6. Cinemática	
7. Dinámica	
8. Fuerzas en fluidos	
9. Trabajo y energía	
10. Energía y calor	

**Tabla 2. Secuenciación de los contenidos en la Programación Didáctica propuesta**

Por último, comentar que el sistema de evaluación de la asignatura parece algo conservador. A pesar de ser un centro en el que la innovación y la creación de nuevas actividades están a la orden del día, la evaluación de las unidades didácticas se basa en su mayoría en la nota del examen escrito. Alrededor de un 70-80% es la ponderación otorgada a dicho examen, según la situación de aprendizaje, dándole menor peso al trabajo diario que realiza el alumnado tanto en clase como en casa.

Con la programación anual propuesta se pretende fomentar el trabajo colaborativo y diario por parte alumnado otorgando similares ponderaciones al trabajo realizado a lo largo de la situación de aprendizaje y al examen escrito. Esto se verá más adelante en el apartado 5.6.5. del presente documento.

## 5. PROGRAMACIÓN ANUAL

---

### 5.1 Introducción

Esta Programación Didáctica Anual se ha diseñado para el curso de 4º ESO en la asignatura de Física y Química del centro Hogar Escuela María Auxiliadora para un grupo de 21 alumnos y alumnas desarrollada para su implementación en el periodo escolar del curso 2017/2018.

Con esta programación se pretende que el alumnado adquiera los conocimientos o contenidos propios de la materia, a través de las competencias clave logrando los objetivos propios de la etapa recogidos en el tercer punto de este capítulo. Además se procura motivar al alumnado en el desarrollo del pensamiento crítico, la adquisición de cultura científica, así como la concienciación del uso responsable de la ciencia y las tecnologías que están al orden del día.

Para la realización de esta, se ha utilizado como referencia la normativa establecida en el artículo 44 del Decreto 81/2010 [15] y una guía de orientación para la elaboración de la Programación Didáctica [16].

### 5.2 Punto de partida

El grupo de 4º de ESO del Hogar Escuela María Auxiliadora en la asignatura de Física y Química está constituido por 21 alumnos y alumnas del grupo A y B. Entre estos no hay ningún miembro que presente NEAE y de ellos ninguno es repetidor ni tiene la asignatura de Física y Química de 3º de ESO como no superada. Entre las dificultades observadas en este curso se encuentran las expuestas a continuación:

- La poca motivación debida a la dificultad de la propia asignatura y en algunas ocasiones, a la falta de contextualización de la misma.
- La abstracción matemática como por ejemplo, efectuar cálculos sencillos sin la calculadora, factores de conversión o incluso despejar incógnitas.

Como posibles medidas para paliar el primer punto se utilizarán metodologías activas, en las que el alumnado sea participe de su propio aprendizaje. Además se realizarán experimentos o trabajos que conecten la Física y la Química con la realidad del día a día. En cuanto a las dificultades del uso del lenguaje matemático se trabajarán de manera diaria en clase con la resolución de ejercicios o problemas.

### 5.3 Justificación de la Programación Didáctica

Esta programación didáctica pretende otorgar las herramientas básicas para que el alumnado sea capaz de desenvolverse en la sociedad de manera autónoma, involucrándose en su desarrollo tecnológico, económico y social.

Para la mejora de la motivación del alumnado hacia esta asignatura, se emplearán la Física y la Química detrás de los comics y películas del universo Marvel. Los superhéroes y sus películas es un tema que está en boga en la actualidad, con el boom que estas han ganado en la última década. Cada año la compañía Marvel y su competidora DC sacan más películas en torno a estos personajes de ficción que en un principio puede parecer que tienen poco que ver con la ciencia pero que sin embargo están relacionados.

James Kakalios [17] puntualiza en su libro que muchos de sus alumnos cuestionaban los ejemplos empleados en las clases de física, argumentando que se encontraban alejados de la realidad del mundo. Sin embargo, descubrió una forma más interesante de explicar esos mismos conceptos físicos a través de los comics. Con ello comprobó que el alumnado dejaba de preguntar para qué les servirían esos ejemplos como hacían con los anteriores. Quintanal, F. [18] también observó que sus alumnos mostraban apatía y problemas en la comprensión de la materia de Física y Química y por ello, les propuso un trabajo de investigación en el que tendrían que relacionar la Física con el mundo de los superhéroes y presentarlas a través de recursos TIC. Acabado el trimestre percibió mayor atención, motivación y participación en la asignatura por parte del alumnado.

Durante toda la programación se fomentará el espíritu crítico, a través de contextos que promuevan su interés y motivación por las ciencias, comprendiendo así la conexión que existe entre estas y el desarrollo de la sociedad pasada, presente y futura.

### 5.4 Objetivos

Según se concreta en el artículo 11 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 [14], esta etapa contribuirá al cumplimiento de los siguientes objetivos:

- a) *Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.*

- b) *Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.*
- c) *Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.*
- d) *Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.*
- e) *Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.*
- f) *Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.*
- g) *Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.*
- h) *Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.*
- i) *Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada*
- j) *Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.*
- k) *Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el*

*consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.*

- l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.*

La materia de Física y Química contribuye de forma fundamental al progreso y adquisición de los anteriores objetivos generales de la etapa y por ello, su inclusión en la Educación Secundaria Obligatoria está completamente razonada. Según el Decreto 83/2016, de 4 de Julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias [19] se favorece el cumplimiento de los objetivos **f**, **k**, así como evidenciar la dependencia energética de Canarias, el control del uso de los combustibles fósiles, la importancia de las energías renovables para tener un futuro más sostenible.

### 5.5 Competencias clave y elementos transversales

En el Decreto 83/2016, de 4 de Julio [19] se expresan las competencias claves con las que la asignatura de Física y Química contribuye para lograr los objetivos anteriormente detallados, y se describen brevemente a continuación:

- **Aprender a aprender (AA):** es aquella competencia que supone disponer de habilidades para iniciar y continuar aprendiendo de manera eficaz y autónoma, fomentando en el alumnado la capacidad de plantarse interrogantes y a su vez analizarlos.
- **Competencia Digital (CD):** es aquella que implica el uso responsable de las tecnologías de la información y la comunicación a través de la utilización de recursos interactivos y simuladores como medio para visualizar fenómenos físicos y químicos, además de la recopilación y selección crítica de información y su posterior presentación.
- **Competencia Lingüística:** esta competencia es primordial no solo para la comprensión del conocimiento científico, sino también para la adquisición de un léxico y lenguaje adecuado para su posterior transmisión escrita y oral.
- **Competencia Matemática y competencias básicas en Ciencia y Tecnología (CMCT):** esta competencia implica la adquisición de los conceptos básicos propios de las ciencias, el conocimiento del método científico y su aplicación, así como el correcto uso del lenguaje matemático y las herramientas tecnológicas.

- **Competencias Sociales y Cívicas:** esta competencia en Física y Química supone la utilización de los conocimientos científicos para interpretar y resolver los problemas sociales, que también contribuye al trabajo en equipo como medio para formar una sociedad unida para solucionarlos.
- **Conciencia y expresiones culturales (CEC):** las ciencias han sido parte fundamental del desarrollo del ser humano por ello, esta competencia fomenta la capacidad de conocer y cuestionarse el progreso científico a lo largo de la historia.
- **Sentido de la Iniciativa y Espíritu Emprendedor (SIEE):** esta competencia es en la que se estimula el pensamiento crítico, la toma de decisiones, la iniciativa, la creatividad, la autonomía e incluso la autoestima del alumnado como medio para transformar los conceptos científicos en hechos.

En el artículo 6 del Real Decreto 1105/2014 [14], se definen algunos de los elementos o temas transversales que son indispensables en la sociedad y que deben estar presentes en las distintas áreas del currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. A continuación se muestran dichos elementos, además de algunas de las medidas para integrarlos en la materia de Física y Química:

- **Comprensión lectora y expresión oral y escrita:** se realizarán lecturas de artículos así como presentaciones e informes de prácticas.
- **Educación ambiental:** se planteará el efecto de algunas sustancias perjudiciales para la salud y el medio ambiente, resaltando la importancia de este último para nuestra existencia.
- **Educación para la salud:** se abordarán temas como el uso responsable de las TIC, la correcta utilización de los productos de limpieza, las fechas de caducidad de los alimentos, cosméticos o medicamentos.
- **Educación para la igualdad entre sexos:** se perseguirá eliminar cualquier tipo de discriminación o prejuicio a través de la formación de grupos heterogéneos que trabajen de forma colaborativa dentro del aula, y dando referentes tanto masculinos como femeninos en la ciencia.
- **Educación moral y cívica:** se proporcionarán ejemplo de cómo la ciencia ha avanzado gracias a la colaboración de muchas personas. Además se fomentará el desarrollo de una actitud abierta hacia las opiniones de otros, el respeto la colaboración mutua y el pensamiento crítico.

## 5.6 Secuenciación y distribución temporal

### 5.6.1 Sinopsis

La asignatura de Física y Química para el curso de 4º de la ESO, según el Decreto 83/2016 [19], se distribuye en 5 bloques de aprendizaje y consta de 12 criterios de evaluación. El primer bloque de este curso corresponde a la actividad científica, compartido por las dos ciencias de esta materia que se trabajará de forma transversal durante todo el curso. El segundo y tercer bloque, titulados *La materia* y *Los cambios de la materia* respectivamente, corresponden al área de Química. Por otro lado, el área de Física se compone por el cuarto y quinto bloque, denominados *El movimiento y las fuerzas* y *La energía*. Las clases de esta asignatura están repartidas en 3 sesiones semanales según lo establecido en el Decreto 315/2015, de 28 de agosto [20].

En el calendario escolar de 2017-2018, el curso escolar se compone de 37 semanas según la Consejería de Educación Escolar. Sin embargo, los contenidos están adaptados para un total de 95 sesiones efectivas de 55 minutos, descontando días festivos y de libre disposición. Para tener una visión esquemática de la Programación Didáctica propuesta, en la Tabla 3 se muestra la secuenciación de situaciones de aprendizaje en las que se divide el curso.

Bloque de aprendizaje	Situación de aprendizaje	Temática	Nº de sesiones
-	¿Qué superpoder quieres tener?	Dinámica de presentación.	1
<b>La actividad científica</b>	Criterios transversales desarrollados a lo largo de todo el curso.		
<b>La materia</b>	Iron Man descubre un nuevo elemento.	Estructura atómica y la tabla periódica.	8
	Emma Frost y su forma diamante.	Tipos de enlaces entre elementos, propiedades y fuerzas intermoleculares.	10
	Peter Parker aprende a formular.	Formulación inorgánica.	6
	La huella de carbono de los superhéroes.	El carbono, sus usos y consecuencias.	10

<b>Los cambios en la materia</b>	Capitán América y el suero del supersoldado.	Reacciones químicas, tipos y repercusiones.	14
<b>El movimiento y las fuerzas</b>	Quicksilver, el superhéroe más rápido.	Cinemática.	10
	¿Quién es más fuerte? Hulk o hulka.	Dinámica.	10
	Namorita, la atlante	La presión.	10
<b>La energía</b>	Capitana Marvel y sus energéticos poderes.	Energía.	8
	El calor de la Antorcha Humana.	Calor.	8

**Tabla 3. Planificación de la Programación Didáctica Anual 2017-2018**

Como se aprecia en la tabla anterior el curso se divide 10 situaciones de aprendizaje que se distribuyen de la siguiente manera: el primer cuatrimestre comprenderá las 4 primeras, el segundo abarcará las 3 siguientes y el tercero, las 3 últimas.

### 5.6.2 Fundamentación metodológica

La metodología de esta programación procura ser activa y participativa, en la que el alumnado sea el protagonista de su aprendizaje. Se encuentra basada en el trabajo cooperativo convirtiendo las actividades en una experiencia no solo académica sino también social. El alumnado trabaja en grupo para conseguir uno o varios objetivos comunes de los que todos los miembros del equipo tienen la responsabilidad y en cuya ejecución cada estudiante asume un rol determinado.

Como motor para estimular el interés y la creatividad se utilizarán aplicaciones virtuales y prácticas tanto en el laboratorio como en el aula. Se enfocará la asignatura hacia la observación y experimentación buscando emplear una metodología más práctica y contextualizada, intentando huir de la memorística y de lo tradicional.

Unido a ello se utilizarán problemas relacionados con el entorno, conectando con sus intereses y necesidades como medio para su motivación y desencadenando los procesos de aprendizaje significativo.

La metodología será flexible y orientada a fomentar el pensamiento crítico y el aprendizaje autónomo del alumnado, adecuándola a las nuevas necesidades sociales y tecnológicas que surjan en el presente.

Durante las diferentes Situaciones de Aprendizaje se recurrirá a los siguientes modelos de enseñanza:

- **Expositiva:** el docente presenta la información de forma ordenada. El alumnado adopta un rol pasivo actuando como receptor del conocimiento.
- **Enseñanza directiva:** el profesorado muestra el procedimiento, y realiza una práctica guiada para pasar así luego a una práctica autónoma, entrenando las habilidades y destrezas propias de la asignatura.
- **Investigación grupal:** se plantea la búsqueda de información en grupos, promoviendo la interacción del alumnado.
- **Indagación científica:** se realiza una práctica guiada con una pregunta, hipótesis y experimentación o una búsqueda de información con unos resultados o conclusiones.
- **Investigación guiada:** parecida a la anterior pero la fuente de información puede ser cualquiera y partiendo de un tema que investigar.
- **Jurisprudencial:** se basa en el debate y la argumentación de temas sociales en grupo con un veredicto final.
- **Juego de roles:** el alumnado asume un rol determinado y actúa conforme a este.

A lo largo del curso se desarrollaran estos modelos de enseñanza en el aula de clase como espacio de trabajo, y en alguna ocasión en el laboratorio de química. Los agrupamientos, expuestos a continuación, serán variados y dependerán de las actividades realizadas:

- **Gran grupo:** compuesto por el grupo de alumnos completo.
- **Trabajo individual:** el alumnado enfrentará las tareas o situaciones propuestas de manera particular sin ayuda de otros.
- **Grupos heterogéneos:** estos grupos serán formados por personas con diferentes niveles, perfiles y características para que actúen de forma colaborativa.

### 5.6.3 Educación en valores

Los centros pertenecientes a la comunidad educativa Salesiana siguen el Sistema Preventivo Don Bosco que se puede encontrar en el Proyecto Educativo Pastoral del Hogar Escuela María Auxiliadora en los que buscan hacer del alumnado “*honrados ciudadanos y buenos cristianos*”. Entre los valores y principios destacan:

- La potenciación de la creatividad y motivarlos a dar lo mejor.
- El desarrollo de la responsabilidad, el trabajo en equipo y el esfuerzo personal.
- La educación en el diálogo, la escucha y el espíritu crítico.
- La acogida de valores cristianos y el respeto por la vida.
- La formación en un ambiente de familiaridad, amabilidad y alegría, acompañando al alumnado en el proceso de maduración afectiva.

### 5.6.4 Medidas atención a la diversidad, refuerzo, ampliación y recuperación

En el presente curso no existe ningún alumno con necesidades educativas especiales, sin embargo, en caso de detectar alguno durante el curso se tomarán las siguientes medidas.

En primera instancia sería remitido al Departamento de Orientación donde sería evaluado, y se establecerían los correspondientes objetivos, criterios y actividades a seguir en función de su nivel, desarrollo cognitivo y capacidades realizando un seguimiento del alumnado.

De acuerdo con las observaciones del docente durante el desarrollo de la programación didáctica, se plantearán actividades como complemento a aquel alumnado que tenga dificultades. Otra medida serán las actividades en grupos colaborativos, donde aquellos que tengan dificultades se podrán apoyar en sus compañeros. De la misma forma si se observan alumnos con altas capacidades se diseñaran nuevas actividades específicas con mayor dificultad que supongan un reto para estos.

En cuanto a las recuperaciones, aunque la evaluación de la asignatura sea continua y flexible, el alumnado dispondrá de 4 sesiones de recuperación, en las que se hará un examen de los contenidos no superados. Correspondiendo las 3 primeras fechas a los tres trimestres del curso, y la restante al finalizar se reservará para aquel alumnado que le haya quedado alguna de las evaluaciones.

### 5.6.5 Instrumentos evaluación

La evaluación es el método que permite al profesorado conocer si se está realizando un progreso en la adquisición de competencias y contenidos por parte del alumnado. Por ello, utilizar un examen como único instrumento de evaluación no debe ser una práctica habitual. Para tener en cuenta todos los aspectos del aprendizaje se establecerá una ponderación a los siguientes instrumentos de evaluación:

- **Participación (10%):** el docente tendrá en cuenta el interés, la intervención, el comportamiento, y la realización de las tareas observadas a lo largo del curso.
- **Portafolio (15%):** al final de cada evaluación se le requerirá al alumnado las fichas realizadas y apuntes recogidos en la libreta.
- **Tareas y trabajos (30%):** elaboración de ficha, trabajos individuales o colaborativos a lo largo de cada situación.
- **Examen (45 %):** prueba realizada al final de cada situación de aprendizaje cuya realización y calificación será individual.

Algunos criterios a seguir en los diferentes instrumentos serán:

- ✓ La contribución e implicación en los trabajos de carácter colaborativo, así como la asunción correcta del rol dentro del grupo.
- ✓ La entrega puntual de los trabajos y tareas.
- ✓ Las respuestas y resultados de los correspondientes ejercicios.
- ✓ La pulcritud tanto en tareas, trabajos como en exámenes.
- ✓ El interés y la participación en las sesiones de clase.
- ✓ Uso correcto y responsable de las TIC.

### 5.6.6 Valoración del ajuste

Como método para evaluar la programación didáctica se tendrá en cuenta en primer lugar a las notas del alumnado para formarnos una idea de que situaciones de aprendizaje necesitan una mejora. Otro instrumento importante es el cuaderno del profesor en el que se atenderá a los contenidos que se han podido impartir y los que no, y aquellos en los que se ha tenido que hacer más hincapié a lo largo del curso. Por último, a final de curso se realizará un cuestionario de satisfacción de la asignatura al alumnado, preguntándoles que actividades y unidades les han gustado más y cuáles menos.

### 5.6.7 Temporalización

En este punto se expondrán las características de las 10 situaciones de aprendizaje propuestas para esta programación didáctica, realizadas en 95 sesiones de 55 minutos. Así mismo, se incluirán tanto los criterios y estándares de evaluación como los contenidos y competencias para cada situación de aprendizaje, recogidos en el currículo [19].

#### ¿Qué superpoder quieres tener?

La primera sesión del curso, se comenzará con la presentación del docente y de la asignatura exponiendo el contenido que se va a impartir. Se continuará con una dinámica para promover el clima relacional inicial propiciando el bienestar y aprendizaje de todo el grupo. Con ello, se pretende generar un clima cordial, distendido y afectivo necesario en el aula para la enseñanza.



A cada alumno se le entregará una hoja o cartulina y seguidamente se les propondrá que en el centro dibujen el símbolo de superhéroe que quisieran tener o con el que se vean representados. A continuación, se les solicita que en cada esquina escriban algo, en la esquina superior derecha su nombre, en la superior izquierda el nombre de superhéroe que se pondrían, en la inferior derecha que superpoder tendrían y en la inferior izquierda qué superhéroe sería su modelo a seguir.

En la fase siguiente, se presentarán al resto de compañeros y mostrarán su símbolo de superhéroe argumentando porque han elegido ese superpoder.

Como final se pegarán los dibujos en la pared formando un mural para que los demás puedan ver con más detalle lo escrito por sus compañeros y se les preguntará cómo se han sentido durante toda la actividad.

Los contenidos del bloque I: La actividad científica se irán trabajando de forma transversal a lo largo de las situaciones de aprendizaje. Según el currículo [19] está compuesto por los siguientes criterios, estándares, contenidos y competencias:

<b>Bloque I. La actividad científica</b>
<b>Criterios de evaluación [19]</b>
<p><i>1. Analizar y utilizar las diferentes tareas de una investigación científica, desde la identificación del interrogante o problema a investigar, su relevancia social e importancia en la vida cotidiana, la emisión de hipótesis, el diseño y realización experimental para su comprobación, el registro de datos incluyendo tablas, gráficos y su interpretación, hasta la exposición de los resultados o conclusiones, de forma oral o escrita, utilizando diferentes medios, incluyendo las TIC. Asimismo, valorar las relaciones existentes entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medioambiente (relaciones CTSA) y la investigación científica en Canarias, así como apreciar las aportaciones de los científicos, en especial la contribución de las mujeres científicas al desarrollo de la ciencia.</i></p>
<p><i>2. Utilizar las ecuaciones de dimensiones para relacionar las magnitudes fundamentales con las derivadas, usando los vectores cuando sea necesario en el tratamiento de determinadas magnitudes. Asimismo comprender que el error está presente en todas las mediciones y diferenciar el error absoluto y relativo, usando las técnicas de redondeo y las cifras significativas necesarias para la expresión de una medida.</i></p>
<b>Estándares de evaluación [19]</b>
<p><i>1. Describe hechos históricos relevantes en los que ha sido definitiva la colaboración de científicos y científicas de diferentes áreas de conocimiento.</i></p>
<p><i>2. Argumenta con espíritu crítico el grado de rigor científico de un artículo o una noticia, analizando el método de trabajo e identificando las características del trabajo científico.</i></p>
<p><i>3. Distingue entre hipótesis, leyes y teorías, y explica los procesos que corroboran una hipótesis y la dotan de valor científico.</i></p>
<p><i>4. Identifica una determinada magnitud como escalar o vectorial y describe los elementos que definen a esta última.</i></p>
<p><i>5. Comprueba la homogeneidad de una fórmula aplicando la ecuación de dimensiones a los dos miembros.</i></p>

6. *Calcula e interpreta el error absoluto y el error relativo de una medida conocido el valor real.*
7. *Calcula y expresa correctamente, partiendo de un conjunto de valores resultantes de la medida de una misma magnitud, el valor de la medida, utilizando las cifras significativas adecuadas.*
8. *Representa gráficamente los resultados obtenidos de la medida de dos magnitudes relacionadas infiriendo, en su caso, si se trata de una relación lineal, cuadrática o de proporcionalidad inversa, y deduciendo la fórmula.*
9. *Elabora y defiende un proyecto de investigación, sobre un tema de interés científico, utilizando las TIC.*

#### **Contenidos [19]**

1. *Aplicación de la investigación científica para abordar la solución de interrogantes y problemas relevantes.*
2. *Análisis de los datos experimentales, su presentación en tablas, gráficos y su interpretación.*
3. *Utilización de las tecnologías de la Información y la comunicación en el trabajo científico, tanto en la búsqueda y tratamiento de la información, en los datos experimentales, como en la presentación de los resultados y conclusiones del proyecto de investigación.*
4. *Análisis y valoración de las relaciones entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medioambiente (CTSA).*
5. *Valoración de las aportaciones de las mujeres científicas.*
6. *Reconocimiento y valoración de la investigación científica en Canarias.*

1. *Diferencias entre Magnitudes escalares y vectoriales.*
2. *Relaciones entre Magnitudes fundamentales y derivadas.*
3. *Utilización de la ecuación de dimensiones de las diferentes magnitudes.*
4. *Valoración de los errores en la medida.*
  - 4.1 *Distinción entre los errores absoluto y relativo.*
5. *Utilización de la notación científica para la expresión de resultados de medidas*
  - 5.1 *Técnicas de redondeo.*
  - 5.2 *Cifras significativas.*

#### **Competencias [19]**

CMCT, CD, AA, CSC, CEC

## Bloque II. La materia

El bloque II: La materia consta de 4 situaciones de aprendizaje relacionadas a continuación:

### Situación de Aprendizaje 1. Iron Man descubre un nuevo elemento.



En la película Iron Man 2, Tony Stark crea un nuevo elemento químico para su reactor, que en un principio era de Paladio, elemento que lo está envenenando poco a poco. En esta unidad se le mostrará al alumnado mediante una clase expositiva

los diferentes modelos atómicos de la historia empleando recursos como el señalado en el Anexo I. Finalmente, se enseñará la distribución de la tabla periódica y las propiedades de los elementos y se planteará a la clase realizar una tabla periódica. Los elementos serán repartidos entre el alumnado para su posterior montaje y exhibición en la clase.

#### Criterio de evaluación [19]

*3. Interpretar la estructura atómica de la materia utilizando diferentes modelos atómicos representados con imágenes, esquemas y aplicaciones virtuales interactivas. Distribuir los electrones en niveles de energía y relacionar la configuración electrónica de los elementos con su posición en la tabla periódica y sus propiedades, agrupando por familias los elementos representativos y los elementos de transición más importantes.*

#### Estándares de aprendizaje [19]

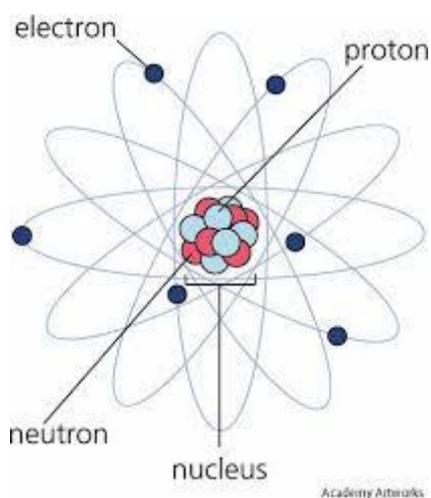
*10. Compara los diferentes modelos atómicos propuestos a lo largo de la historia para interpretar la naturaleza íntima de la materia, interpretando las evidencias que hicieron necesaria la evolución de los mismos.*

*11. Establece la configuración electrónica de los elementos representativos a partir de su número atómico para deducir su posición en la Tabla Periódica, sus electrones de valencia y su comportamiento químico.*

*12. Distingue entre metales, no metales, semimetales y gases nobles justificando esta clasificación en función de su configuración electrónica.*

*13. Escribe el nombre y el símbolo de los elementos químicos y los sitúa en la Tabla*

<i>Periódica.</i>		
<b>Contenidos [19]</b>		
1. Reconocimiento de las partículas atómicas y de la estructura del átomo.		
1.1 Justificación de la estructura atómica		
1.2 Utilización de los modelos atómicos para interpretar la estructura atómica.		
2. Relación de la configuración electrónica de los elementos con su posición en la Tabla periódica y sus propiedades.		
<b>Competencias [19]</b>		
CL, CMCT, CD, AA		
<b>Espacios</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Nº de sesiones</b>
Aula	Gran grupo e individual	8
<b>Recursos</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>	<b>Metodología</b>
Pizarra, ordenador, proyector, libro, iPads, material de escritura, libreta y cartulinas de colores.	10 % Participación 15% Portfollio 30% Trabajo 45% Examen	Expositiva Enseñanza directiva



**Situación de Aprendizaje 2. Emma Frost y su forma diamante.**

Emma Frost es una mutante con poderes telepáticos que además es capaz de transformar su cuerpo en diamante. Con esta unidad se pretende que el alumnado conozca cómo se unen los átomos en función del tipo de enlace, sus propiedades y las fuerzas intermoleculares que intervienen entre las

moléculas formadas. En una de las sesiones se leerá la noticia sobre el grafeno del Anexo II en clase y se comenzará un debate sobre las potenciales aplicaciones de este material. Así mismo se realizará en el laboratorio una práctica incluida en el libro utilizado por el centro [25] en la que deducirán el tipo de enlace de una sustancia por sus propiedades. Posteriormente de forma individual deberán presentar un informe con las características establecidas en la guía que se encuentra en el Anexo III.

**Criterio de evaluación [19]**

*4. Justificar los distintos tipos de enlaces (iónico, covalente o metálico), entre los elementos químicos, a partir de su configuración electrónica o de su posición en el sistema periódico y, a partir del tipo de enlace que presentan, deducir las propiedades características de las sustancias formadas. Explicar la influencia de las fuerzas intermoleculares en el estado de agregación y en las propiedades de algunas sustancias de interés, presentes en la vida cotidiana, a partir de la información suministrada o de su búsqueda en textos escritos o digitales. Nombrar y formular compuestos inorgánicos binarios y ternarios sencillos.*

**Estándares de aprendizaje [19]**

*14. Utiliza la regla del octeto y diagramas de Lewis para interpretar el mecanismo de una reacción química como ruptura y formación de nuevos enlaces, justificando así la ley de conservación de la masa.*

*15. Interpreta la diferente información que ofrecen los subíndices de la fórmula de un compuesto según se trate de moléculas o redes cristalinas.*

*16. Explica las propiedades de sustancias covalentes, iónicas y metálicas en función de las interacciones entre sus átomos o moléculas.*

*17. Explica la naturaleza del enlace metálico utilizando la teoría de los electrones libres y la relaciona con las propiedades características de los metales.*

18. Diseña y realiza ensayos de laboratorio que permitan deducir el tipo de enlace presente en una sustancia desconocida.

20. Justifica la importancia de las fuerzas intermoleculares en sustancias de interés biológico.

21. Relaciona la intensidad y el tipo de las fuerzas intermoleculares con el estado físico y los puntos de fusión y ebullición de las sustancias covalentes moleculares, interpretando gráficos o tablas que contengan los datos necesarios.

#### Contenidos [19]

1. Diferencias entre los enlaces químicos: iónico, covalente y metálico y descripción de las propiedades de las sustancias simples o compuestas formadas.

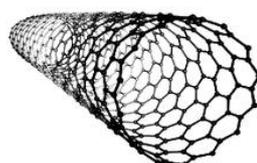
2. Distinción entre los diferentes tipos de sustancias: molécula, cristal covalente, red metálica y cristal iónico.

3. Identificación de las diferentes fuerzas intermoleculares, en especial los puentes de hidrógeno, y utilizarlas para explicar las propiedades de algunas sustancias de interés en la vida cotidiana.

#### Competencias [19]

CL, CMCT, CD, AA

Espacios	Agrupamientos	Nº de sesiones
Aula Laboratorio	Gran grupo, grupos heterogéneos e individual	10
Recursos	Instrumentos de evaluación	Metodología
Pizarra, ordenador, proyector, libro, material de escritura, material de laboratorio y libreta.	10 % Participación 15% Portfollio 30% Informe 45% Examen	Expositiva Enseñanza directiva Jurisprudencial Indagación científica



**Situación de Aprendizaje 3. Peter Parker aprende a formular.**

Peter Parker, alias Spiderman en las últimas películas del universo Marvel se encuentra en su etapa de instituto. En sus clases de química necesita conocer los nombres de los compuestos que utilizan en el laboratorio para poder utilizarlos correctamente, por lo que precisa saber formular. Durante esta situación de

aprendizaje se trabajará la formulación de compuestos inorgánicos binarios y ternarios de acuerdo con las normas de la IUPAC 2005 a través de fichas de ejercicios.

**Criterio de evaluación [19]**

*4. Justificar los distintos tipos de enlaces (iónico, covalente o metálico), entre los elementos químicos, a partir de su configuración electrónica o de su posición en el sistema periódico y, a partir del tipo de enlace que presentan, deducir las propiedades características de las sustancias formadas. Explicar la influencia de las fuerzas intermoleculares en el estado de agregación y en las propiedades de algunas sustancias de interés, presentes en la vida cotidiana, a partir de la información suministrada o de su búsqueda en textos escritos o digitales. Nombrar y formular compuestos inorgánicos binarios y ternarios sencillos.*

**Estándares de aprendizaje [19]**

*19. Nombra y formula compuestos inorgánicos ternarios, siguiendo las normas de la IUPAC.*

**Contenidos [19]**

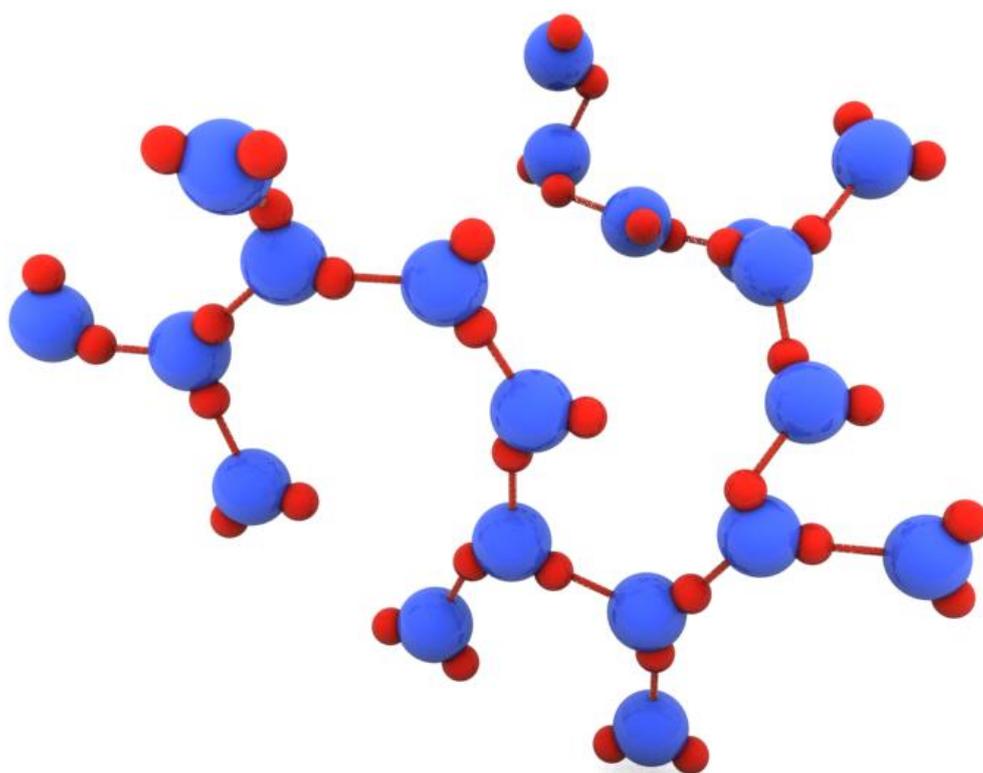
*4. Realización de ejercicios de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos sencillos según las normas IUPAC.*

**Competencias [19]**

*CL, CMCT, AA*

<b>Espacios</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Nº de sesiones</b>
Aula	Gran grupo e individual	6

Recursos	Instrumentos de evaluación	Metodología
Pizarra, ordenador, proyector, libro, material de escritura, libreta y fichas	10 % Participación 15% Portfollio 30% Tareas 45% Examen	Expositiva Enseñanza directiva



#### Situación de Aprendizaje 4. La huella de carbono de los superhéroes.



Miles Traer en su página web [28] describe la cantidad de gases del efecto invernadero que liberan algunos superhéroes al año. En esta situación se explicarán las características del carbono, las propiedades y formas que tiene, recalcando sus aplicaciones y los problemas que comportan. Para la asimilación de dichos conceptos se les mandará un trabajo colaborativo en el que tendrán que exponer y valorar la huella de carbono de un superhéroe de su elección diferente a los que se presentan en el artículo señalado anteriormente.

#### Criterio de evaluación [19]

5. *Justificar la particularidad del átomo de carbono, la gran cantidad de compuestos orgánicos existentes, así como su enorme importancia en la formación de macromoléculas sintéticas y en los seres vivos. Reconocer los principales grupos funcionales, presentes en moléculas de gran interés biológico e industrial, en especial algunas de las aplicaciones de hidrocarburos sencillos, en la síntesis orgánica o como combustibles, representándolos mediante las distintas fórmulas y relacionarlos con modelos moleculares reales o generados por ordenador.*

*Mostrar las aplicaciones energéticas derivadas de las reacciones de combustión de hidrocarburos, su influencia en el incremento del efecto invernadero, en el cambio climático global y valorar la importancia de frenar su empleo para así avanzar, con el uso masivo de las energías renovables en Canarias y en todo el planeta, hacia un presente más sostenible.*

#### Estándares de aprendizaje [19]

22. *Explica los motivos por los que el carbono es el elemento que forma mayor número de compuestos.*

23. *Analiza las distintas formas alotrópicas del carbono, relacionando la estructura con las propiedades.*

24. *Identifica y representa hidrocarburos sencillos mediante su fórmula molecular, semidesarrollada y desarrollada.*

25. *Deduce, a partir de modelos moleculares, las distintas fórmulas usadas en la representación de hidrocarburos.*

26. *Describe las aplicaciones de hidrocarburos sencillos de especial interés.*

27. *Reconoce el grupo funcional y la familia orgánica a partir de la fórmula de alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres y aminas.*

### Contenidos [19]

1. *Interpretación de las peculiaridades del átomo de carbono: combinación con el hidrógeno y otros átomos y formar cadenas carbonadas, con simples dobles y triples enlaces.*

2. *Estructura y propiedades de las formas alotrópicas del átomo de carbono, sus estructuras y propiedades.*

3. *Utilización de los hidrocarburos como recursos energéticos. Causas del aumento del efecto invernadero y del cambio climático global y medidas para su prevención.*

4. *Uso de modelos moleculares, físicos y virtuales para deducir las distintas fórmulas usadas en la representación de hidrocarburos.*

5. *Descripción de las aplicaciones de hidrocarburos sencillos de especial interés.*

6. *Reconocimiento del grupo funcional a partir de la fórmula de alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres y aminas*

7. *Problemas socioambientales de la quema de combustibles fósiles. Valoración de la importancia del uso masivo de energías renovables para Canarias y para la sostenibilidad del planeta.*

### Competencias [19]

CL, CMCT, AA, SIEE

Espacios	Agrupamientos	Nº de sesiones
Aula	Gran grupo, grupos heterogéneos e individual	10
Recursos	Instrumentos de evaluación	Metodología
Pizarra, ordenador, proyector, iPads, libro, material de escritura y libreta.	10 % Participación 15% Portafolio 30% Trabajo 45% Examen	Expositiva Investigación grupal Investigación guiada Indagación científica

**Bloque III. Los cambios en la materia**

Este tercer bloque correspondiente a los cambios de la materia consta de una única situación de aprendizaje que seguidamente se expondrá:

**Situación de Aprendizaje 5. Capitán América y el suero del supersoldado.**

En Capitán América: El primer vengador, se le inyecta a Steve Rogers el suero del supersoldado. Esta disolución que junto a los rayos gamma transforman al delicado militar en un superhombre con incrementos en sus funciones metabólicas, su velocidad, fuerza y resistencia convirtiéndolo así en un superhéroe. Sin embargo, después de este hecho se intentó la recreación de este suero, lo cual supuso

un fracaso. Con este ejemplo se verá la importancia del método científico y las relaciones estequiométricas de una reacción, su ajuste y los tipos existentes. En una de las sesiones se hará una práctica en el laboratorio en la que el alumnado podrá ver los diferentes factores que influyen en la velocidad de la reacción y el nivel de acidez o basicidad de sustancias cotidianas a través de indicadores de pH realizando un informe de prácticas con todos los componentes expresados en el Anexo III. Por último, en grupos colaborativos el alumnado buscará información sobre las implicaciones socioambientales de un tipo de reacción para luego ponerlo en común en clase a modo de debate.

**Criterios de evaluación [19]**

*6. Interpretar el mecanismo de una reacción química como ruptura y formación de nuevos enlaces, justificando así la ley de conservación de la masa. Reconocer la cantidad de sustancia como magnitud fundamental y el mol como su unidad de medida en el Sistema Internacional, y utilizarla para realizar cálculos estequiométricos sencillos con reactivos puros suponiendo un rendimiento completo de la reacción y partiendo del ajuste de la ecuación química correspondiente. Deducir experimentalmente de qué factores depende la velocidad de una reacción química, realizando diseños experimentales, que permitan controlar variables,*

*analizar los datos y obtener conclusiones, utilizando el modelo cinético molecular y la teoría de las colisiones para justificar las predicciones. Interpretar ecuaciones termoquímicas y diferenciar las reacciones endotérmicas y exotérmicas.*

*7. Identificar y clasificar diferentes tipos de reacciones químicas, realizando experiencias en las que tengan lugar reacciones de síntesis, combustión y neutralización, reconociendo los reactivos y productos e interpretando los fenómenos observados. Identificar ácidos y bases, tanto en la vida cotidiana como en el laboratorio, conocer su comportamiento químico y medir su fortaleza utilizando indicadores ácido-base o el pH-metro digital. Valorar la importancia de las reacciones de síntesis, combustión y neutralización tanto en aplicaciones cotidianas como en procesos biológicos e industriales, así como sus repercusiones medioambientales, indicando los principales problemas globales y locales analizando sus causas, efectos y las posibles soluciones.*

#### **Estándares de aprendizaje [19]**

*28. Interpreta reacciones químicas sencillas utilizando la teoría de colisiones y deduce la ley de conservación de la masa.*

*29. Predice el efecto que sobre la velocidad de reacción tienen: la concentración de los reactivos, la temperatura, el grado de división de los reactivos sólidos y los catalizadores.*

*30. Analiza el efecto de los distintos factores que afectan a la velocidad de una reacción química ya sea a través de experiencias de laboratorio o mediante aplicaciones virtuales interactivas en las que la manipulación de las distintas variables permita extraer conclusiones.*

*31. Determina el carácter endotérmico o exotérmico de una reacción química analizando el signo del calor de reacción asociado.*

*32. Realiza cálculos que relacionen la cantidad de sustancia, la masa atómica o molecular y la constante del número de Avogadro.*

*33. Interpreta los coeficientes de una ecuación química en términos de partículas, moles y, en el caso de reacciones entre gases, en términos de volúmenes.*

*34. Resuelve problemas, realizando cálculos estequiométricos, con reactivos puros y suponiendo un rendimiento completo de la reacción, tanto si los reactivos están en estado sólido como en disolución.*

*35. Utiliza la teoría de Arrhenius para describir el comportamiento químico de*

ácidos y bases.

36. Establece el carácter ácido, básico o neutro de una disolución utilizando la escala de pH.

37. Diseña y describe el procedimiento de realización una volumetría de neutralización entre un ácido fuerte y una base fuertes, interpretando los resultados.

38. Planifica una experiencia, y describe el procedimiento a seguir en el laboratorio, que demuestre que en las reacciones de combustión se produce dióxido de carbono mediante la detección de este gas.

39. Describe las reacciones de síntesis industrial del amoníaco y del ácido sulfúrico, así como los usos de estas sustancias en la industria química.

40. Justifica la importancia de las reacciones de combustión en la generación de electricidad en centrales térmicas, en la automoción y en la respiración celular.

41. Interpreta casos concretos de reacciones de neutralización de importancia biológica e industrial.

#### Contenidos [19]

1. Diferenciar entre cambios físicos y cambios químicos.

2. Diferencias entre reactivos y productos en una reacción química

3. Descripción de un modelo elemental para las reacciones químicas.

4. Ajuste elemental de las ecuaciones químicas.

5. Utilización de la ley de conservación de la masa en cálculos sobre reacciones químicas

6. Interpretación del mecanismo, velocidad y energía de las reacciones químicas.

7. Comprensión del concepto de la magnitud cantidad de sustancia y de su unidad de medida el mol y utilización para la realización de cálculos estequiométricos sencillos.

8. Utilización de la concentración molar de una disolución para la realización de cálculos en reacciones químicas.

9. Determinación experimental de los factores de los que depende la velocidad de una reacción.

1. Identificación de reacciones de especial interés: síntesis, combustión y neutralización.

2. Diferencias entre reactivos y productos en una reacción química.

3. Descripción de un modelo elemental para las reacciones químicas.

4. *Ajuste elemental de las ecuaciones químicas.*

5. *Implicaciones socioambientales de las reacciones químicas.*

6. *Necesidad de acuerdos internacionales: La urgente necesidad de actuar frente al cambio climático.*

Competencias [19]		
CL, CMCT, CD, SIEE,AA		
Espacios	Agrupamientos	Nº de sesiones
Aula Laboratorio	Gran grupo, grupos heterogéneos e individual	14
Recursos	Instrumentos de evaluación	Metodología
Pizarra, ordenador, proyector, libro, material de escritura, material de laboratorio y libreta.	10 % Participación 10% Portafolio 10% Debate 25% Informe 45% Examen	Expositiva Enseñanza directiva Jurisprudencial Investigación grupal Indagación científica



### Bloque IV. El movimiento y las fuerzas

En este penúltimo bloque, correspondiente a la parte de física se realizarán 3 situaciones de aprendizaje que se exponen brevemente a continuación.

#### Situación de aprendizaje 6. Quicksilver, el superhéroe más rápido



Quicksilver es un mutante cuyo poder le da la capacidad de moverse y pensar a grandes velocidades. En esta situación de aprendizaje se recordarán conceptos como el sistema de referencia, la trayectoria y los tipos de movimientos rectilíneos ya conocidos en años anteriores que se ampliarán a medida que se vaya avanzando. Esta unidad se encuentra explicada en mayor profundidad en el capítulo 6 en la que se desarrollarán varias actividades de motivación para el alumnado.

#### Criterio de evaluación [19]

*8. Justificar el carácter relativo del movimiento y la necesidad de un sistema de referencia y de vectores para su descripción. Reconocer las magnitudes necesarias para describir los movimientos y distinguir entre posición, trayectoria, desplazamiento, distancia recorrida, velocidad media e instantánea, justificando su necesidad según el tipo de movimiento, expresando con corrección las ecuaciones de los distintos tipos de movimientos rectilíneos y circulares. Resolver problemas numéricos de movimientos rectilíneos y circulares en situaciones cotidianas, explicarlos razonadamente eligiendo un sistema de referencia, utilizando, además, una representación esquemática con las magnitudes vectoriales implicadas, analizando la coherencia del resultado obtenido expresado en unidades del Sistema Internacional. Elaborar e interpretar gráficas que relacionen las variables del movimiento (posición, velocidad y aceleración frente al tiempo) partiendo de tablas de datos, de experiencias de laboratorio o de aplicaciones virtuales interactivas y relacionar los resultados obtenidos con las ecuaciones matemáticas que relacionan estas variables. Aplicar estos conocimientos a los movimientos más usuales de la vida cotidiana y valorar la importancia del estudio de los movimientos en el surgimiento de la ciencia moderna.*

**Estándares de aprendizaje [19]**

42. Representa la trayectoria y los vectores de posición, desplazamiento y velocidad en distintos tipos de movimiento, utilizando un sistema de referencia.

43. Clasifica distintos tipos de movimientos en función de su trayectoria y su velocidad.

44. Justifica la insuficiencia del valor medio de la velocidad en un estudio cualitativo del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA), razonando el concepto de velocidad instantánea.

45. Deduce las expresiones matemáticas que relacionan las distintas variables en los movimientos rectilíneo uniforme (MRU), rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA), y circular uniforme (MCU), así como las relaciones entre las magnitudes lineales y angulares.

46. Resuelve problemas de movimiento rectilíneo uniforme (MRU), rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA), y circular uniforme (MCU), incluyendo movimiento de graves, teniendo en cuenta valores positivos y negativos de las magnitudes, y expresando el resultado en unidades del Sistema Internacional.

47. Determina tiempos y distancias de frenado de vehículos y justifica, a partir de los resultados, la importancia de mantener la distancia de seguridad en carretera.

48. Argumenta la existencia de vector aceleración en todo movimiento curvilíneo y calcula su valor en el caso del movimiento circular uniforme.

49. Determina el valor de la velocidad y la aceleración a partir de gráficas posición-tiempo y velocidad-tiempo en movimientos rectilíneos.

50. Diseña y describe experiencias realizables bien en el laboratorio o empleando aplicaciones virtuales interactivas, para determinar la variación de la posición y la velocidad de un cuerpo en función del tiempo y representa e interpreta los resultados obtenidos.

**Contenidos [19]**

1. Valoración de la importancia del estudio de los movimientos en la vida cotidiana

2. Justificación del carácter relativo del movimiento. Necesidad de un sistema de referencia para su descripción.

3. Diferentes magnitudes para caracterizar el movimiento: posición, desplazamiento, distancia recorrida, velocidad media e instantánea, aceleración.

4. Tipos de movimiento: Movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente

*acelerado y circular uniforme.*

*5. Ecuaciones del movimiento y representaciones gráficas: posición, velocidad y aceleración frente al tiempo.*

*6. Valoración de la contribución de Galileo al estudio del movimiento y su importancia en la construcción de la ciencia moderna.*

<b>Competencias [19]</b>		
<i>CL, CMCT, AA</i>		
<b>Espacios</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Nº de sesiones</b>
Aula	Gran grupo, grupos heterogéneos e individual	10
<b>Recursos</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>	<b>Metodología</b>
Pizarra, ordenador, proyector, libro, material de escritura, y libreta.	15 % Participación 15% Portafolio 25% Informe 45% Examen	Expositiva Enseñanza directiva Indagación científica Juego de roles



**Situación de aprendizaje 7. ¿Quién es más fuerte? Hulk o Hulka**

El doctor Bruce Banner y la abogada Jennifer Walker no solo comparten lazos familiares sino que tienen en común la fuerza sobrehumana como poder. Durante esta situación se verá el concepto de fuerza y cómo esta influye en el movimiento de los cuerpos. También se estudiará el carácter vectorial de las diferentes fuerzas, las Leyes de Newton y las leyes de gravitación universal. Se realizará dentro del aula una pequeña demostración de la 3ª Ley de Newton con el uso de objetos cotidianos como un globo y una pajita.

**Criterio de evaluación [19]**

*9. Identificar el papel de las fuerzas como causa de los cambios de velocidad, reconociendo las principales fuerzas presentes en la vida cotidiana y representándolas vectorialmente. Utilizar el principio fundamental de la Dinámica en la resolución de problemas en los que intervienen varias fuerzas y aplicar las leyes de Newton para la interpretación de fenómenos cotidianos*

*Interpretar y aplicar la ley de la gravitación universal para justificar la atracción entre cualquier objeto de los que componen el Universo, para explicar la fuerza «peso», los satélites artificiales y así como justificar que la caída libre de los cuerpos y el movimiento orbital son dos manifestaciones de la ley de la gravitación universal, identificando las aplicaciones prácticas de los satélites artificiales y la problemática planteada por la basura espacial que generan. Valorar la relevancia histórica y científica que la ley de la gravitación universal supuso para la unificación de las mecánicas terrestre y celeste.*

**Estándares de aprendizaje [19]**

*51. Identifica las fuerzas implicadas en fenómenos cotidianos en los que hay cambios en la velocidad de un cuerpo.*

*52. Representa vectorialmente el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centrípeta en distintos casos de movimientos rectilíneos y circulares.*

*53. Identifica y representa las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento*

*tanto en un plano horizontal como inclinado, calculando la fuerza resultante y la aceleración.*

*54. Interpreta fenómenos cotidianos en términos de las leyes de Newton.*

*55. Deduce la primera ley de Newton como consecuencia del enunciado de la segunda ley.*

*56. Representa e interpreta las fuerzas de acción y reacción en distintas situaciones de interacción entre objetos.*

*57. Justifica el motivo por el que las fuerzas de atracción gravitatoria solo se ponen de manifiesto para objetos muy masivos, comparando los resultados obtenidos de aplicar la ley de la gravitación universal al cálculo de fuerzas entre distintos pares de objetos.*

*58. Obtiene la expresión de la aceleración de la gravedad a partir de la ley de la gravitación universal, relacionando las expresiones matemáticas del peso de un cuerpo y la fuerza de atracción gravitatoria.*

*59. Razona el motivo por el que las fuerzas gravitatorias producen en algunos casos movimientos de caída libre y en otros casos movimientos orbitales.*

*60. Describe las aplicaciones de los satélites artificiales en telecomunicaciones, predicción meteorológica, posicionamiento global, astronomía y cartografía, así como los riesgos derivados de la basura espacial que generan.*

### **Contenidos [19]**

*1. Valoración de la importancia del estudio de las fuerzas en la vida cotidiana*

*2. Reconocimiento de algunos fenómenos físicos en los que aparezcan fuerzas que intervienen en situaciones cotidianas, justificando la naturaleza vectorial de las mismas.*

*3. Identificación y representación gráfica de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, justificando el origen de cada una y determinando las interacciones posibles entre los cuerpos que las*

*4. Leyes de Newton.*

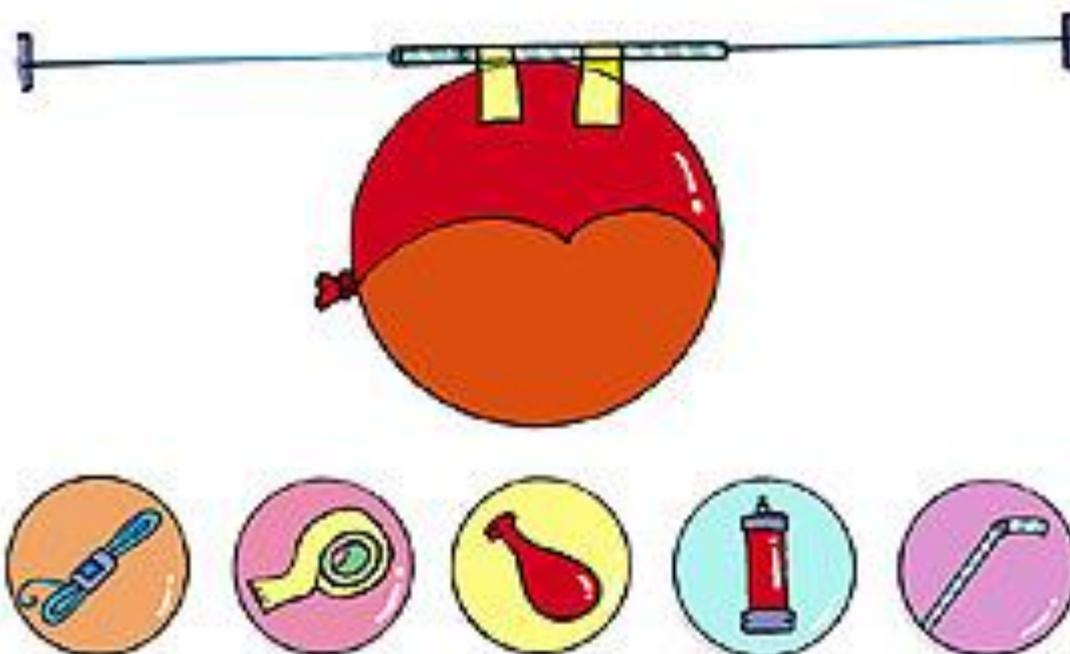
*5. Identificación de fuerzas de especial interés: peso, normal, rozamiento, centrípeta y su aplicación en procesos de la vida real.*

*6. Reconocimiento y utilización de la ley de la gravitación universal para explicar el movimiento de los planetas, las mareas y las trayectorias de los cometas y comprensión que dicha ley supuso una superación de la barrera aparente entre los*

*movimientos terrestres y celestes.*

*7. Valoración de la contribución de hombres y mujeres científicas al conocimiento del movimiento de los planetas en especial en Canarias. Importancia de la investigación realizada en el IAC.*

<b>Competencias [19]</b>		
CMCT, CD, AA, CSC		
<b>Espacios</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Nº de sesiones</b>
Aula	Gran grupo e individual	10
<b>Recursos</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>	<b>Metodología</b>
Pizarra, ordenador, proyector, libro, material de escritura, material para experimento y libreta.	10 % Participación 15% Portafolio 30% Informe y tareas 45% Examen	Expositiva Enseñanza no directiva Indagación científica



**Situación de aprendizaje 8. Namorita, la atlante**

Namorita tiene una fuerza sobrehumana entre otros poderes, al ser medio atlante puede respirar bajo el agua que aumenta sus atributos mientras se encuentra inmersa en ella. Se estudiarán los efectos de las fuerzas y la presión en los fluidos como la presión hidrostática que está relacionada con la profundidad y la atmosférica relacionada con la altura, además de la flotabilidad de los cuerpos. Se demostrarán estos conceptos a través de pequeños y sencillos experimentos realizados en el aula para su posterior desarrollo.

**Criterio de evaluación [19]**

*10. Justificar la presión como magnitud derivada que depende de la relación entre la fuerza aplicada y la superficie sobre la que actúa, y calcular numéricamente la presión ejercida en un punto conocidos los valores de la fuerza y de la superficie. Investigar de qué factores depende la presión en el seno de un fluido e interpretar fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas (como la prensa y los frenos hidráulicos) de los principios de la hidrostática o de Pascal, y resolver problemas aplicando sus expresiones matemáticas.*

*Diseñar y presentar experiencias o dispositivos que ilustren el comportamiento de los fluidos y aplicar los conocimientos sobre la presión atmosférica a la descripción de fenómenos meteorológicos y a la interpretación de mapas del tiempo, reconociendo términos y símbolos específicos de la meteorología.*

**Estándares de aprendizaje [19]**

*61. Interpreta fenómenos y aplicaciones prácticas en las que se pone de manifiesto la relación entre la superficie de aplicación de una fuerza y el efecto resultante.*

*62. Calcula la presión ejercida por el peso de un objeto regular en distintas situaciones en las que varía la superficie en la que se apoya, comparando los resultados y extrayendo conclusiones.*

*63. Justifica razonadamente fenómenos en los que se ponga de manifiesto la relación entre la presión y la profundidad en el seno de la hidrosfera y la atmósfera.*

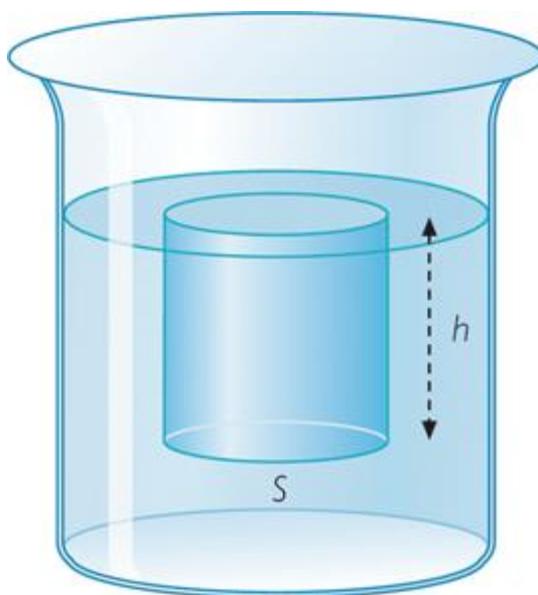
*64. Explica el abastecimiento de agua potable, el diseño de una presa y las aplicaciones del sifón utilizando el principio fundamental de la hidrostática.*

65. *Resuelve problemas relacionados con la presión en el interior de un fluido aplicando el principio fundamental de la hidrostática.*
66. *Analiza aplicaciones prácticas basadas en el principio de Pascal, como la prensa hidráulica, elevador, dirección y frenos hidráulicos, aplicando la expresión matemática de este principio a la resolución de problemas en contextos prácticos.*
67. *Predice la mayor o menor flotabilidad de objetos utilizando la expresión matemática del principio de Arquímedes.*
68. *Comprueba experimentalmente o utilizando aplicaciones virtuales interactivas la relación entre presión hidrostática y profundidad en fenómenos como la paradoja hidrostática, el tonel de Arquímedes y el principio de los vasos comunicantes.*
69. *Interpreta el papel de la presión atmosférica en experiencias como el experimento de Torricelli, los hemisferios de Magdeburgo, recipientes invertidos donde no se derrama el contenido, etc. infiriendo su elevado valor.*
70. *Describe el funcionamiento básico de barómetros y manómetros justificando su utilidad en diversas aplicaciones prácticas.*

#### **Contenidos [19]**

1. *Valoración de la importancia de la presión hidrostática y de la presión atmosférica en la vida cotidiana.*
2. *Reconocimiento de la presión ejercida sobre un cuerpo como la relación entre la fuerza aplicada y la superficie sobre la que actúa.*
3. *Relación de la presión en los líquidos con la densidad del fluido y la profundidad.*
4. *Descripción del efecto de la presión sobre los cuerpos sumergidos en un líquido.*
5. *Comprensión y aplicación de los principios de Pascal y de Arquímedes.*
6. *Explicación del fundamento de algunos dispositivos sencillos, como la prensa hidráulica y los vasos comunicantes. Y las condiciones de flotabilidad de los cuerpos.*
7. *Diseño y realización de experimentos, con formulación de hipótesis y control de variables, para determinar los factores de los que dependen determinadas magnitudes, como la presión o la fuerza de empuje debida a los fluidos.*
8. *Aplicar el principio de Arquímedes en la resolución de problemas numéricos sencillos.*
9. *Describir y realizar experiencias que pongan de manifiesto la existencia de la presión atmosférica. Explicación del funcionamiento de barómetros y manómetros.*
10. *Explicación de los mapas de isobaras y del pronóstico del tiempo.*

<b>Competencias [19]</b>		
<i>CL, CMCT, CD, CSC</i>		
<b>Espacios</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Nº de sesiones</b>
Aula	Gran grupo, grupos heterogéneos e individual	10
<b>Recursos</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>	<b>Metodología</b>
Pizarra, ordenador, proyector, libro, material de escritura, material para los experimentos y libreta.	10 % Participación 15% Portafolio 30% Informes y tareas 45% Examen	Expositiva Enseñanza directiva Indagación científica



### Bloque V. La energía

Último bloque de la asignatura de Física y Química que consta de 2 situaciones de aprendizaje.

#### Situación de aprendizaje 9. Capitana Marvel y sus energéticos poderes



Capitana Marvel es capaz de absorber energía y proyectarla en forma fotónica. A lo largo de esta unidad se estudiará el principio de conservación de la energía mecánica y cómo influye a las energías potencial y cinética en cada momento.

Para mostrar estos conceptos básicos se utiliza un simulador de la energía de una pista de patinaje (Anexo IV) de forma grupal, con los iPads del centro. Adicionalmente y como relación con la siguiente unidad didáctica se hará una salida complementaria al ITER.

#### Criterio de evaluación [19]

*11. Aplicar el principio de conservación de la energía a la comprensión de las transformaciones energéticas de la vida diaria, cuando se desprecia y cuando se considera la fuerza de rozamiento, analizando las transformaciones entre energía cinética y energía potencial gravitatoria. Relacionar los conceptos de trabajo y potencia y utilizarlos en la resolución de problemas, expresando los resultados en unidades del Sistema Internacional. Reconocer el trabajo y el calor como formas de transferencia de energía y analizar los problemas asociados a la obtención y uso de las diferentes fuentes de energía empleadas para producirla.*

#### Estándares de aprendizaje [19]

*73. Resuelve problemas de transformaciones entre energía cinética y potencial gravitatoria, aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.*

*74. Determina la energía disipada en forma de calor en situaciones donde disminuye la energía mecánica.*

*75. Identifica el calor y el trabajo como formas de intercambio de energía, distinguiendo las acepciones coloquiales de estos términos del significado científico de los mismos.*

*76. Reconoce en qué condiciones un sistema intercambia energía. en forma de calor*

*o en forma de trabajo.*

*77. Halla el trabajo y la potencia asociados a una fuerza, incluyendo situaciones en las que la fuerza forma un ángulo distinto de cero con el desplazamiento, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional u otras de uso común como la caloría, el kWh y el CV.*

#### **Contenidos [19]**

- 1. Identificar de algunas transformaciones energéticas que se producen en la vida cotidiana y en aparatos de uso común.*
- 2. Relación entre Trabajo y potencia y aplicarlos en la resolución de ejercicios numéricos sencillos.*
- 3. Formas de intercambio de energía: el trabajo y el calor.*
- 4. Relación entre la energía cinética, potencial y mecánica.*
- 5. Aplicación del principio de conservación de la energía para explicar algunos procesos de la vida cotidiana y a la resolución de ejercicios numéricos sencillos.*
- 6. Valoración de los problemas que la obtención de energía ocasiona en el mundo.*

#### **Competencias [19]**

*CL, CMCT, AA, CSC*

<b>Espacios</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Nº de sesiones</b>
Aula ITER	Gran grupo, grupos heterogéneos e individual	8
<b>Recursos</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>	<b>Metodología</b>
Pizarra, ordenador, iPads, proyector, libro, material de escritura, y libreta.	15 % Participación 15% Portafolio 25% Tareas 45% Examen	Expositiva Enseñanza directiva Investigación grupal Indagación científica

**Situación de aprendizaje 10. El calor de la Antorcha Humana**

La antorcha humana es superhéroe perteneciente a los 4 fantásticos cuya capacidad es envolver su cuerpo en fuego y manipularlo. Pero ¿qué es el calor?, durante esta unidad se trabajará este concepto y los tipos de intercambios y sus efectos, utilizando ejemplos de sus usos en la vida real. Además se realizará un trabajo en grupos cooperativos, en el que se tratara la obtención de energía y el uso de las energías renovables en el mundo.

**Criterio de evaluación [19]**

*12. Reconocer el calor como un mecanismo de transferencia de energía que pasa de cuerpos que están a mayor temperatura a otros de menor temperatura y relacionarlo con los efectos que produce: variación de temperatura, cambios de estado y dilatación. Valorar la importancia histórica de las máquinas térmicas como promotoras de la revolución industrial y sus aplicaciones actuales en la industria y el transporte, entendiendo las limitaciones que la degradación de la energía supone en la optimización del rendimiento de producción de energía útil en las máquinas térmicas y el reto tecnológico que supone su mejora para la investigación, innovación y el desarrollo industrial.*

**Estándares de aprendizaje [19]**

*78. Describe las transformaciones que experimenta un cuerpo al ganar o perder energía, determinando el calor necesario para que se produzca una variación de temperatura dada y para un cambio de estado, representando gráficamente dichas transformaciones.*

*79. Calcula la energía transferida entre cuerpos a distinta temperatura y el valor de la temperatura final aplicando el concepto de equilibrio térmico.*

*80. Relaciona la variación de la longitud de un objeto con la variación de su temperatura utilizando el coeficiente de dilatación lineal correspondiente.*

*81. Determina experimentalmente calores específicos y calores latentes de sustancias mediante un calorímetro, realizando los cálculos necesarios a partir de los datos empíricos obtenidos.*

*84. Utiliza el concepto de la degradación de la energía para relacionar la energía absorbida y el trabajo realizado por una máquina térmica.*

<b>Contenidos [19]</b>		
<p>1. Interpretación mecánica del calor como proceso en el que se transfiere energía de un cuerpo a otro debido a que sus temperaturas son diferentes.</p> <p>2. Reconocimiento de los efectos del calor sobre los cuerpos: Variación de temperatura, cambios de estado y dilatación.</p> <p>3. Significado y determinación de calores específicos y calores latentes de algunas sustancias experimentalmente o por medio de simulaciones interactivas.</p> <p>4. Valoración del impacto social y ambiental de las máquinas térmicas. La revolución Industrial. De la máquina de vapor al motor de explosión</p> <p>5. Análisis de la conservación de la energía y la crisis energética: La degradación de la energía.</p> <p>6. Valoración de la conveniencia del ahorro energético y la diversificación de las fuentes de energía, evaluar los costes y beneficios del uso masivo de energías renovables en Canarias por medio de proyectos de trabajos monográficos.</p>		
<b>Competencias [19]</b>		
CL, CMCT, AA.CSC		
<b>Espacios</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Nº de sesiones</b>
Aula	Gran grupo, grupos heterogéneos e individual	8
<b>Recursos</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>	<b>Metodología</b>
Pizarra, ordenador, iPads, proyector, libro, material de escritura, y libreta.	10 % Participación 15% Portafolio 30% Trabajo 45% Examen	Expositiva Enseñanza directiva Investigación grupal Investigación guiada

## 6. SITUACIÓN DE APRENDIZAJE “QUICKSILVER, EL SUPERHÉROE MÁS RÁPIDO”

---

### 6.1. Identificación

La situación de aprendizaje desarrollada en el presente TFM tiene como título “Quicksilver, el superhéroe más rápido”. Tras los dos bloques de química, comenzamos con el estudio de la física a través del movimiento.

#### 6.1.1 Sinopsis

Con esta situación de aprendizaje se pretende que el alumno comprenda y recuerde todos los conceptos relacionados con el movimiento. A su vez conocerá la importancia del movimiento en la vida cotidiana, sus magnitudes características y la necesidad de un sistema de referencia. Además se estudiarán los diferentes tipos de movimientos en función de su trayectoria y velocidad, así como sus ecuaciones y representaciones gráficas.

#### 6.1.2 Justificación

Todos los días realizamos actividades tanto dentro como fuera de nuestra casa, por lo que tenemos la necesidad de desplazarnos de un punto a otro, como cuando vamos de nuestro cuarto a la cocina, de casa al lugar de trabajo o al realizar cualquier actividad física recorriendo las calles a nuestro alrededor. Todas estas acciones que realizamos a diario se conocen como movimiento, desde un punto de partida en el que estamos, recorriendo una trayectoria determinada hasta un objetivo marcado que es el punto de llegada o meta.

Como se ha venido diciendo a lo largo de este trabajo el factor motivación es un elemento importante en la enseñanza de esta asignatura, por esto, en esta situación se empleará además de la temática de superhéroes la llamada gamificación. La gamificación es la aplicación de mecánicas de juegos en ambientes no lúdicos que se utiliza tanto en el ámbito educativo como en el empresarial, en la que se crean experiencias atractivas para el usuario. Ésta permite al alumnado tanto el desarrollo cognitivo como el emocional y social. Ayén, F. [41] afirma que esta estrategia de aprendizaje ya era utilizada mucho antes de la invención de este término con actividades que supongan una competición o de preguntas y respuestas. En su artículo declara que *“gamificar permite sustituir los aprendizajes dolorosos por aprendizajes disfrutados”*

Uno de los juegos utilizados durante esta unidad será un “Escape Room” en el que el alumnado intentará resolver cuatro enigmas a través de problemas relacionados con los tipos de movimientos (MRU, MRUA y MCU) de manera que a medida que resuelven un problema llegarán al siguiente a través de unas pistas hasta salir de la habitación. Diago, P. D. y

Ventura, N. [42] tras la puesta en prácticas de esta técnica en las matemáticas observaron una mayor motivación del alumnado en la resolución de problemas. Otra puntualización de sus conclusiones es que esta experiencia en el aula es una buena manera de paliar la dificultad del estudiantado en la resolución de los problemas planteados en clase.

Con este tipo de actividades se pretende implementar y fomentar el trabajo colaborativo que se realiza en el centro, además del uso responsable y correcto de las TIC y los recursos disponibles en el aula. Para la redacción de este capítulo se ha utilizado la guía orientativa de unidades didácticas del Gobierno de Canarias [43]

### **6.2 Datos técnicos**

Quicksilver, el superhéroe más rápido es una situación de aprendizaje de la asignatura de Física y Química diseñada para su ejecución en un grupo de 4º de Educación Secundaria Obligatoria en el centro Hogar Escuela María Auxiliadora. La situación de aprendizaje es del tipo caza del tesoro, tareas y desarrollo de la investigación que cuenta con un número total de 10 sesiones.

### **6.3 Fundamentación curricular**

Esta situación de aprendizaje es la sexta de la programación propuesta en el capítulo 5. Para su concreción curricular se ha utilizado el criterio de evaluación número 8 extraído del currículo [19]. Este criterio perteneciente al bloque de aprendizaje IV, El movimiento y las fuerzas indicado en el capítulo 5.

### **6.4 Fundamentación metodológica**

#### **6.4.1 Modelos de enseñanza**

Los modelos de enseñanza empleados durante la situación de aprendizaje se encuentran explicados de forma breve en el apartado 5.6.2 y son los siguientes:

- Expositiva
- Enseñanza directiva
- Indagación científica
- Juego de roles

#### **6.4.2 Fundamentos metodológicos**

La metodología propuesta en la Programación Didáctica Anual es la misma aplicada a esta situación, será activa y flexible y permitirá activar el interés del alumnado por el conocimiento científico. En ella se comenzará por conocer las ideas previas de cursos

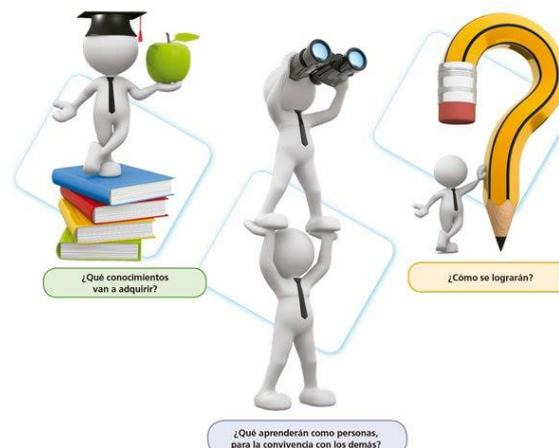
anteriores sobre el movimiento como motor para las explicaciones expositivas del docente. Como asentamiento de los conocimientos básicos de la unidad se realizará un juego y una pequeña práctica para conectarla con la realidad.

#### 6.4.3 Secuencia de actividades

La situación de aprendizaje “Quicksilver, el superhéroe más rápido” se resume a continuación en la sucesión de actividades recogida en la Tabla 4.

Actividad	Descripción	Nº de sesiones
Los superhéroes también juegan al trivial	Detección de ideas previas	1
Superhéroes en movimiento	Explicación y resolución de problemas del MRU y MRUA	3
Descansamos en el London Eye	Explicación y resolución de problemas del MCU	3
Entrenamos con nuestros poderes	Práctica	1
Salvemos la galaxia	Escape Room	1
¿Somos vengadores?	Examen escrito	1

**Tabla 4. Relación actividades de la situación de aprendizaje**



### Actividad 1. Los superhéroes también juegan al trivial



Recordemos que en la primera sesión del curso cada alumno se pone un nombre de superhéroe, que en esta actividad adoptaran. Los alumnos se separarán en grupos heterogéneos en el aula y se pondrán un nombre de grupo inventado por ellos como los vengadores o los 4 fantásticos. Estos grupos estarán formados por el docente para fomentar el trabajo colaborativo. Se elegirá un portavoz y se explicará en que consiste el juego.

Para indicar el orden con el que responden a las preguntas relativas al movimiento, el portavoz del grupo cogerá un papel en el que estará el número en el que le toca. Una vez establecido el orden, el docente se dispondrá a realizar las preguntas del trivial, disponibles en el Anexo V. Si un grupo acierta la pregunta se llevará 1 punto, en caso de fallar la respuesta pasará al siguiente grupo y así sucesivamente.

Instrumentos de evaluación	Agrupamientos	Recursos	Sesiones	Espacios
Participación	Grupos heterogéneos	Proyector y ordenador o en su defecto tarjetas de trivial.	1	Aula

**Observaciones:** Esta sesión se utilizará para detectar las ideas previas del alumnado de cursos anteriores sobre el tema del movimiento. En caso de que se acaben las preguntas se comentarán los resultados e intercambiarán opiniones.



### Actividad 2. Superhéroes en movimiento



Partiendo de las ideas previas observadas en la actividad anterior el profesorado comienza recordando qué es el movimiento y la necesidad de un sistema de referencia. En la primera sesión se expondrá los movimientos rectilíneos y sus gráficas. Además se comenzará con la resolución de los ejercicios de la ficha del Anexo VI que se

les entregará en esa sesión. La segunda y tercera sesión se dedicarán a la resolución de los problemas de la ficha anterior, el alumnado realizará en grupos colaborativos o de forma individual los ejercicios y luego saldrán a corregirlos a la pizarra aquellos voluntarios o voluntarias que así lo quieran.

Instrumentos de evaluación	Agrupamientos	Recursos	Sesiones	Espacios
Participación Resolución de problemas Portafolio	Gran grupo, grupos heterogéneos y trabajo individual	Proyector, ordenador, pizarra, libro, y ficha de problemas.	3	Aula

**Observaciones:** Se usará el libro de texto y la colección de problemas y se valorará de manera positiva al alumnado que salga a la pizarra. Los problemas realizados se guardarán de manera ordenada para el portafolio.



**Actividad 3. Descansamos en el London Eye**

Durante la primera sesión de esta actividad se explicará al alumnado el movimiento circular uniforme poniendo como ejemplo la noria de Londres, exponiendo sus ecuaciones y gráficas. Al ser un tipo de movimiento nuevo se dedicarán dos sesiones a la explicación y resolución de problemas de este tipo, que se

encuentran en el Anexo VI (entregado en la actividad 2 de esta situación de aprendizaje). De manera voluntaria el alumnado saldrá a la pizarra para la resolución y corrección de los mismos.

<b>Instrumentos de evaluación</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Recursos</b>	<b>Sesiones</b>	<b>Espacios</b>
Participación Resolución de problemas Portafolio	Gran grupo y trabajo individual	Proyector, ordenador, pizarra, libro, y ficha de problemas.	3	Aula

**Observaciones:** Se usará el libro de texto y la colección de problemas. Al igual que en la actividad 2 se valorará de forma positiva a aquellos que sean voluntarios y los problemas se guardarán para el portafolio.



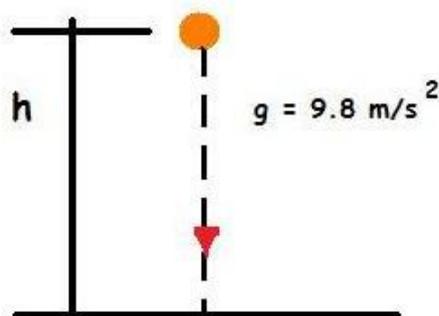
**Actividad 4. Entrenamos con nuestros poderes**

La ciencia, y por tanto la física tiene carácter experimental. Para afianzar los conceptos teóricos y demostrar que lo enseñado en clase está conectado con la realidad del día a día se realizará una práctica en la que comprobarán la aplicación de las ecuaciones del MRUA en la caída libre cuyo guion de prácticas, que se entregará al alumnado, se encuentra en el Anexo VII. Su evaluación se

realizará a través de un informe individual de la misma que contenga las características señaladas en el guion del Anexo III.

Instrumentos de evaluación	Agrupamientos	Recursos	Sesiones	Espacios
Participación Informe de prácticas Portafolio	Gran grupo y trabajo individual	Pelotas, cronómetro y guion de la práctica.	1	Aula y escaleras del centro.

**Observaciones:** Además de los resultados, la expresión, el razonamiento, y limpieza del informe se valorará la participación durante la práctica. Este informe será entregado en la fecha establecida para ello a ordenador o a mano.

**Caída Libre**

**Actividad 5. Salvemos la galaxia**

Como repaso de lo aprendido anteriormente se realizará un Escape Room en el que la clase se dividirá en grupos heterogéneos. Cada grupo seguirá la historia de un superhéroe diferente a través de una presentación realizada mediante la página Canva [54], resolviendo problemas de los distintos tipos de movimiento para ayudar a salvar la galaxia de un enemigo desconocido. En un principio se les entregará un puzle sencillo en el que se encontrarán todas las fórmulas necesarias para realizar los ejercicios planteados y el QR con la primera presentación común para todos. Mediante la conexión a internet y la cámara de los iPads se accederá a las presentaciones que se encuentran en el Anexo VIII. Al final de la actividad el alumnado conocerá la identidad de dicho enemigo y podrá abandonar la clase habiendo salvado la galaxia.

Instrumentos de evaluación	Agrupamientos	Recursos	Sesiones	Espacios
Participación Resolución de problemas	Grupos heterogéneos	Proyector, ordenador, iPads y ficha de problemas.	1	Aula

**Observaciones:** se utilizará el aula de clase y a ser posible los baños y pasillos colindantes a esta. Con esta actividad se observará que conceptos han quedado claros y cuáles no, antes de la realización del examen escrito y les servirá de repaso de la unidad.



**Actividad 6. ¿Somos vengadores?**

En esta última sesión, el alumnado demostrará los conocimientos adquiridos durante esta situación de aprendizaje mediante la realización de un examen escrito individual que se encuentra en el Anexo IX.

Instrumentos de evaluación	Agrupamientos	Recursos	Sesiones	Espacios
Examen escrito	Individual	Examen	1	Aula

**6.4.4 Evaluación**

La evaluación de esta situación de aprendizaje se hará de acuerdo con lo establecido en la programación didáctica. El examen realizado al final de esta situación de aprendizaje será un 45% de la nota total, mientras que el porcentaje restante corresponderá al trabajo autónomo del alumnado. Un 15% será el portafolio que será entregado el día del examen mientras que un 25% corresponde al informe individual de la práctica de la actividad 4. Por último, un 15% será la participación y actitud del alumnado durante las clases.



## 7. CONCLUSIONES

---

Este Trabajo Fin de Máster está basado en los conocimientos adquiridos en las asignaturas del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza en Idiomas a lo largo del curso académico 2017/2018 y durante las prácticas realizadas en el centro Hogar Escuela María Auxiliadora.

No hay duda de que durante las prácticas en centros se tocó la parte más dinámica de la enseñanza, en la que se dan clases a un grupo de alumnos. Con este trabajo se muestra la otra parte de la docencia en la que se organiza y decide la actividad educativa, dándole una estructura a los contenidos y competencias de un curso en concreto teniendo en cuenta sus características.

En esta programación didáctica anual el objetivo es avanzar hacia una enseñanza innovadora en la que el alumnado sea participe de su propio aprendizaje. La escuela como tal es una institución a la que le cuesta evolucionar, pues el cuerpo docente siempre tiende a enseñar como lo enseñaron con metodologías tradicionales en la que el alumnado no se involucra o lo hace de forma pasiva. En la actualidad con la existencia de las nuevas tecnologías hay muchas herramientas que el profesorado puede utilizar para motivar e interesar al alumnado en la asignatura.

Otro de los puntos fundamentales en los que hay que progresar en la enseñanza de la física y la química es la experimentación, pues la ciencia se debe aprender haciendo ciencia. Si bien es cierto que existen muchos centros que no tienen recursos como un laboratorio o incluso material para ello, en internet hay muchos experimentos caseros fácilmente realizables en el aula de clase o en las infraestructuras del mismo centro.

La programación didáctica es un documento de trascendental importancia en la enseñanza actual, sin embargo, esta debe ser flexible y estar sujeta a cambios a lo largo del curso. Programar no significa realizar al pie de la letra todo aquello que se encuentra escrito pues debido a diversas circunstancias o factores se pueden imposibilitar la realización de las actividades tal y como se habían estipulado desde un principio. Por tanto, este documento será una guía para la organización de la asignatura en la que el docente debe estar preparado para reaccionar a los imprevistos del día a día.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

---

[1] Ilustración portada

<http://www.nanduti.com.py/2018/06/10/los-superheroes-marvel-se-cuelan-primera-vez-disneyland-paris/>

[2] Solbes, J. et. al. (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.

[3] Manassero, M.A. et al. (2003) Los estudios de género y la enseñanza de las ciencias. *Revista de Educación*, 330, 251-280

[4] Lope, S.(2014) Contextualizar en la clase de ciencias. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 77, 1-8.

[5] De Freitas, K.A. (2010) Reflexiones sobre el papel de la contextualización en la enseñanza de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 28(2), 275–284

[6] Zapata, J. (2016). Contexto en la enseñanza de las ciencias: análisis al contexto en la enseñanza de la física. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 11(2), 193-211.

[7] Orientaciones sobre uso no sexista del lenguaje administrativo, 2ª Edición. Instituto Canario de la Mujer. Consejería de Empleo y Asuntos Sociales. Gobierno de Canarias.

[8] Ilustración justificación

<https://www.destructoid.com/-update-marvel-heroes-shuts-down-with-immediate-effect-475145.phtml>

[9] Proyecto Educativo Pastoral del Hogar Escuela María Auxiliadora 2010-2013

[10] Programación General Anual 2017/2018

[11] Datos sobre la ciudad de Santa Cruz de Tenerife. Página última vez consultada el 02/06/2018 a las 12:35 h en: <https://www.santacruzdetenerife.es/inicio/?L=0>

[12] Otros datos sobre la ciudad de Santa Cruz de Tenerife. Página última vez consultada el 02/06/2018 a las 12:55 h en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Santa\\_Cruz\\_de\\_Tenerife](https://es.wikipedia.org/wiki/Santa_Cruz_de_Tenerife)

- [13] Datos de población del Instituto Nacional de Estadística. Página última vez consultada el 02/06/2018 a las 15:40 h en: <http://www.ine.es/>
- [14] Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Publicado en el Boletín Oficial del Estado nº3, del 03/01/2015.
- [15] Decreto 81/2010, de 8 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias. Publicado en el Boletín Oficial de Canarias nº143, del 22/07/2010.
- [16] Orientaciones para la elaboración de las unidades didácticas o situaciones de aprendizaje. Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa. Consejería de Educación y Universidades. Gobierno de Canarias.
- [17] Kakalios, J. (2016). *La física de los superhéroes*. Barcelona: Ma Non Troppo.
- [18] Quintanal, F. (2010). Los superhéroes viajan por la web 2.0. *Revista Pulso*, 33, 189-206
- [19] Decreto 83/2016, de 4 de julio, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias. Publicado en el Boletín Oficial de Canarias nº 136, del 15/06/2016.
- [20] Decreto 315/2015, de 28 de agosto, por el que se establece la ordenación de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias.
- [21] Ilustración ¿qué superpoder quieres tener?  
<https://www.pinterest.es/pin/358388082825547107/>
- [22] Ilustración de Tony Stark en la situación de aprendizaje 1  
<https://www.youtube.com/watch?v=pgXB1WyzAG0>
- [23] Ilustración de un átomo en la situación de aprendizaje 1  
<https://www.frankfordschool.org/Page/871>
- [24] Ilustración de Emma Frost situación de aprendizaje 2  
[http://powerlisting.wikia.com/wiki/Diamond\\_Mimicry](http://powerlisting.wikia.com/wiki/Diamond_Mimicry)
- [25] Física y Química de 4º ESO, Edebé. ISBN: 978-84-683-1720-5

[26] Ilustración grafeno situación de aprendizaje 2

<https://www.infografeno.com/>

[27] Ilustración Peter Parker situación de aprendizaje 3

<https://www.hobbyconsolas.com/noticias/spider-man-homecoming-nuevas-imagenes-peter-parker-accion-98358>

[28] Ilustración moléculas de agua situación de aprendizaje 3

<https://e-aulas.urosario.edu.co/mod/forum/discuss.php?d=1001>

[29] Miles Traer. The Carbon Footprint of Superheroes.

<http://milestraer.com/the-carbon-footprint-of-superheroes/>

[30] Ilustración suero situación de aprendizaje 5

[https://aminoapps.com/c/comicses/page/item/abominacion/veqi\\_WInndRweg5GgpzQG8QKXvW2oV7](https://aminoapps.com/c/comicses/page/item/abominacion/veqi_WInndRweg5GgpzQG8QKXvW2oV7)

[31] Ilustración Capitán América situación de aprendizaje 5

<https://www.pinterest.es/pin/744290275892473683/?lp=true>

[32] Ilustración reacciones químicas situación de aprendizaje 5

<https://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/19114803/Quieres-aprender-reacciones-quimicas-facil-Pasa-bro.html>

[33] Ilustración Quicksilver situación de aprendizaje 6

<https://spidermonkey23.deviantart.com/art/Danny-Sheperd-as-QuickSilver-577074745>

[34] Ilustración movimiento situación de aprendizaje 6

<http://conceptodefinicion.de/movimiento/>

[35] Ilustración Hulk y Hulka situación de aprendizaje 7

<https://ailusiondeaprender3.blogspot.com/2017/02/hulk-hulka.html>

[36] Ilustración globo situación de aprendizaje 7

[http://www.inta.es/opencms/export/sites/default/DESCUBRE\\_Y\\_APRENDE/es/3-2-1-Accion/Fisica/globo-ultrarrapido/](http://www.inta.es/opencms/export/sites/default/DESCUBRE_Y_APRENDE/es/3-2-1-Accion/Fisica/globo-ultrarrapido/)

[37] Ilustración Namorita situación de aprendizaje 8

<https://comicvine.gamespot.com/namorita/4005-2113/>

- [38] Ilustración vaso presión hidrostática situación de aprendizaje 8  
<https://mauriciomedinasierra.wordpress.com/primer-corte/conceptos/presion-hidrostatica/>
- [39] Ilustración Capitana Marvel situación de aprendizaje 9  
<http://thirdactfilm.com/new-mystery-character-guardians-galaxy-vol-2/>
- [40] Ilustración Antorcha Humana situación de aprendizaje 10  
[https://tribogamer.com/noticias/40480\\_os-10-maiores-irmaos-do-universo-marvel.html](https://tribogamer.com/noticias/40480_os-10-maiores-irmaos-do-universo-marvel.html)
- [41] Ayen, F. (2017) ¿Qué es la gamificación y el ABJ? *Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia* 86, 7-15
- [42] Diago, P. D. y Ventura, N. (2017) Escape Room: gamificación educativa para el aprendizaje de las matemáticas. *Suma: Revista sobre Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas*, 85, 33-40.
- [43] Orientaciones para la elaboración de las unidades didácticas o situaciones de aprendizaje. Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa. Consejería de Educación y Universidades. Gobierno de Canarias.
- [44] Ilustración secuencia de actividades  
<https://gestionhumana2017.wordpress.com/2017/02/26/primera-entrada-del-blog/>
- [45] Ilustración trivial situación de aprendizaje 6, actividad 1  
<http://losamigosdecatan.blogspot.com/2010/09/trivial-pursuit-apuesta-y-gana.html>
- [46] Ilustración caritas situación de aprendizaje 6, actividad 1  
<http://trivialonline.es>
- [47] Ilustración Quicksilver situación de aprendizaje 6, actividad 2  
<https://www.hobbyconsolas.com/noticias/x-men-apocalipsis-nueva-escena-quicksilver-mercurio-tardo-mes-medio-rodarse-132930>
- [48] Ilustración Vengadores situación de aprendizaje 6, actividad 2  
<http://dinosauriens.info/?u=Avengers+Infinity+War+Trailer+Breakdown+Dead+Bodies>
- [49] Ilustración noria situación de aprendizaje 6, actividad 3  
<https://www.thetimes.co.uk/article/david-marks-the-visionary-designer-who-helped-to-give-london-its-eye-dgpqbhm5m>

[50] Ilustración noria situación de aprendizaje 6, actividad 3

<http://www.blogdoselback.com.br/207-2/>

[51] Ilustración superheroes in training situación de aprendizaje 6, actividad 4

<http://www.inkfreenews.com/2017/07/18/superhero-training-camp-coming-to-warsaw/>

[52] Ilustración caída libre situación de aprendizaje 6, actividad 5

<http://www.areciencias.com/Caida-libre.htm>

[53] Ilustración save the Galaxy situación de aprendizaje 6, actividad 5

<https://feedyeti.com/hashtag.php?q=scarecrowrebirth>

[54] Página de presentaciones Canva

<https://www.canva.com/>

[54] Ilustración save the world situación de aprendizaje 6, actividad 5

<https://www.slideshare.net/EveSimon/be-a-creative-superhero-save-the-world-web-visions-chicago-2012>

[55] Ilustración situación de aprendizaje 6, actividad 6

<http://katylifestylesandhomes.com/get-the-most-out-of-your-senior-year-in-high-school/>

[56] Ilustración evaluación

<https://es.kisspng.com/png-graduate-university-college-graduation-ceremony-st-551016/preview.html>

[57] Aplicación interactiva Anexo I

[http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/materiales/atomo/aconstruir.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/atomo/aconstruir.htm)

[58] Noticia Anexo II

<http://noticiasdelaciencia.com/not/15990/creacion-del-primer-grafeno-superconductor/>

[59] Simulador Anexo IV

<https://phet.colorado.edu/es/simulation/energy-skate-park-basics>

[60] Ilustración tarjeta trivial Anexo V

<https://yolandacepeda.wordpress.com/2011/04/13/trivial-pursuit/>

## 9. ANEXOS

### Anexo I. Aplicación virtual interactiva construcción de átomos y configuración atómica (Situación de aprendizaje 1)

Recurso web [57] donde se explica una breve historia de los modelos atómicos, la estructura del átomo y la configuración electrónica con un juego en el que el alumnado deberá construir los átomos correctamente según su número atómico y másico.

Historia: modelos   Estructura   **Construir átomos**   Configuración electrónica

#### Actividad: construir átomos

Tras el estudio de la estructura atómica realizado en las páginas anteriores, puedes intentar conseguir una buena puntuación construyendo isótopos de los primeros elementos químicos de la tabla periódica:

**PROTONES**

**NEUTRONES**

**ELECTRONES**

- El objetivo de esta actividad es construir átomos de los principales isótopos de los 18 primeros elementos químicos. Cada prueba consta de una serie de 5 átomos y la puntuación máxima es de 100 puntos.

- Añade las partículas necesarias al panel central según el símbolo que aparece en el panel "Átomo a construir".

- Pulsa el botón "Construir" para verificar las partículas añadidas y construir el átomo o el botón ayuda (?).

- Los intentos erróneos y la ayuda descuentan puntos.

- Pulsa el botón "Empezar" para iniciar la actividad.

**Puntuación:**

Átomo a construir:

Nombre:

Prots.: Neutrs.: Electrs.:

0   0   0

**EMPEZAR**

Construir   ?

Historia: modelos   Estructura   **Construir átomos**   Configuración electrónica

#### Actividad: construir átomos

Tras el estudio de la estructura atómica realizado en las páginas anteriores, puedes intentar conseguir una buena puntuación construyendo isótopos de los primeros elementos químicos de la tabla periódica:

**PROTONES**

**NEUTRONES**

**ELECTRONES**

- El objetivo de esta actividad es construir átomos de los principales isótopos de los 18 primeros elementos químicos. Cada prueba consta de una serie de 5 átomos y la puntuación máxima es de 100 puntos.

- Añade las partículas necesarias al panel central según el símbolo que aparece en el panel "Átomo a construir".

- Pulsa el botón "Construir" para verificar las partículas añadidas y construir el átomo o el botón ayuda (?).

- Los intentos erróneos y la ayuda descuentan puntos.

- Pulsa el botón "Empezar" para iniciar la actividad.

**Puntuación:**

Átomo a construir:

Nombre:

Prots.: Neutrs.: Electrs.:

17   0   0

**SIGUIENTE**

Construir   ?

Historia: modelos   Estructura   Construir átomos   Configuración electrónica

### Actividad: construir átomos

Tras el estudio de la estructura atómica realizado en las páginas anteriores, puedes intentar conseguir una buena puntuación construyendo isótopos de los primeros elementos químicos de la tabla periódica.

Puntuación: 0

Atomo a construir:  $^{35}_{17}\text{Cl}$

Nombre: Cloro

Prots.: Neutrs.: Electrs.:  
17   18   17

Construir ?   SIGUIENTE

Historia: modelos   Estructura   Construir átomos   Configuración electrónica

### Actividad: construir átomos

Tras el estudio de la estructura atómica realizado en las páginas anteriores, puedes intentar conseguir una buena puntuación construyendo isótopos de los primeros elementos químicos de la tabla periódica.

Puntuación: 20

Atomo a construir:  $^{35}_{17}\text{Cl}$

Nombre: Cloro

Prots.: Neutrs.: Electrs.:  
17   18   17

Construir ?   SIGUIENTE

Historia: modelos   Estructura   Construir átomos   Configuración electrónica

### Corteza atómica: Estructura electrónica

Las propiedades de los elementos dependen, sobre todo, de cómo se distribuyen sus electrones en la corteza. El siguiente modelo interactivo te permite conocer la estructura electrónica de los elementos de la tabla periódica.

Número atómico: 8

Interior ← Corteza → Exterior

Historia: modelos   Estructura   Construir átomos   Configuración electrónica

### Corteza atómica: Estructura electrónica

Las propiedades de los elementos dependen, sobre todo, de cómo se distribuyen sus electrones en la corteza. El siguiente modelo interactivo te permite conocer la estructura electrónica de los elementos de la tabla periódica.

Número atómico: 38

Sr

Interior ← Corteza → Exterior

## Anexo II. Noticia sobre el grafeno (Situación de aprendizaje 2)

Artículo de la revista NCYT [58] sobre el primer grafeno superconductor.

Viernes, 11 septiembre 2015

CIENCIA DE LOS MATERIALES

# Creación del primer grafeno superconductor

Me gusta 463

Twitter

G+

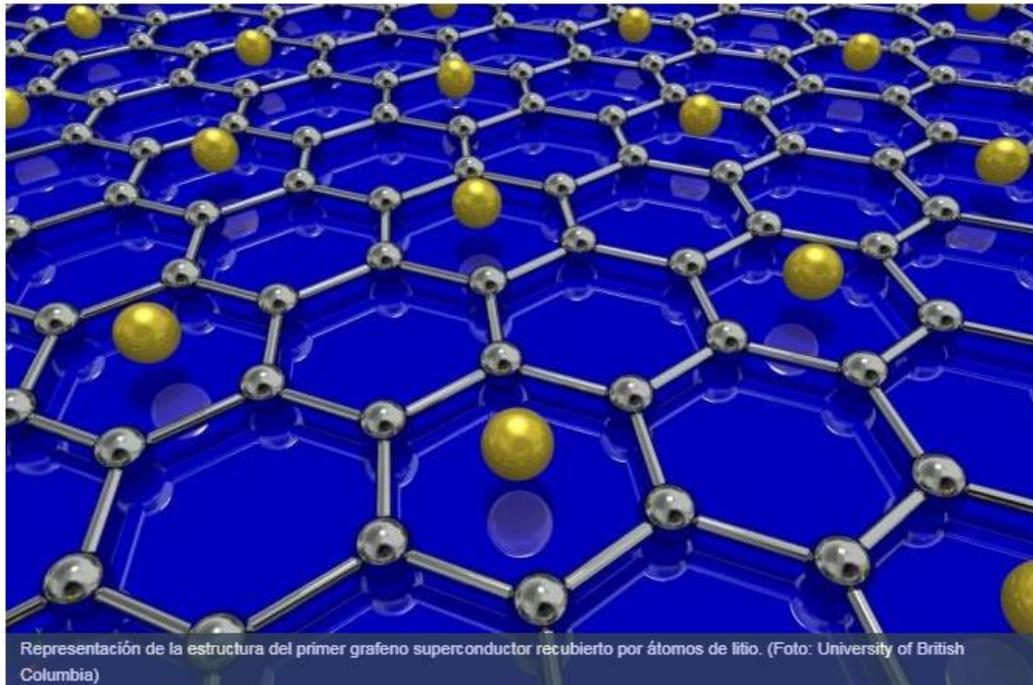
Print A+ A- ← →

El grafeno (una capa de átomos de carbono conformando una retícula hexagonal con un grosor de tan solo 1 átomo) tiene muchas aplicaciones potenciales para el futuro, y a esta lista hay que añadirle ahora una más: su posible uso como superconductor eléctrico.

El equipo de Andrea Damascelli, de la Universidad de la Columbia Británica en Canadá, ha creado la primera muestra de grafeno superconductor de la historia, al recubrirlo con átomos de litio.

Aunque en investigaciones previas ya se observó superconductividad en algunas variedades especiales de grafito, en capas de más de un átomo de grosor, inducirla en una capa de carbono de un solo átomo de espesor como es el grafeno había estado fuera del alcance de los científicos hasta ahora.

Alcanzar la superconductividad en el grafeno promete introducirnos en una nueva era de la electrónica del grafeno y de dispositivos cuánticos nanoscópicos.



Dado el enorme interés científico y tecnológico que suscita, la capacidad de inducir superconductividad en el grafeno de una sola capa promete tener un notable impacto en múltiples disciplinas. Según los informes financieros, el mercado global del grafeno alcanzó los 9 millones de dólares en 2014, con la mayoría de las ventas situadas en las industrias de semiconductores, electrónica, baterías, energía y materiales compuestos.

El grafeno, aproximadamente 200 veces más fuerte que el acero por unidad de peso, fue obtenido por vez primera en 2004 por Andre Geim y Kostya Novoselov, de la Universidad de Manchester y ganadores de un premio Nobel.

## Anexo III: Instrucciones para elaborar un informe de prácticas



Colegio Salesianas Tenerife  
FÍSICA Y QUÍMICA 4ºESO  
GUION INFORME DE PRÁCTICAS

Nombre y Apellidos:

---

En el laboratorio la recogida y registro de datos es una labor esencial, que debe hacerse de forma ordenada y metódica. Con los datos recogidos durante la práctica para comprobar lo aprendido se confeccionará un informe que debe constar de los siguientes apartados:

### 1. Identificación del autor

Se pondrá el nombre completo, curso y grupo.

### 2. Título.

Nombre de la práctica, debe mostrar sobre que trata de manera breve y concisa.

### 3. Objetivo

¿Qué se pretende comprobar o conseguir con esta práctica?

### 4. Material

Se hará una lista de todo el material utilizado durante la práctica. También se podrá realizar un dibujo o esquema del montaje indicando los componentes más importantes.

### 5. Procedimiento

Se realizará una descripción del experimento, numerando los pasos a seguir de manera general. Este paso será redactado por cada uno y no copiado del guion de la práctica, escrito de forma impersonal.

### 6. Obtención de resultados

Los datos serán recogidos en tablas o gráficos y se realizarán los cálculos oportunos. Estos deberán ser los obtenidos durante el experimento y no inventados por cada uno.

### 7. Análisis de resultados y conclusiones

Se analizarán los datos obtenidos, cuya resolución, deducción, aproximación y cálculo deberán aparecer en el informe. Las conclusiones serán breves y claras.

### 8. Cuestiones a resolver

Se responderán de forma razonada (con tus palabras) a las preguntas planteadas en el guion de la práctica.

### 8. Bibliografía

Se reflejarán las fuentes de información utilizadas durante la elaboración del informe.

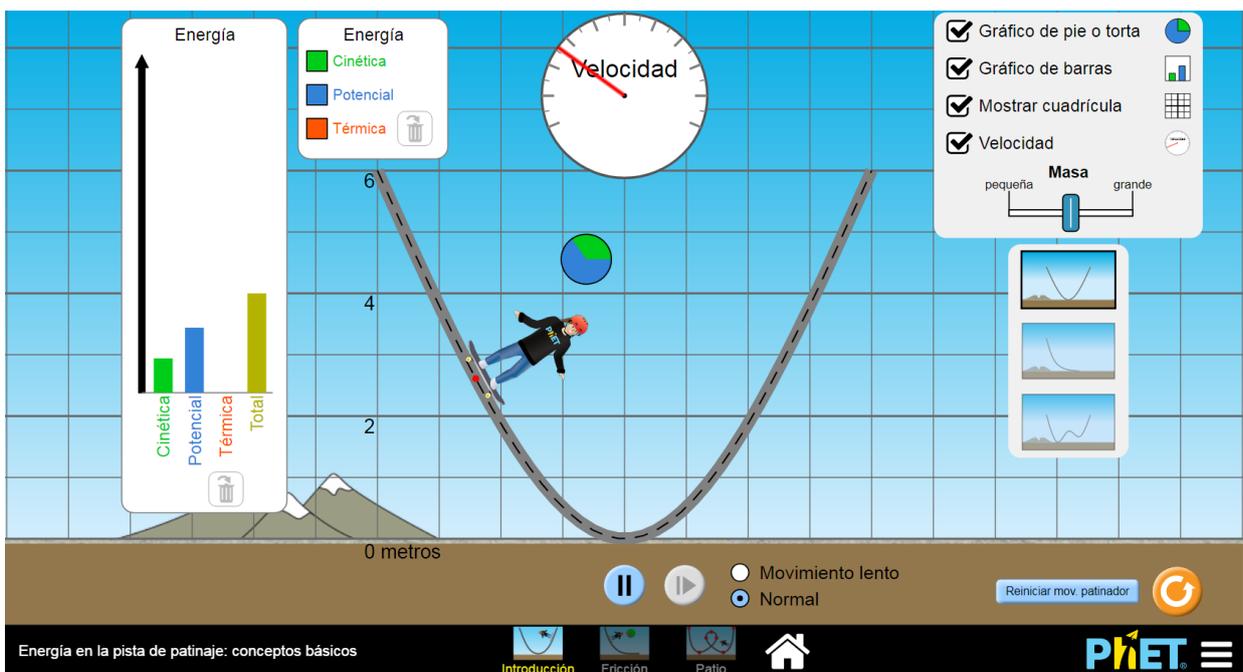
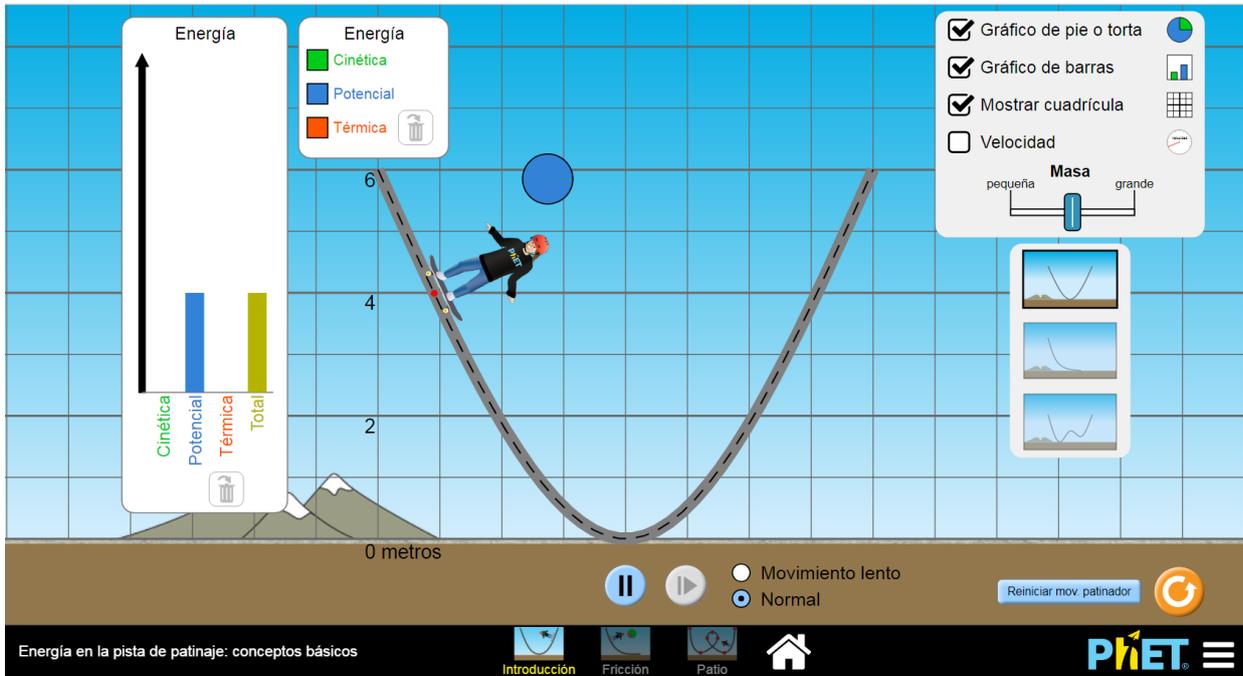


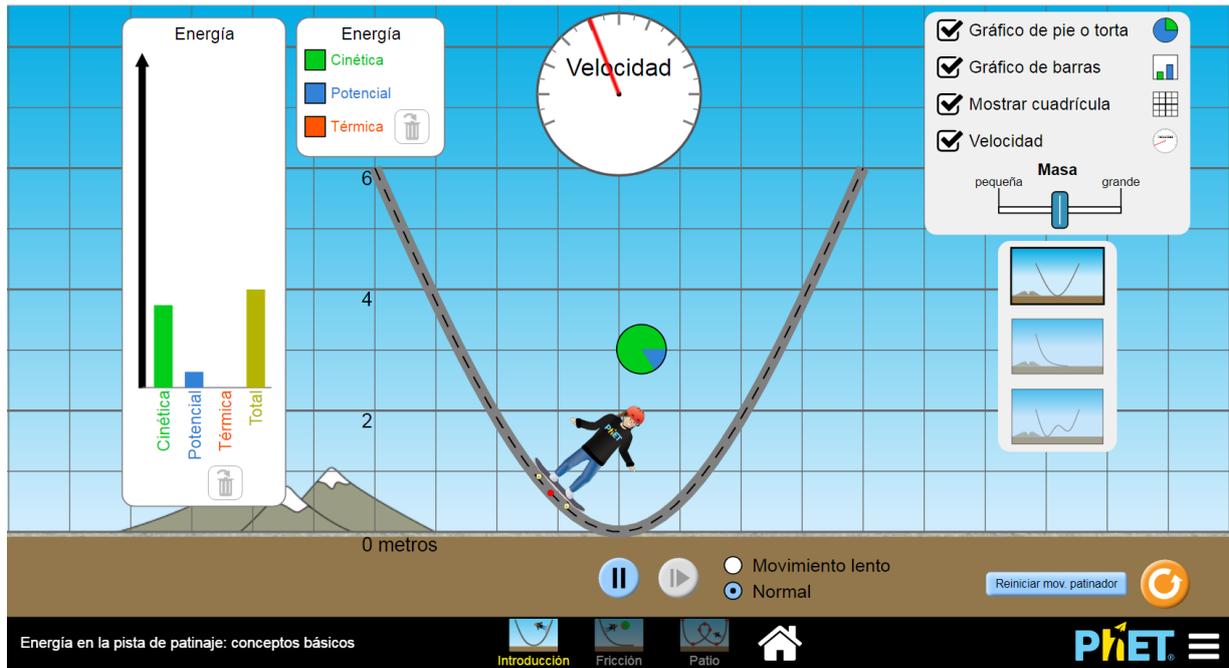
Los informes deberán entregarse en tiempo y forma dentro del plazo establecido, no se aceptarán aquellos que estén fuera de fecha. En caso de no asistir al centro el día de la práctica se le pedirá los datos a algún compañero.

**Anexo IV. Simulador Phet energía en un skate park (Situación de aprendizaje 9)**

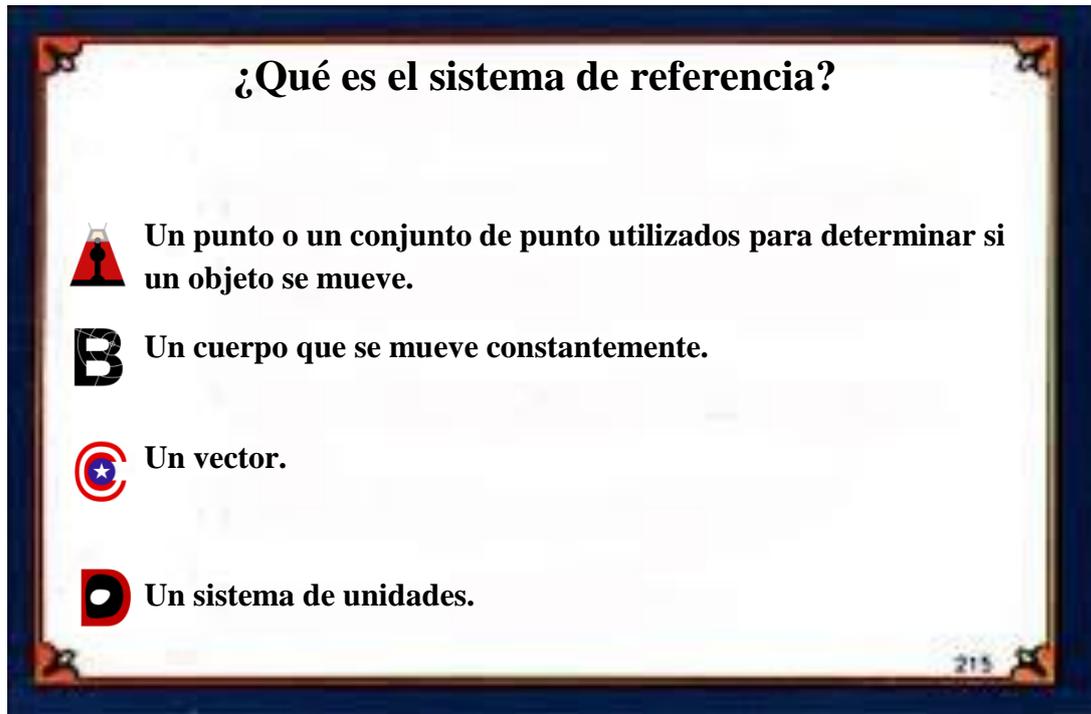
Simulación “Energía en la pista de patinaje: conceptos básicos” de la página PhET

INTERACTIVE SIMULATIONS [59]





### Anexo V. Formato tarjeta trivial y relación de preguntas (Situación de aprendizaje 6, Actividad 1)



1. ¿Qué rama de la física estudia el movimiento de los cuerpos?
  - a. Cinemática.
  - b. Dinámica.
  - c. Cinética.
  - d. Mecánica.
2. ¿Qué es el movimiento?
  - a. Es el cambio de posición de un móvil.
  - b. Es el cambio de posición de un móvil respecto a un sistema de referencia.
  - c. Es la diferencia de tiempo que tarda un móvil en cambiar de posición.
  - d. Es el cambio en la velocidad .
3. ¿En cuál de las siguientes situaciones existe movimiento?
  - a. Un niño mira un pájaro que está posado en la rama de un árbol.
  - b. Una niña contempla los árboles por fuera de la ventana de su cuarto.
  - c. Un familiar de un pasajero de un barco mira como este zarpa.
  - d. Un niño habla con su compañero de clase que está sentado a su lado.

4. ¿En cuál de las siguientes situaciones existe reposo?
  - a. Una niña sentada en la parte trasera de un coche mira a su padre conducir.
  - b. Una señora que camina por la acera ve pasar a un padre y su hijo en bicicleta.
  - c. Un pájaro vuela por el cielo.
  - d. Unos amigos navegan por un lago en su barca.
5. La trayectoria es...
  - a. El camino que describe un cuerpo que se mueve en su recorrido.
  - b. La posición inicial del cuerpo.
  - c. La posición final del cuerpo.
  - d. La distancia recorrida entre el tiempo.
6. El desplazamiento es...
  - a. La distancia en línea recta entre la posición final e inicial de un cuerpo en movimiento.
  - b. El tiempo que tarda un móvil en recorrer una distancia desde su posición inicial a la final.
  - c. La distancia en zig zag entre la posición final e inicial de un cuerpo en movimiento.
  - d. La distancia en círculo entre la posición final e inicial de un cuerpo en movimiento.
7. ¿En qué caso un cuerpo en movimiento tiene un desplazamiento cero?
  - a. Cuando el movimiento es rectilíneo y no hay cambios de sentido.
  - b. Cuando tiene un movimiento curvilíneo.
  - c. Cuando la posición inicial y final son la misma.
  - d. Cuando mantiene una velocidad constante.
8. ¿Cuáles son los elementos que describen el movimiento?
  - a. La posición, la trayectoria y la distancia.
  - b. Sólo la distancia y el tiempo.
  - c. La trayectoria únicamente.
  - d. La posición, la trayectoria, la distancia y el tiempo.
9. ¿Qué es la velocidad?
  - a. Es el espacio recorrido
  - b. Es la distancia que recorre un móvil en una unidad de tiempo.
  - c. Es la posición que tiene un móvil.
  - d. Es el lugar que ocupa en el espacio un móvil.

10. ¿Cuáles son las unidades de la velocidad en el Sistema Internacional?

- a. m/s
- b. km/h
- c. m/h
- d. km/s

11. ¿Qué es la aceleración?

- a. Es la distancia que recorre un móvil en una unidad de tiempo.
- b. Es la posición que tiene un móvil.
- c. Es el lugar que ocupa en el espacio un móvil.
- d. Es la variación de velocidad.

12. ¿Cuáles son las unidades de la aceleración en el Sistema Internacional?

- a.  $\text{km/h}^2$
- b. m/h
- c. km/s
- d.  $\text{m/s}^2$

13. El movimiento rectilíneo uniforme....

- a. Describe una trayectoria en línea recta y velocidad creciente.
- b. Describe una trayectoria en línea recta y aceleración constante.
- c. Describe una trayectoria en línea recta y velocidad constante.
- d. Describe una trayectoria en curva y velocidad constante.

14. En el MRU, el gráfico de distancia contra tiempo es...

- a. Una línea paralela al eje de abscisas.
- b. Una línea paralela al eje de ordenadas.
- c. Una línea creciente uniforme.
- d. Una línea decreciente uniforme.

15. En el MRU, el gráfico de velocidad contra tiempo es...

- a. Una línea paralela al eje de abscisas.
- b. Una línea paralela al eje de ordenadas.
- c. Una línea creciente uniforme.
- d. Una línea decreciente uniforme.

16. En el MRU, ¿qué valor es igual a cero?

- a. La velocidad.
- b. La posición.
- c. El tiempo.

- d. La aceleración.
17. El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado...
- Describe una trayectoria en línea recta y velocidad creciente.
  - Describe una trayectoria en línea recta y aceleración constante.
  - Describe una trayectoria en línea recta y velocidad constante.
  - Describe una trayectoria en curva y aceleración constante.
18. En el MRUA, el gráfico de distancia contra tiempo es...
- Una línea paralela al eje de abscisas.
  - Una línea paralela al eje de ordenadas.
  - Una parábola.
  - Una línea decreciente uniforme.
19. En el MRUA, el gráfico de velocidad contra tiempo es...
- Una línea paralela al eje de abscisas.
  - Una parábola.
  - Una línea creciente o decreciente uniforme.
  - Una línea decreciente uniforme.
20. En el MRUA, el gráfico de aceleración contra tiempo es...
- Una línea paralela al eje de abscisas.
  - Una línea paralela al eje de ordenadas.
  - Una línea creciente uniforme.
  - Una línea decreciente uniforme.
21. La caída libre es un...
- Movimiento Rectilíneo Uniforme en el eje de abscisas.
  - Movimiento Rectilíneo Uniforme en el eje de ordenadas.
  - Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado en el eje de abscisas.
  - Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado en el eje de ordenadas.
22. ¿Cuál es el valor de la aceleración de la gravedad?
- 5,5 m/s
  - 5,5 m/s<sup>2</sup>
  - 9,8 m/s
  - 9,8 m/s<sup>2</sup>

**Anexo VI. Hoja de ejercicios (Situación de aprendizaje 6, Actividades 2 y 3)**

Colegio Salesianas Tenerife  
FÍSICA Y QUÍMICA 4ºESO  
Problemas Movimiento

Nombre y Apellidos:

---

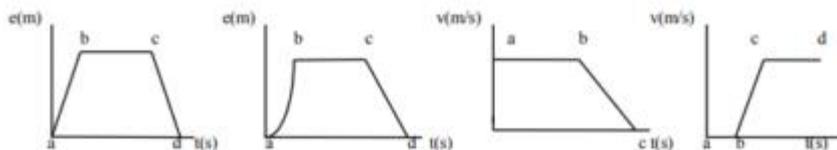
**MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU)**

1. Un coche se desplaza por una carretera recta con una velocidad de 90 km/h. En el instante inicial se encuentra en el kilómetro 20. ¿En qué posición se encontrará a la hora?
2. Una patinadora que se desliza en una pista de hielo con MRU se mueve a 16 m/s. Si empezamos a estudiar su movimiento cuando pasa por la posición de salida:
  - a. Escribe la ecuación de su movimiento.
  - b. Haz la representación gráfica espacio-tiempo y velocidad-tiempo.
3. Un guepardo se mueve con una velocidad de 110 km/h durante 100 m.
  - a. ¿Cuánto tiempo emplea en recorrer esa distancia?
  - b. ¿Cuánto tiempo tardaría en recorrer 100 m un avestruz a 67 km/h? ¿y un campeón olímpico a 10 m/s?
  - c. Realiza la representación gráfica posición -tiempo y velocidad-tiempo para cada caso
4. Ana vive a 3 km del instituto y María, en la misma carretera, 500 m más lejos. Todas las mañanas, a las ocho y cuarto, cogen la bici para ir a clase, Ana pedalea a 6 m/s y María a 8 m/s.
  - a. ¿Cuándo y dónde se encuentran?
  - b. ¿A qué velocidad tendría que pedalear Ana, como mínimo, para que María no la alcanzase antes de llegar al instituto
5. Las casas de Clara y Luis están en la misma carretera, separadas 5 km. El sábado por la mañana deciden intercambiarse un juego; cogerán sus bicicletas a las doce y tratarán de encontrarse hacia la mitad del camino. Como Luis pedalea más despacio (6 m/s) que Clara (10 m/s), sale cinco minutos antes. ¿Dónde y cuándo se encuentran los dos amigos?
6. Un coche sale de Madrid con una velocidad de 72 km/h. Dos horas más tarde sale de la misma ciudad otro coche en persecución del anterior con una velocidad de 108 km/h, calcula :
  - a. El tiempo que tardan en encontrarse.
  - b. La posición donde se encuentran.
7. Un automóvil parte de una ciudad con una velocidad de 85 Km/h que suponemos constante a lo largo de todo el trayecto. Se pide:
  - a. El tiempo necesario en recorrer 95 Km.

- b. El momento y el lugar en el que se alcanzaría a otro automóvil que hubiera salido 2 Km adelantado, siguiendo el mismo itinerario con una velocidad constante de 70 Km/h.
8. Dos automóviles circulan por un tramo recto de autopista, con las velocidades respectivas de 36 km/h y 108 km/h.
- Si ambos viajan en el mismo sentido y están separados un kilómetro, determina el instante y la posición en que el coche que va más rápido alcanza al otro.
  - Si se mueven en sentido opuesto, e inicialmente están separados 1 km, determina el instante y la posición cuando se cruzan.

### MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO (MRUA)

9. Di que tipo de movimiento se representa en los diferentes tramos de las siguientes gráficas.



10. Un ciclista va a 72 km/h por una superficie horizontal, frena y se detiene en 10 segundos. Calcula:
- La aceleración
  - La distancia que recorre hasta detenerse.
11. Se deja caer una piedra desde lo alto de un barranco que tarda 1,2 segundos en llegar al fondo. Calcula:
- La profundidad del barranco.
  - La velocidad con la que llega la piedra al suelo.
12. Se lanza hacia arriba una pelota con una velocidad de 40 m/s. Calcula:
- El tiempo que tarda en llegar a la altura máxima
  - La altura máxima que alcanza.
13. Una guagua circula a 30 m/s cuando se encuentra con un gato en medio de la carretera a 95 m de distancia. Suponiendo que el conductor frena en ese instante y que su aceleración de frenado es constante y de  $5 \text{ m/s}^2$ , ¿atropellará al gato? Razona tu respuesta calculando la distancia que tarda en pararse.
14. Un niño se encuentra en la azotea de su casa y tira sin querer una pelota al suelo de la calle que está a 20 metros de altura.
- ¿Con qué velocidad llegará la pelota al suelo?

- b. ¿Cuánto tiempo tardará?
- 15.** Un automóvil parte del reposo con una aceleración constante de  $2 \text{ m/s}^2$ , transcurrido 1 minuto deja de acelerar y sigue con velocidad constante, determinar:
- El tipo de movimiento rectilíneo seguido en cada tramo.
  - Cuántos kilómetros recorrió en el primer minuto
  - La distancia que habrá recorrido a los 20 minutos de la partida.
- 16.** Un cohete parte del reposo con aceleración constante y logra alcanzar en 30 s una velocidad de 588 m/s. Calcular:
- La aceleración
  - El espacio recorrido en esos 30 s.
- 17.** Se deja caer un cuerpo desde una altura de 100 mm hasta el suelo. Calcular:
- El tiempo que tarda en llegar al suelo
  - La velocidad con que llega al suelo.

#### **MOVIMIENTO CIRCULAR UNIFORME (MCU)**

- 18.** El tambor de la lavadora gira a  $0,5 \text{ rad/s}$ . Calcula el periodo y la frecuencia.
- 19.** Calcula la velocidad angular de la Tierra en unidades del SI. Suponiendo que es una esfera de 6370 km de radio, ¿A qué velocidad lineal nos estaremos moviendo?
- 20.** El DJ de una discoteca utiliza en sus sesiones de música un disco de vinilo que gira a razón de 33 revoluciones por minuto. Calcula:
- La velocidad en  $\text{rad/s}$ .
  - El periodo y la frecuencia.
- 21.** El disco duro de un ordenador cuyo diámetro es de 10 cm gira con una velocidad angular de 4200 vueltas por cada minuto. Calcula:
- La velocidad angular en unidades del SI.
  - El tiempo que tarda en dar una sola vuelta.
  - Las vueltas que da en 1 segundo.
- 22.** Un viaje en tiovivo de feria dura dos minutos. Si la velocidad angular es de  $0,5 \text{ rad/d}$ , calcula:
- El número de vueltas que describe el tiovivo.
  - La distancia total que recorre un niño que viaja sentado a una distancia de 5 m del eje de giro.
  - El ángulo descrito por el tiovivo en esos 2 minutos.

**23.** La Estación Espacial Internacional gira con velocidad angular constante alrededor de la Tierra cada 90 minutos en una órbita a 300 km de altura sobre la superficie terrestre (por tanto, el radio de la órbita es de 6670 km).

- a. Calcular la velocidad angular.
- b. Calcular la velocidad lineal.

**24.** Un aerogenerador cuyas aspas tienen 10 m de radio gira dando una vuelta cada 3 segundos. Calcula:

- a. Su velocidad angular.
- b. Su frecuencia.
- c. La velocidad lineal del borde del aspa.
- d. La aceleración centrípeta en el centro del aspa.

**25.** Un ventilador de 20 cm de diámetro gira a 120 r.p.m. Calcula:

- a. Su velocidad angular en unidades S.I.
- b. La aceleración centrípeta en el borde externo del aspa.

## Anexo VII. Práctica Caída Libre (Situación de aprendizaje 6, Actividad 4)



Colegio Salesianas Tenerife  
FÍSICA Y QUÍMICA 4ºESO

Práctica: Aplicación de las ecuaciones de la caída libre (MRUA) ..... de ..... de 2018

Nombre y Apellidos:

### OBJETIVOS

- Observación experimental de la caída libre como un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
- Aplicar y comprobar las ecuaciones relativas al MRUA.
- Calcular la altura y velocidad.

### INTRODUCCIÓN

El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado es un movimiento cuya trayectoria es una línea recta y aceleración es constante.

Las ecuaciones de posición y velocidad del MRUA son:

$$s = s_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2 \quad (1)$$

$$v = v_0 + at \quad (2)$$



La caída libre es un MRUA en el que un cuerpo cae verticalmente desde una determinada altura. En este tipo de movimiento se sustituye en la ecuación (1) las posiciones,  $s$  y  $s_0$  por  $h$  y  $h_0$ , respectivamente que corresponderán a la altura inicial y final. Además la aceleración será la aceleración de la gravedad, cambiando a por  $g$  en ambas ecuaciones quedando de la siguiente forma:

$$h = h_0 + v_0t + \frac{1}{2}gt^2 \quad (3)$$

$$v = v_0 + gt \quad (4)$$

### MATERIAL

- Pelotas
- Cronómetro

### PROCEDIMIENTO

1. Una parte de la clase se coloca en el hueco de la escalera y la otra parte justo debajo.
2. Los de arriba, lanzarán las pelotas cuando aquel que lleve el cronómetro así lo indique. Este se encontrará abajo para parar el cronómetro justo cuando la pelota llegue al suelo.
3. Se repetirá la experiencia varias veces como medida para disminuir el error en la sincronización.

**RECOGIDA DE DATOS**

Se recogerán los datos para diferentes alturas en la siguiente tabla del guion de prácticas:

	Planta 1	Planta 2	Planta 3
Tiempo (s)			
Altura inicial (m)			
Altura final (m)			
Velocidad inicial (m/s)			
Velocidad final (m/s)			

**CUESTIONES**

- Si no tenemos un metro, ¿Cómo podríamos calcular la altura de un piso al suelo?
- ¿A qué velocidad llega el objeto al suelo?
- Según la altura a la que lo lancemos ¿Cambia la velocidad?
- ¿Quién fue Galileo? Haz una breve biografía
- ¿En qué contribuyó al estudio del movimiento? ¿Qué fue lo que demostró?

## Anexo VIII. Escape Room (Situación de aprendizaje 6, Actividad 5)

## PUZLE FORMULARIO



A continuación se pondrán los PDF usados en el Escape Room, elaborados mediante la página Canva [54]. Aquellos que forman parte de la historia general (que todos los alumnos verán) se pasaran mediante Air Drop a los iPads del centro a medida que el alumnado haya acabado el problema correspondiente a ese apartado de la historia. Los que se refieren a los equipo (Iron Man, Ojo de Halcón, Capitán América, Thor y Hulk) con los problemas para cada uno se obtendrán a través de los QR generados para las presentaciones.

## 1. INTRODUCCIÓN GENERAL (TODOS LOS EQUIPOS)



Encontrado el símbolo correspondiente al líder se escaneará con el código QR el primer problema correspondiente al Movimiento Rectilíneo Uniforme.

## EQUIPO IRON MAN

A comic book illustration of Iron Man in a city street. He is wearing his iconic red and gold armor, with his chest repulsor glowing. He has his arms raised in a gesture of greeting or surprise. In the background, there are tall buildings, one with a sign that says 'PALACE' and another with 'TON WE'. A speech bubble from Iron Man says: "Bienvenido al equipo Iron Man, ayúdame con este problema para descifrar el código." Below the image, a text box contains a math problem: "UN TREN DE MERCANCÍAS CON UNA SUSTANCIA PELIGROSA QUE DEBE SER INTERCEPTADA CIRCULA A 108 KM/H. SI INICIA SU VIAJE A LAS 7:15 H Y PARA EN LA SIGUIENTE ESTACIÓN A LAS 7:55 H, ¿CUÁL ES LA DISTANCIA QUE DEBE RECORRER IRON MAN ENTRE AMBAS ESTACIONES?"

## EQUIPO OJO DE HALCÓN

A comic book illustration of Hawkeye (Clint Barton) in his purple and black costume. He is shown from the chest up, aiming an arrow with a determined expression. He has a quiver of arrows on his back. A speech bubble from Hawkeye says: "Bienvenido al equipo Ojo de Halcón, ayúdame con este problema para descifrar el código." Below the image, a text box contains a math problem: "CLINT BARTON SE ENCUENTRA EN UN AUTOBÚS QUE SE DESPLAZA POR UNA CARRETERA RECTA CON UNA VELOCIDAD DE 90 KM/H. EN EL INSTANTE INICIAL SE ENCUENTRA EN EL KILÓMETRO 70. ¿EN QUÉ POSICIÓN SE ENCONTRARÁ AL CABO DE MEDIA HORA?"

## EQUIPO CAPITÁN AMÉRICA



Bienvenido al equipo Capitán América, ayúdame con este problema para descifrar el código.

CALCULA LA VELOCIDAD QUE MANTIENE EL CAPITÁN AMÉRICA SI PASA POR LA INDICACIÓN DE 40 M EN EL INSTANTE  $T = 10$  S Y POR LA INDICACIÓN DE 80 M EN EL INSTANTE  $T = 50$  S.

## EQUIPO THOR



Bienvenido al equipo Thor, ayúdame con este problema para descifrar el código.

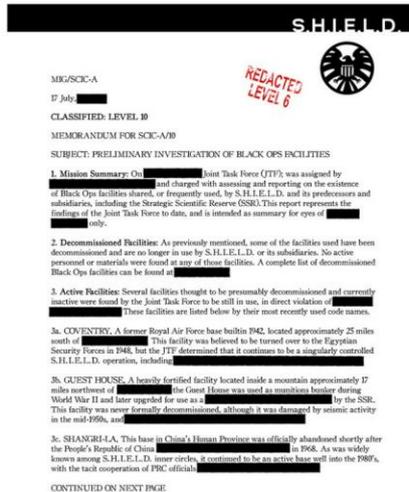
THOR ESTA DE TURISMO POR LA TIERRA Y PARTE DESDE EL HOTEL EN EL COCHE HACIA LA DERECHA SITUÁNDOSE, EN 5 SEGUNDOS, EN UNA POSICIÓN DE 35 M, DONDE SE DETIENE. CALCULA SU VELOCIDAD.

## EQUIPO HULK



## 2. BUSQUEMOS A IMA (TODOS LOS EQUIPOS)





**EN EL INFORME ENVIADO POR MARÍA HILL NOS DICE QUE BUSQUEMOS POR LA CIUDAD EL SÍMBOLO DE IMA O A ALGUNOS HOMBRES VESTIDOS DE AMARILLO**

A continuación problema corresponde al Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado.

**EQUIPO IRON MAN**

## EQUIPO OJO DE HALCÓN



Resuelve este otro problema para poder entrar en el cuartel general de IMA.

SE DEJA CAER UN OBJETO DESDE LO ALTO DE UNA TORRE DE 50 M DE ALTURA.  
CALCULAR:  
A) EL TIEMPO QUE TARDA EN LLEGAR AL SUELO.  
B) LA VELOCIDAD CON QUE LLEGA AL SUELO.

## EQUIPO CAPITÁN AMÉRICA



Resuelve este otro problema para poder entrar en el cuartel general de IMA.

SE LANZA VERTICALMENTE HACIA ARRIBA, DESDE EL SUELO, UNA PIEDRA CON UNA VELOCIDAD INICIAL DE 20 M/S. CALCULA QUÉ ALTURA ALCANZA Y QUÉ TIEMPO TARDA EN LLEGAR A ESA ALTURA.

**EQUIPO THOR****EQUIPO HULK****3. BUSQUEMOS A HYDRA (TODOS LOS EQUIPOS)**



Problemas Movimiento Circular Uniforme:

### EQUIPO IRON MAN



**EQUIPO OJO DE HALCÓN**

Un último problema y sabremos quién esta causando esto.

UN CD-ROM, QUE TIENE UN RADIO DE 6 CM, GIRA A UNA VELOCIDAD DE 2500 R.P.M. CALCULA:  
A) EL MÓDULO DE LA VELOCIDAD ANGULAR EN RAD/S  
B) EL MÓDULO DE LA VELOCIDAD LINEAL DE SU BORDE.  
C) SU FRECUENCIA.

**EQUIPO CAPITÁN AMÉRICA**

Un último problema y sabremos quién esta causando esto.

UNA RUEDA DE BICICLETA DE 80CM DE RADIO GIRA A 200 R.P.M. CALCULA:  
A) SU VELOCIDAD ANGULAR  
B) SU VELOCIDAD LINEAL EN LA LLANTA  
C) SU FRECUENCIA.

**EQUIPO THOR**A photograph of the character Thor, played by Chris Hemsworth, with long blonde hair and a beard, wearing his red cape and armor. A speech bubble is positioned to his left, and a text box is at the bottom.

Un último problema y sabremos quién esta causando esto.

UNA RUEDA DE 50 CM DE RADIO GIRA A 180 R.P.M. CALCULA:  
A) EL MÓDULO DE LA VELOCIDAD ANGULAR EN RAD/S  
B) EL MÓDULO DE LA VELOCIDAD LINEAL DE SU BORDE.  
C) SU FRECUENCIA

**EQUIPO HULK**A photograph of the character Hulk, played by Mark Ruffalo, with green skin and a muscular build, looking angry. A speech bubble is positioned to his right, and a text box is at the bottom.

Un último problema y sabremos quién esta causando esto.

UNA RUEDA DE 25 CM DE RADIO GIRA A 120 R.P.M. CALCULA:  
A) EL MÓDULO DE LA VELOCIDAD ANGULAR EN RAD/S  
B) EL MÓDULO DE LA VELOCIDAD LINEAL DE SU BORDE.  
C) SU FRECUENCIA

#### 4. EL CULPABLE ERA THANOS. FINAL (TODOS LOS EQUIPOS)



## Anexo IX. Examen (Situación de aprendizaje 6, Actividad 6)



Colegio Salesianas Tenerife  
FÍSICA Y QUÍMICA 4ºESO  
Examen movimiento

..... de ..... de 2018

Nombre y Apellidos:

1. Un coche de ladrones sale del banco a 120 km/h. Media hora más tarde sale en su persecución un coche de policías a 150 km/h. Calcular el tiempo que tardan en alcanzar a los ladrones y el punto en que los alcanzan. (2,5 puntos)
2. Desde lo alto de una azotea a 30 m de altura se tira al suelo de la calle un balón. Calcular:
  - a. Cuánto tiempo tardará el llegar al suelo de la calle. (1,25 puntos)
  - b. A qué velocidad llegará al suelo de la calle. (1,25 puntos)
3. Dada la siguiente gráfica velocidad- tiempo de un cuerpo:



Determina en cada tramo:

- a. El tipo de movimiento (0,5 puntos)
  - b. La aceleración (1 punto)
  - c. La velocidad (1 punto)
4. La velocidad angular del disco duro de un ordenador es de 3600 r.p.m. Si su diámetro mide 10 cm, calcular:
    - a. La velocidad angular en rad/s. (0,85 puntos)
    - b. La velocidad lineal de un punto del borde del disco. (0,85 puntos)
    - c. La aceleración normal a la que está sometida ese punto. (0,8 puntos)



Recuerda realizar el examen con orden y limpieza. En cada problema realiza un dibujo o esquema con los datos para ayudarte a identificar el tipo de movimiento.

El guion de prácticas y sus instrucciones, así como la hoja de ejercicios y el examen han sido elaborados específicamente para este Trabajo Fin de Máster.