



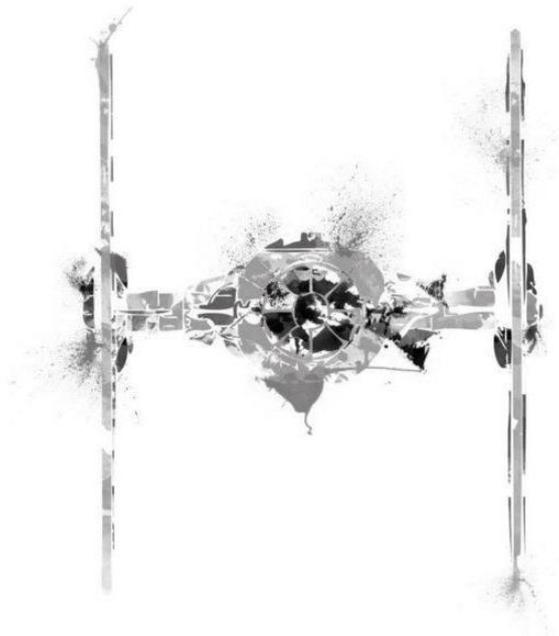
**Universidad  
de La Laguna**

## **TRABAJO DE FIN DE MÁSTER: MODALIDAD DE PRÁCTICA EDUCATIVA**

**Programación didáctica anual de Física y Química para  
4º de la ESO. Situación de aprendizaje:**

**“El Despertar de la Fuerza” (Dinámica)**

**Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria  
Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas.**



**ALUMNA: Andrea Ravelo Cordobés.**

**TUTOR: José María Palazón López**



## Listado de acrónimos.

<b>Acrónimo</b>	<b>Significado</b>
AA	<b>Aprender a Aprender</b>
ALCAIN	<b>Altas capacidades Intelectuales</b>
CAP	<b>Certificado de Aptitud Pedagógica</b>
CFFPB	<b>Ciclo Formativo de Formación Profesional Básica</b>
CFGM	<b>Ciclo Formativo de Grado Medio</b>
CFGS	<b>Ciclo Formativo de Grado Superior</b>
CD	<b>Competencia Digital</b>
CEC	<b>Conciencia y Expresiones Culturales</b>
CL	<b>Competencia Lingüística</b>
CMCT	<b>Competencia Matemática y competencias básicas en Ciencia y Tecnología</b>
CSC	<b>Competencia Social y Cívica</b>
CTSA	<b>Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medioambiente</b>
DEA	<b>Dificultades Específicas del Aprendizaje</b>
ECOPHE	<b>Especiales Condiciones Personales e Historial Escolar</b>
ESO	<b>Educación Secundaria Obligatoria</b>
FPB	<b>Formación Profesional Básica</b>
IAC	<b>Instituto de Astrofísica de Canarias</b>
ICE	<b>Institutos de Ciencias de la Educación</b>
IES	<b>Instituto de Educación Secundaria</b>
INTARSE	<b>Incorporación Tardía al Sistema Educativo</b>
ITC	<b>Instituto Tecnológico de Canarias</b>
ITER	<b>Instituto Tecnológico y de Energías Renovables</b>

IUBO-AG	<b>Instituto Universitario de Bio-Orgánica “Antonio González” (IUBO-AG).</b>
LOE	<b>Ley Orgánica de Educación</b>
LOMCE	<b>Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa</b>
MCU	<b>Movimiento Circular y Uniforme</b>
MRU	<b>Movimiento Rectilíneo y Uniforme</b>
MRUA	<b>Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado</b>
NEAE	<b>Necesidades Específicas de Apoyo Educativo</b>
NEE	<b>Necesidades Educativas Especiales</b>
NOF	<b>Normativa de Organización y Funcionamiento</b>
PEP	<b>Programa Educativo Personalizado</b>
PGA	<b>Programación General Anual</b>
PMAR	<b>Programa de Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento</b>
SIEE	<b>Sentido de Iniciativa y Espíritu Emprendedor</b>
TDAH	<b>Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad</b>
TFM	<b>Trabajo de Fin de Máster</b>
TIC	<b>Tecnologías de la Información y la Comunicación</b>

## **Resumen**

El presente Trabajo de Fin de Máster (TFM) se ha realizado en torno a la enseñanza de Física y Química. El objetivo principal es desarrollar una propuesta de programación didáctica anual para el 4º curso de la ESO contextualizado en el Instituto Granadilla de Abona, donde se realizaron las prácticas externas correspondientes del Máster, en las que se desarrollaron algunos aspectos de la propuesta que se realiza, comprobando personalmente su efectividad a través de los resultados observados. Se basa en que el alumnado adquiera tanto las competencias previstas como conocimiento sobre los contenidos que se recogen en el currículo por medio de la elaboración de actividades innovadoras.

## **Abstract**

The present TFM has been done around the teaching of Physics and Chemistry. The main objective is to develop a proposal of annual didactic programming for the 4<sup>th</sup> year of the ESO contextualized in the Granadilla de Abona Institute. The corresponding external practices of the Master's Degree were done at this Institute. Some aspects of the presented proposal were tested there, personally verifying its effectiveness through the observed results. It is based on the students acquire both the expected skills and knowledge about the contents that are included in the curriculum through the development of innovative activities.



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	9
2. ANÁLISIS DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DEL DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y QUÍMICA DEL IES GRANADILLA DE ABONA. ....	11
2.1. Contextualización.....	11
2.1.1. Datos de identificación del centro.....	11
2.1.2. Descripción del contexto del centro .....	13
2.1.3. Estructura del centro.....	15
3. ANÁLISIS REFLEXIVO Y VALORACIÓN CRÍTICA DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DEL DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y QUÍMICA DEL I.E.S. GRANADILLA DE ABONA. ....	16
4. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA ANUAL DE FÍSICA Y QUÍMICA DE 4º DE LA ESO	18
4.1. Introducción .....	18
4.2. Contribución a los objetivos de la etapa.....	20
4.3. Competencias .....	21
4.4. Punto de partida.....	24
4.5. Principios para el tratamiento inclusivo de la diversidad y concreción de las adaptaciones curriculares. ....	25
4.6. Orientaciones metodológicas generales .....	28
4.7. Estrategias para la educación en valores.....	31
4.8. Justificación de la Programación Didáctica .....	33
4.9. Relación de las Situaciones de Aprendizaje de Física y Química de 4º de la ESO.....	34
4.10. Temporalización.....	52
4.11. Instrumentos de evaluación y criterios de calificación.....	53
4.12. Medidas de recuperación de la materia .....	57
5. PROPUESTA DE SITUACIÓN DE APRENDIZAJE .....	59
5.1. Introducción .....	59
5.2. Situación de Aprendizaje .....	61
5.3. Evaluación de la situación de aprendizaje.....	83
6. CONCLUSIONES .....	87
7. BIBLIOGRAFÍA.....	89
ANEXO 1: EJERCICIOS DE FÍSICA DE 4º DE LA ESO .....	95
ANEXO 2: PROBLEMAS DE LA ACTIVIDAD DEL “ESCAPE ROOM” .....	99
ANEXO 3: EXAMEN FINAL DE LA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE.....	103
ANEXO 4: CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE.....	107

Criterios de evaluación.....	107
Estándares de aprendizaje de 4º de la ESO .....	120

## 1. INTRODUCCIÓN

A partir de los años sesenta, los cambios sociales, económicos y la escasa cantidad de docentes preparados y disponibles para cubrir los puestos de trabajo, fueron los responsables de que se crearan los Institutos de Ciencias de la Educación o ICE como organismos encargados de la formación inicial y permanente del profesorado. Una serie de órdenes sucesivas, precisaron que las funciones y competencias atribuidas a la Escuela de Formación del Profesorado de Grado Medio fueran asumidas por los ICE a partir del curso escolar 1969/72 [1].

El curso del CAP, dirigido a los profesores de bachillerato, fue diseñado como un curso de trescientas horas con carácter de postgrado, y junto con la titulación que se requería, formaban un requisito para poder ejercer la docencia. Sin embargo, la práctica del mismo no obtuvo muy buenos resultados. Durante un tiempo, el CAP se consideraba un mérito y luego se convirtió en un requisito para poder presentarse a las oposiciones si no se acreditaba una experiencia docente mínima de dos años. Finalmente, se exigió para las oposiciones y para ejercer con una plaza en Educación Secundaria.

El curso se convirtió en inviable debido a los siguientes problemas:

1. Falta de recursos económicos y la necesidad de establecer un presupuesto en función del coste real del alumnado.
2. El abandono, la poca participación del profesorado universitario y la urgente necesidad de crear un Departamento de profesorado, estable en el ICE y equipos de trabajo que investiguen y elaboren materiales en el campo de la didáctica.
3. Más flexibilidad en las materias y en los horarios. Era necesario diferenciar entre materias obligatorias y optativas, elaborar el horario lectivo a lo largo de todo el año escolar y suprimir el curso intensivo de verano del CAP, pues no se alcanzaban los objetivos previstos.
4. Reducir el número de alumnos por tutor de prácticas: pasar de 25 a 10.

Algunas universidades intentaron encontrar solución a dichos problemas, buscando alternativas de calidad y mejora del CAP. Pero, no era suficiente, por lo tanto, se empezaron a plantear propuestas de estudios que sustituyeran el CAP.

Entre esas propuestas destaca el Máster Universitario en Formación del Profesorado, el cual se encuentra en vigor actualmente.

Según la LOMCE, la forma de acceder a una plaza de profesorado, una vez obtenido un título de Grado, consiste en cursar el Máster Universitario en Formación del Profesorado, que es requisito legal para el ejercicio de la profesión docente. El Máster tiene una duración de un año, como un curso adicional al Grado, donde se imparten asignaturas con el objetivo de adquirir las habilidades necesarias para ejercer la actividad docente.

El Máster supone un gran cambio de contenidos, duración y organización respecto del CAP.

Por primera vez las universidades y las Consejerías de Enseñanza de las diversas Comunidades Autónomas colaboran en mejorar la simultaneidad entre la teoría y la práctica, facilitar el acompañamiento profesional del estudiante tanto desde la universidad como del centro educativo y adquirir las competencias personales profesionales necesarias para ejercer como docente.

Las enseñanzas del Máster se dividen en los módulos de psicopedagogía didáctica y Practicum, donde se adquieren conocimientos fundamentales para adquirir las competencias asociadas al título y ofrecer la perspectiva necesaria para comprender y dotar de sentido la intervención educativa del profesorado.

En la Ley Orgánica 2/2006 de Educación se establece que la Formación Profesional, en el sistema educativo, tiene por finalidad preparar al alumnado para el proceso de enseñanza práctico y facilitar su adaptación a los cambios laborales y a las posibles situaciones reales que tienen lugar en un instituto, así como formar al profesorado en valores morales y el ejercicio de una sociedad democrática para, una vez obtenido el título, poder inculcar todo ello al alumnado. La LOMCE indica que se debe continuar con la formación durante el resto de la vida, manteniendo la motivación por aprender y mejorar. [2]

La parte final del Máster contempla el desarrollo y presentación de un Trabajo de Fin de Máster. La mayoría de los planes docentes suelen coincidir en que el TFM tiene como objetivo que el alumnado demuestre, al final de su proceso formativo, que ha adquirido las competencias docentes, aplica las herramientas y conceptos tratados a lo largo de la

etapa formativa, y, al mismo tiempo, es capaz de desarrollar una propuesta educativa innovadora.

## **2. ANALISIS DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DEL DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y QUÍMICA DEL IES GRANADILLA DE ABONA.**

Como parte importante del desarrollo de este Trabajo de Fin de Máster, es necesario contextualizar el entorno educativo según el cual se ha creado la programación didáctica a analizar y en el que se basa la propuesta de programación presentada para este proyecto.

El entorno educativo y contexto social elegido corresponde al del IES Granadilla de Abona, donde realicé las prácticas externas como parte del Máster Universitario en Formación del Profesorado.

Las prácticas se realizaron durante un periodo de 8 semanas, desde el mes de abril hasta el de junio del año 2018.

A continuación, se presentan algunos aspectos destacados de la contextualización del centro.

### **2.1. Contextualización**

#### **2.1.1. Datos de identificación del centro.**

El IES Granadilla de Abona es un centro de enseñanza pública ubicado en la avenida Mencey de Abona, S/N, Granadilla de Abona de la isla de Tenerife.

Titular: Consejería de Educación y Universidades

Números de teléfono: 922770407 y 922770700

Fax: 922770267

Correo electrónico: [38011315@gobiernodecanarias.org](mailto:38011315@gobiernodecanarias.org)

Página web: <http://www.iesgranadilla.es>

Sus ofertas de enseñanza son [3]:

- 1º Educación Secundaria Obligatoria (LOMCE): 5 grupos
- 2º Educación Secundaria Obligatoria (LOMCE): 5 grupos, incluido 1º PMAR.
- 3º Educación Secundaria Obligatoria (LOMCE): 5 grupos, incluido 2º PMAR.
- 4º Educación Secundaria Obligatoria (LOMCE): 4 grupos

- 1º Bachillerato modalidad de Ciencias (LOMCE): 1,5 grupos.
- 1º Bachillerato modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales (LOMCE): 1,5 grupos.
- 2º Bachillerato modalidad de Ciencias (LOMCE): 2 grupos.
- 2º Bachillerato modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales (LOMCE): 2 grupos.
- Primer curso del Programa de Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento
- Segundo curso del Programa de Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento
- 1º CFFPB (Ciclo Formativo de Formación Profesional Básica) Electricidad y Electrónica (LOMCE): 1 grupo.
- 1º CFFPB Servicios Administrativos (LOMCE): 1 grupo.
- 2º CFFPB Electricidad y Electrónica (LOMCE): 1 grupo.
- 2º CFFPB Servicios Administrativos (LOMCE): 1 grupo.
- 1º CFGM (Ciclo Formativo de Grado Medio) Instalaciones eléctricas y automáticas: 1 grupo.
- 2º CFGM Instalaciones eléctricas y automáticas: 1 grupo.
- 1º CFGM Instalaciones de Telecomunicaciones (LOE): 1 grupo.
- 2º CFGM Instalaciones de Telecomunicaciones (LOE): 1 grupo.
- 1º CFGM Gestión Administrativa (LOE): 1 grupo.
- 2º CFGM Gestión Administrativa (LOE): 2 grupos.
- 1º CFGS (Ciclo Formativo de Grado Superior) Sistemas electrotécnicos y automatizados: 1 grupo.
- 2º CFGS Sistemas electrotécnicos y automatizados: 1 grupo.
- 1º CFGS Administración y Finanzas (LOE): 2 grupos.
- 2º CFGS Administración y Finanzas (LOE): 2 grupos.

#### Bachillerato semipresencial:

- 1º BAC Modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales (LOMCE): 1 grupo.
- 2º BAC Modalidad de Humanidades y Ciencias Sociales (LOMCE): 1 grupo.
- 1º BAC Modalidad de Ciencias de la Salud (LOMCE): ½ grupo.
- 2º BAC Modalidad de Ciencias de la salud (LOMCE): ½ grupo.

#### Ciclos Formativos a distancia:

- 1º CFGM Gestión Administrativa (LOE): 1 grupo.

- 2º CFGM Gestión Administrativa (LOE): 1 grupo.
- 1º CFGS Administración y Finanzas (LOE): 1 grupo.
- 2º CFGS Administración y Finanzas (LOE): 1 grupo.
- 3º CFGS Administración y Finanzas (LOE): 1 grupo.

El centro cuenta con una larga trayectoria y reconocimiento en el campo de la Formación Profesional. En sus aulas reciben formación 1.273 alumnos y alumnas, con un claustro de 104 profesores que imparten docencia en dos turnos diferentes: mañana y tarde.

El horario general del centro se presenta en la siguiente tabla:

ACTIVIDADES	HORA DE ENTRADA	HORA DE SALIDA
<b>Apertura y cierre</b>	8:30	21:15
<b>Turno de mañana</b>	8:30	14:30
<b>Turno de tarde</b>	16:00	21:15
<b>Horario de transporte</b>	8:30	14:30

Tabla 1: Horario general del IES Granadilla de Abona

### 2.1.2. Descripción del contexto del centro

El IES Granadilla de Abona es un centro público de enseñanza Secundaria, Bachillerato y Formación Profesional que fue inaugurado en el curso 1972, y se ubica en un entorno rural, Granadilla de Abona, un importante núcleo de la población del sur de la isla de Tenerife.

Granadilla de Abona, con aproximadamente 20.631 habitantes (según INE 2014), es la capital del municipio y forma un núcleo delimitado al sur por San Isidro, y en las restantes direcciones por sucesivos barrancos, terrenos abruptos y tierras de cultivo. Se ubica en el sur de la isla de Tenerife y funciona básicamente como órgano administrativo del municipio con juzgados y ayuntamiento. La población consta de un alto porcentaje de trabajadores en el sector turístico [4].

En estos últimos años la población ha ido creciendo considerablemente. En 1981 la población era de 13.752 habitantes y el 1 de enero del 2015 se registró un total de 44.846, lo cual colocaba a Granadilla en el 5º puesto por número de habitantes de la isla de Tenerife [5].

El centro está constituido por un edificio amplio, pero con insuficiente espacio para el gran número de alumnado que atiende [6].

Las familias del alumnado tienen como ocupación, de forma mayoritaria, empleos que se distribuyen entre el sector servicios y la agricultura. Sin embargo, la crisis económica global ha perjudicado en las familias de la zona, aumentando los casos de paro.

Las familias suelen estar afectadas por los siguientes problemas que influyen en el alumnado: desarraigo y falta de aceptación en el caso de la población inmigrante, carencia de tiempo para dedicar al cuidado de sus hijos/as, alto índice de familias monoparentales, carencia de recursos comunitarios, valores consumistas e individualistas prevalecientes, influencia de las tecnologías en la población infantil y adolescente, por citar los más relevantes. Todo ello condiciona la infancia y el proceso de adquisición de madurez de los alumnos y alumnas del centro Granadilla de Abona, provocando ausencia de metas educativas claras y con necesidades de mayor cuidado, atención y escucha, tanto por parte de sus familias como parte de los/as profesionales que integran el sistema educativo.

Con respecto al nivel cultural de la población se puede afirmar que en la mayoría de los casos es bajo o medio-bajo.

Los familiares del alumnado del IES Granadilla de Abona se caracterizan por los siguientes puntos:

- Bajo nivel de colaboración en la educación de sus hijos/as
- Escasa participación en la vida y funcionamiento del centro
- Un número importante de ellas con bajo nivel cultural

El centro se nutre de alumnado con una gran variedad de procedencias, pues se matriculan estudiantes de la zona y de muchos pueblos y barrios más lejanos, debido a que no hay más institutos en la cercanía, y se escolariza gran parte del alumnado por la amplitud de estudios y cursos incluidos en la oferta formativa del centro, incluyendo Ciclos Formativos.

En el aspecto educativo destaca el escaso interés que muestra gran parte del alumnado por obtener una titulación superior. No obstante, existe otro sector que manifiesta interés por alcanzar una cualificación media superior, fundamentalmente de carácter profesional, a través de los Ciclos Formativos. También hay un pequeño grupo que se decanta por estudios universitarios.

Por otra parte, en los jóvenes se observa cada vez más un abandono prematuro de los estudios y las consiguientes limitaciones para acceder al mercado laboral al no contar con la cualificación adecuada para ocupar un puesto de trabajo elegido por vocación.

### **2.1.3. Estructura del centro**

El centro cuenta con un edificio principal de antigüedad relativa, alrededor del cual se han ido construyendo módulos por necesidad. Se reparten a lo largo de tres pisos: 45 aulas ordinarias con pizarra, proyector y ordenador, 3 laboratorios, 2 aulas de música, una de plástica, una de fotografía, 4 aulas de informática dentro del proyecto Medusa, múltiples talleres, 4 aulas digitales, 3 aulas de dibujo, un salón de actos, conserjería, sala de profesores, secretaría, 8 departamentos y una biblioteca, además de 3 despachos para el equipo directivo (jefatura de estudios, dirección y vicedirección). En la planta principal se encuentran, principalmente, la consejería, secretaría, sala de profesores, cafetería, biblioteca, despachos de dirección y gestión y el salón de actos. En la planta baja se ubican algunos departamentos, aulas e instalaciones deportivas. Y en la planta alta se encuentra el resto de departamentos y las aulas.

Respecto a las instalaciones deportivas, hay dos gimnasios de dimensiones grandes, que cuentan de material necesario para la asignatura de Educación Física, así como de vestuarios con duchas. Además, se dispone de un espacio exterior de un tamaño aproximado de 80x40 m<sup>2</sup> formado por 3 canchas.

La mayoría de las aulas poseen proyector y algunas de ellas, pizarra digital, hay cinco aulas digitales, así como tres Aula Medusa y seis aulas equipadas con material informático y software específico pertenecientes a los Departamentos de Enseñanza Profesional del centro (Departamento de Electricidad y Electrónica y Departamento de Administrativo). El servicio de transporte escolar del centro está organizado en cinco rutas.

El protocolo de atención al alumnado tanto fuera como dentro del centro se encuentra detallado, tanto en la PGA [3] como en las Normas de Organización y Funcionamiento del Centro [7].

Los criterios adoptados para la organización espacial de las distintas enseñanzas y niveles del IES Granadilla de Abona fueron los siguientes [6]:

- Evitar la asignación de aula-grupo ubicadas en la planta baja al alumnado de Enseñanzas Obligatorias y Ciclos Formativos de Formación Profesional Básica.
- Distribuir las aulas del alumnado de Enseñanzas Obligatorias en la planta principal por tener mayor proximidad a la zona de despachos de Orientación Educativa, Jefatura de Estudios y Dirección, así como a los servicios de Gestión de la Convivencia y Mediación Escolar, Secretaría y Conserjería.
- Asignar las aulas de la planta alta a los grupos con mayor autonomía y madurez.

### **3. ANÁLISIS REFLEXIVO Y VALORACIÓN CRÍTICA DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DEL DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y QUÍMICA DEL I.E.S. GRANADILLA DE ABONA.**

A continuación, se desarrolla un análisis reflexivo y una valoración crítica personal de la “Programación Didáctica del Departamento de Física y Química del IES Granadilla de Abona”, donde se realizó el periodo de prácticas [8].

Las referencias legales empleadas son:

- El artículo 44 del 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, recoge las características y elementos de la programación didáctica [9].
- El documento “Orientaciones para la elaboración de la Programación Didáctica”, propiedad de la Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa, cuyo contenido describe el procedimiento a seguir para elaborar una programación didáctica [10].

En estos documentos se recogen los puntos que deben aparecer, como mínimo, en una programación didáctica. Analizando los puntos y comparándolos con los que aparecen en la programación a valorar en este proyecto, cabe realizar las siguientes observaciones:

En primer lugar, es comprobable que la mayoría de los puntos se recogen en el documento, a excepción de:

- Punto de partida, donde se recoge un diagnóstico inicial de las necesidades de aprendizaje
- Los datos identificativos del centro. La programación comienza presentando, únicamente, a los miembros del departamento y las enseñanzas que corresponden.

Considero que es una introducción muy breve y escasa de información y sin ninguna referencia al centro y los datos que puedan identificarlo.

- Justificación. El documento expone, como siguiente punto, una introducción sobre las ciencias de la materia, las competencias, los objetivos de la etapa, los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje, los contenidos, las orientaciones metodológicas y estrategias didácticas, directa y literalmente copiadas del “Decreto 81/2010, de 8 de julio, que aprueba el Reglamento Orgánico de los centros no universitarios (ROC)”. Personalmente, redactaría el apartado de forma personal y siguiendo las siguientes directrices siguientes recogidas en el documento “Orientaciones para la elaboración de la Programación Didáctica”, propiedad de la Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa [10]:

*El equipo docente responsable del diseño de la programación reflejará en líneas generales y en términos de enseñanza, las decisiones pedagógicas y las prioridades a abordar con el alumnado, relacionadas con las orientaciones metodológicas (modelos de enseñanza, agrupamientos, etc.), los principios para el tratamiento inclusivo de la diversidad, así como la concreción de las adaptaciones curriculares y, finalmente, las líneas estratégicas para establecer las medidas de refuerzo, ampliación y recuperación, que serán concretadas posteriormente en las unidades didácticas o situaciones de aprendizaje.*

Como parte de la justificación deben aparecer las orientaciones metodológicas, los principios para el tratamiento inclusivo de la diversidad y las concreciones de las adaptaciones curriculares y las medidas para el refuerzo, ampliación y recuperación. En el documento a valorar prescinde de redactar tratamiento inclusivo de la diversidad y las concreciones de las adaptaciones curriculares y las medidas para el refuerzo, ampliación y recuperación.

Sin embargo, se valora positivamente la presentación esquematizada y ordenada de los bloques de aprendizaje, donde aparecen los contenidos, las competencias, los estándares de aprendizaje y los criterios de evaluación. Pero no se detallan, de forma resumida, las actividades que se propone realizar. Considero que, si la programación debe servir de guía para el proceso de enseñanza de todos los componentes del departamento, sería recomendable proponer algunas actividades comunes que favorezcan el estudio del alumnado y para generar una similitud de enseñanzas en las diferentes clases.

La temporalización se presenta de forma esquematizada, indicando el trimestre en el que se ubica cada contenido. Si se especificara las sesiones por temas, la organización del proceso a lo largo del curso sería más sencilla y existe más probabilidad de que se termine de impartir, por completo, el contenido exigido por el 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 [12].

En cuanto a las medidas de atención a la diversidad se encuentran desarrolladas en la Programación Didáctica [14], en especial las relativas al Programa de Mejora del Aprendizaje y el Rendimiento (PMAR) y de forma algo más general para el conjunto de la ESO y Bachillerato. Estas medidas se encuentran desarrolladas de forma exhaustiva en el Plan de Atención a la Diversidad [11], que constituye un documento aparte.

El apartado de evaluación indica de forma muy ordenada y esquematizada los instrumentos de evaluación y la ponderación, pero, personalmente, especificaría más este apartado, añadiendo la evaluación de las competencias, concretando los criterios para evaluar cada instrumento de evaluación, añadiría más instrumentos y consideraría necesario presentar las medidas de recuperación de la materia.

## **4. PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA ANUAL DE FÍSICA Y QUÍMICA DE 4º DE LA ESO**

### **4.1. Introducción**

La Física y la Química forman parte de las Ciencias de la Naturaleza y se estudian con el objetivo de resolver los grandes interrogantes que plantean los fenómenos naturales [12].

La Física es la ciencia que estudia los cambios o modificaciones en el estado de agregación, movimiento, color o energía de un cuerpo, establece las leyes que explican los fenómenos naturales, sin que exista una alteración de la estructura interna del cuerpo. Y la Química es la ciencia que estudia las propiedades y la composición de la materia, además de las transformaciones de unas sustancias a otras, incluyendo, así, la variación en la estructura molecular de un cuerpo.

Los descubrimientos en la Física y la Química han permitido que la humanidad evolucione aumentando su conocimiento del mundo que le rodea, pero estos avances han

dependido del entorno social en el que nos encontrábamos, pues la fe y las costumbres han jugado un papel importante en frenar el progreso en estas ciencias. Por lo tanto, también han tenido mucha influencia en los cambios sociales experimentados en los últimos siglos.

En los primeros años de la Educación Secundaria Obligatoria, esta materia es un requisito que debe estudiar todo el alumnado, pues se considera que la sociedad debe tener unos conocimientos básicos de la ciencia y su historia para favorecer el espíritu crítico y concienciar de la importancia de entender la realidad en la que vivimos y su influencia en muchos otros aspectos.

Y, como bien se indica en el 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 [12]:

*La enseñanza de la Física y la Química, en la enseñanza obligatoria, debe contribuir a despertar mentes curiosas. Ambas ciencias tienen un papel central en el desarrollo intelectual del alumnado y comparten, junto con el resto de las disciplinas, la responsabilidad de promover en ellos la adquisición de las competencias necesarias para que se puedan enfrentar e integrarse, de forma activa, en una sociedad democrática y cada vez más tecnificada, contribuyendo con ello a la formación de una cultura científica básica que le ayude a una toma de decisiones fundamentada. Como disciplinas científicas, tienen el compromiso añadido de dotar al alumnado de herramientas específicas que le permitan afrontar su futuro con garantías como la de participar en el desarrollo económico y social al que está ligada la capacidad científica y tecnológica; incentivar un aprendizaje contextualizado que relacione los conocimientos científicos con los problemas asociados a su construcción y su relación con la vida cotidiana; establecer relaciones entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medio ambiente (relaciones CTSA); potenciar los debates, la argumentación verbal, la toma de decisiones fundamentada, la capacidad de establecer relaciones cuantitativas, así como poder resolver interrogantes o problemas con precisión, creatividad y rigor. Los aspectos CTSA constituyen un eje transversal básico en el proceso de enseñanza aprendizaje de gran parte de la enseñanza de la Física y Química, ya que nos permiten relacionar las diferentes ciencias con sus aplicaciones tecnológicas y sus implicaciones socioambientales. Este enfoque de la materia nos posibilita abordar de forma integrada*

*los grandes interrogantes o problemas de nuestro tiempo relacionados con los diferentes temas, contribuyendo así a adquirir un aprendizaje más significativo, aumentando el interés y la motivación de gran parte del alumnado.*

Una vez, siendo consciente de esto, es más fácil de comprender la importancia de impartir la materia Física y Química hasta un nivel necesario para cumplirlo, y ya en 4º de la ESO, el alumnado tiene la posibilidad de escoger la asignatura para profundizar los conocimientos de las ciencias, no solo con el objetivo de aprender sino con tendencia formar parte de un futuro como científico.

#### **4.2. Contribución a los objetivos de la etapa.**

Los objetivos de la etapa se encuentran desarrollados en el 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 [12]. Por lo tanto, dichos objetivos son marcados como meta que se debe adquirir a lo largo de todo el periodo de educación desde Educación Secundaria Obligatoria hasta Bachillerato, teniendo presente que con ello, el alumnado salga del instituto habiendo sido formado en la ciencia como un saber integrado en el mundo que les rodea y en otras materias, pero además se les haya preparado para ser ciudadanos con buenos valores, capaces de vivir adecuadamente respetándose a sí mismos y al planeta en el que vivimos, siendo consciente de la necesidad de cuidar el medioambiente.

Esto se pone de manifiesto en el siguiente fragmento del Decreto autonómico citado:

*“La inclusión de la materia de Física y Química en el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria está totalmente justificada, ya que trata un conjunto de conocimientos que contribuyen de forma esencial al desarrollo y consecución de los objetivos generales de la etapa. Por ello, su presencia se justifica por la necesidad de formar científicamente y de forma básica a todo el alumnado que vive inmerso en una sociedad impregnada de elementos con un fuerte carácter científico y tecnológico. Igualmente, se justifica por la importancia de adquirir conceptos y procedimientos básicos que lo ayuden a interpretar la realidad y a poder abordar la solución de los diferentes problemas que en ella se plantean, así como a explicar y predecir fenómenos naturales cotidianos. Asimismo, contribuyen a la necesidad de desarrollar en el alumnado actitudes críticas ante las consecuencias que se derivan de los avances*

*científicos. La Física y la Química pueden fomentar una actitud de participación y de toma de decisiones fundamentadas ante los grandes problemas con los que se enfrenta actualmente la Humanidad, ayudándonos a valorar las consecuencias de la relación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medioambiente.*

*En particular, uno de estos objetivos de etapa de la ESO que está muy relacionado con los diferentes aspectos de la enseñanza de la Física y Química se muestra a continuación: “Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar y buscar las posibles soluciones a los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia”.*

*Otro objetivo fundamental al que se contribuye esencialmente es el siguiente: “Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar el autoconocimiento, la autoestima, la gestión de las emociones, los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la actividad, educación física y la práctica del deporte para favorecer estilos de vida saludables, en pro del 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 impacto del ser humano en el medioambiente y adoptar actitudes responsables hacia el cuidado de los seres vivos y el medioambiente, contribuyendo a su conservación y mejora, potenciando la construcción de un presente más sostenible”.*

*La Física y Química también contribuye a poner de manifiesto la dependencia energética de Canarias, el necesario control de la quema de combustibles fósiles y la vital importancia de la masiva utilización de las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética, para poder avanzar en un presente más sostenible para Canarias y para todo el planeta.”*

### **4.3. Competencias**

En el mismo 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 [12], se destaca la necesidad de obtener las competencias como habilidades evaluables que deben ser adquiridas por el alumnado a lo largo del curso. Las

competencias que corresponden a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato son las siguientes:

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

La materia de Física y Química en el 4º curso de la ESO trabaja las 7 competencias de formas diferentes.

La *competencia lingüística* (CL) es posible trabajarla a la hora de expresarse tanto escrita como de forma oral. Cada materia tiene su lenguaje específico relacionado con el entorno y el tema a tratar, en ciencias el lenguaje para desenvolverse de forma adecuada es el científico, por lo tanto, en la materia de física y química se debe enseñar al alumnado a comunicarse con este lenguaje. Es posible practicar y demostrar la adquisición de esta competencia en actividades como debates, pruebas escritas y trabajos

La *competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología* (CMCT) es inherente a la asignatura, pues para comprender y estudiar la materia de Física y Química es imprescindible el manejo de las matemáticas como base, sobretodo en Física resulta una dificultad avanzar en la materia si no existe un manejo adecuado y conocimientos específicos sobre las matemáticas. Y es lógico que, en una materia de ciencias, la competencia de ciencia y tecnología sea lo principal a obtener. Según estas competencias se plantean interrogantes contextualizados en el mundo científico que les rodea, el alumnado debe aprender a cuestionarse el mundo, buscar técnicas para resolver problemas, llegar a resultados y aprender a entenderlos y expresarlos adecuadamente. Esta competencia se trabaja, por ejemplo, a través de problemas, trabajos de investigación, ejercicios, tareas y pruebas escritas.

En el mundo tecnológico en el que vivimos, la *competencia digital* (CD) es esencial para desenvolverse en el mismo. La evolución en la tecnología nos ha permitido avanzar con mayor rapidez en la ciencia, por lo tanto, ambas ciencias van ligadas y es necesario

su correcto manejo. En la asignatura de Física y Química es posible trabajar la competencia matemática por medio del empleo de TICs, trabajos de investigación, presentaciones en PowerPoint y realizando actividades en el aula medusa.

La enseñanza de la Física y Química trabaja la competencia *aprender a aprender* (AA) creando interrogantes e estimulando la curiosidad en el alumnado, lo cual fomenta la búsqueda de mecanismos de aprendizaje para resolver ese objeto de interés. Una manera de aumentar su motivación y hacerlo más participe del proceso es contextualizar la materia en la realidad del alumnado. El profesorado enseña al alumnado a aprender a aprender de diferentes formas, entre ellas el autodescubrimiento guiado puede favorecer el proceso y la motivación. La adquisición de esta competencia se pone de manifiesto a lo largo del curso, observando la motivación, participación y la mejora en el aprendizaje.

Se desarrolla la *competencia social y cívica* (CSC) con el objetivo de formar científicos capaces de desenvolverse en una sociedad democrática como ciudadanos y ciudadanas. Esta competencia les permitirá formar parte de lo que ocurre en la sociedad, preocuparse por los problemas de la humanidad, buscar formas de proteger el medioambiente y cuidar el planeta, ser partícipe de las decisiones y cambios que ocurren en política... Una manera de trabajar esta competencia en clase, consiste en comenzar coloquios sobre temas sociales como la quema de combustibles y las consecuencias sociales y también a hora de dar valoración crítica en trabajos sobre dimensiones de la ciencia que influyen en la sociedad.

El *sentido de iniciativa y espíritu emprendedor* (SIEE) son requisitos que debe tener un científico para contribuir al desarrollo científico y tecnológico. Para ello, el alumnado debe valorar su opinión, su autonomía, capacidad de liderazgo, sentido de la responsabilidad, trabajar individualmente y en equipo, mejorar su autoestima, esforzarse, entre otros aspectos. Por lo tanto, el profesorado fomenta esta competencia valorando el trabajo de los estudiantes de forma positiva y motivándolos a continuar mejorando. Esta competencia se pone de manifiesto, por ejemplo, en la participación, la toma de decisiones, trabajos y la necesidad de aprender y mejorar.

Por último, la competencia *conciencia y expresiones culturales* (CEC) es necesario adquirirla debido a que los descubrimientos y avances científicos constituyen una parte esencial para comprender la cultura contemporánea. La ciencia forma parte de la cultura, y conociéndola es posible tomar decisiones en el futuro de forma de la forma más

apropiada, conociendo el pasado. Esto permite crear concienciación en la humanidad y evitar caer en los mismos errores. Esta competencia también conlleva la capacidad de ser creativos como forma de expresión, fomentar la innovación y hacer consciente al alumnado de que la ciencia también tiene cultura e historia. La manera de demostrar su adquisición puede ser por medio de trabajos creativos e innovadores, pruebas escritas donde se pregunte cultura científica y debates sobre temas que afectan a la cultura científica.

#### **4.4. Punto de partida**

El grupo clase para el cual se propone esta programación didáctica es del 4º curso de la ESO, de la modalidad de ciencias de la salud, y consta de 30 alumnos y alumnas, 13 de ellos son alumnos y 17 alumnas. Todo el alumnado proviene del mismo centro y no hay ningún caso de repetición de curso. El único caso a destacar es un alumno diagnosticado con TDAH, cuyas medidas de atención se presentan en el apartado “Principios para el tratamiento inclusivo de la diversidad y concreción de las adaptaciones curriculares”.

Según se indica en la memoria anual del departamento del curso pasado [13], no se llegó a terminar el contenido que aparece en el currículo. Por lo tanto, la última parte que corresponde a “Física”, necesita de refuerzo y mayor organización para ser tratada por completo en el curso de 4º de la ESO.

Se detectaron las siguientes dificultades a tener en cuenta:

- Dificultad en la comprensión lectora, principalmente en entender los enunciados de problemas
- Dificultades en contenido de matemática que resulta básico para poder avanzar en física, como por ejemplo el proceso de despejar incógnitas en ecuaciones
- Falta de motivación e interés por la asignatura y por la práctica de problemas o ejercicios en clase
- Falta de creatividad
- Falta de esfuerzo y dedicación por hacer las cosas lo mejor posible

Es preciso llevar a cabo un cuestionario previo para detectar las dificultades y, como docente, desarrollar una programación didáctica que les ponga solución.

#### **4.5. Principios para el tratamiento inclusivo de la diversidad y concreción de las adaptaciones curriculares.**

En una de las páginas web de la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias, se describe la atención a la diversidad de la siguiente manera [14]:

*La atención a la diversidad pretende, mediante la aplicación de diferentes medidas en el centro y en el aula, eliminar las barreras al aprendizaje, armonizando la respuesta a las necesidades educativas del alumnado, con la consecución de los objetivos de cada una de las etapas educativas.*

Educar en la diversidad es tener en cuenta que la educación y formación, que tiene lugar en el centro, es un reflejo de nuestra sociedad y que, por tanto, debe ser diversa y comprometida a responder a esa realidad, respetando las diferencias y no ofreciendo una respuesta uniforme y preconcebida.

Cada alumno o alumna tiene su forma de aprender, su personalidad, sus expectativas, motivaciones e intereses, y ser consciente de estas diferencias individuales es la clave de un proceso educativo respetuoso con la diversidad.

La adecuada respuesta educativa a todo el alumnado se concibe a partir del principio de inclusión, entendiendo que únicamente de ese modo se garantiza su desarrollo, se favorece la equidad y se contribuye a una mayor cohesión social.

El centro IES Granadilla de Abona tiene redactado un Plan de Atención a la Diversidad [11], en el que cabe destacar los siguientes aspectos para identificar los diferentes tipos de diversidad, y, de esta forma, poder atenderla apropiadamente:

*Para atender la diversidad que tenemos en el IES Granadilla debemos saber reconocerla. La diversidad en el alumnado va más allá de las NEAE y para ello podemos contar con una serie de criterios generales para poder identificarla, entre los que se encuentran los que nombramos a continuación:*

1. Perfil específico del alumnado (en relación al ámbito personal y en relación al ámbito del centro):
  - *Edad.*
  - *Sexo.*
  - *Procedencia geográfica / diversidad cultural.*

- *Identificación de problemas de salud.*
  - *Situación socio económica.*
  - *Situación familiar (núcleo de convivencia: separación o no de sus progenitores, reside con familia nuclear y/o extensa, nº de hermanos/as, nivel de estudios y ocupación de padres y madres, nº de años de residencia en el entorno cercano al IES, implicación familiar en el centro: participación en la AMPA, asistencia a reuniones y visitas de padres y madres, existencia de problemática social: violencia de género, carencia de pautas, estilos educativos discrepantes, ...)*
  - *Nº de alumnos/as por aula.*
  - *Nº de alumnado con NEAE y tipología de las NEAE.*
  - *Incidencias en relación con la convivencia.*
  - *Absentismo del alumnado.*
  - *Nº de alumnado no hispanohablante.*
  - *Nº de menores declarados en situación de riesgo por parte de los Servicios Sociales de zona en el centro.*
  - *Rendimiento del alumnado.*
  - *Nº de alumnas/os inscritos en permanencia / actividades extraescolares.*
2. *Identificación específica de las NEAE. A través de la hoja de vaciado de datos valoramos qué necesidades está cubriendo el centro y qué necesidades reales está teniendo respecto a medidas de atención a la diversidad.*
  3. *Análisis del rendimiento escolar, según las estadísticas de la última evaluación realizada. (Datos aportados por jefatura de estudios del rendimiento escolar).*
  4. *Necesidades reales después de contrastar los datos anteriores. ¿Qué respuesta se está dando a la diversidad?*
  5. *Análisis y valoración de las medidas de atención a la diversidad vigentes en el centro.*

Todos los alumnos y alumnas, en función de sus diferencias, precisan a lo largo de su formación, diversas ayudas pedagógicas de tipo personal, técnico o material con el objeto de asegurar que alcancen sus metas educativas, pero hay algunos casos en los que un alumno/a demanda una atención más específica, y mayores recursos educativos de los necesarios para acceder a los aprendizajes que se determinan en el currículo que les corresponden. Estos son los que se consideran alumnos/as con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE): aquellos/as que presentan necesidades educativas especiales

(NEE por discapacidad, Trastornos Generales del Desarrollo o Trastornos Graves de Conducta) u otras necesidades específicas de apoyo educativo por dificultades específicas de aprendizaje (DEA), por trastorno por déficit de atención o hiperactividad (TDAH), por condiciones personales o de historia escolar (ECOPHE), por incorporación tardía al sistema educativo (INTARSE) o por altas capacidades intelectuales (ALCAIN), y que pueden requerir determinados apoyos educativos en parte o a lo largo de su educación.

En el grupo de 4º de la ESO, en el cual se realizaron las prácticas externas, no existía alumnado que precisase de la aplicación de medidas extraordinarias para la atención a la diversidad. Pero, ésta va más allá de las adaptaciones curriculares, los Programas Educativos Personalizados (PEP) y cuantas otras medidas que requieran de intervención del profesor de apoyo a las NEAE (Necesidades Específicas de Apoyo Educativo).

En el caso particular de la propuesta que nos ocupa, se tiene en cuenta un alumno diagnosticado con TDAH (Trastorno de Déficit de Atención e Hiperactividad) sin otras dificultades asociadas, además, tiene medicación que le permite seguir el ritmo de la clase, con las excepciones de momentos de menor atención y mayores necesidades de movilidad. Por lo tanto, las medidas que se propone establecer para su atención y apoyo consisten en lo siguiente:

- Flexibilizar los tiempos para la realización de las actividades y pruebas de evaluación coordinándolas con el equipo docente.
- Utilizar los refuerzos positivos evitando situaciones de estrés y frustración que lo puedan conducir al abandono escolar.
- Permitir su movilidad, siempre y cuando no atente contra su seguridad ni la del resto y perjudicando, lo menos posible, el normal desarrollo de la clase.
- Ser consciente de su dificultad para mantener la atención y tomar las medidas correspondientes para evitar su distracción o que su duración sea la mínima posible.

Por otro lado, la heterogeneidad del alumnado propicia que existan diferentes ritmos de aprendizaje e intereses. Así mismo, se detecta un número significativo de alumnos/as con una baja motivación para el estudio, problemas con la planificación y anticipación de los procesos de aprendizaje, y poca capacidad de esfuerzo.

Algunas medidas propuestas para atender a la diversidad en el proceso educativo de 4º de la ESO son:

- Elaborar un cuestionario inicial con el objetivo de conocer los diferentes niveles y capacidades de aprendizaje del grupo clase, y, de esta manera, llevar a cabo las metodologías y evaluaciones más adecuadas.
- No crearse ideas previas de las capacidades máximas de cada alumnado, se recomienda reforzar positivamente a todo el grupo, procurando tratarlos de forma igualitaria para evitar discriminación.
- Adaptar las actividades a realizar a las necesidades de aprendizaje de cada uno, aplicando los refuerzos correspondientes en caso de necesitarlos.
- Realizar actividades que fomenten la empatía y unifiquen el grupo clase para que avancen en el proceso de aprendizaje apoyándose y ayudándose entre ellos, además de evitar situaciones de aislamiento y discriminación
- Proponer ejercicios que enseñen al alumnado a evitar conflictos y a manejarlos de la manera correcta, en caso de no poderse evitar.
- Integrar charlas sobre la autoestima y los diferentes tipos de diversidad, con el objetivo de entender a sus compañeros y apoyarlos.

#### **4.6. Orientaciones metodológicas generales**

Teniendo en cuenta las dificultades que presenta el grupo clase para el cual se desarrolla la programación, se procura seguir una metodología que las solucione y que permita un aprendizaje significativo del alumnado. La metodología adecuada depende de cada grupo y sus características, por lo tanto, se pretende estar en continuo cambio para mejorarla. Es necesario que el profesorado sea capaz de buscar nuevas metodologías con el objetivo de actualizarse y facilitar el aprendizaje del alumnado.

También, uno de los objetivos es educar al estudiante en esta etapa para mejorar su autoestima, sus valores, esfuerzo y compromiso con el mundo, que, en definitiva, consiste en educarlos para convertirse en buenas personas y capaces de desenvolverse como adultos respetables en esta sociedad democrática y civilizada. El profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, además de ser formador es educador, y, en cierta medida, debe intervenir en el proceso de maduración personal y social de su clase, pues influye de forma directa junto con la familia. Con este objetivo, el docente no debe formarse una idea previa de las capacidades de cada individuo, es necesario que refuerce

positivamente los logros y apoye a todos por igual en su avance por mejorar, evitando los castigos y las prohibiciones. También, que aprendan a trabajar en grupos heterogéneos, donde exista gran diversidad, es una forma de educarlos en la tolerancia, respeto y en buenos valores morales.

Por otro lado, se pretende motivar en el estudio de la ciencia, crear ese interés y curiosidad que aumente el porcentaje de personas decantadas por un futuro profesional en la ciencia, contribuyendo a avanzar en la ciencia y la tecnología, y consecuentemente, facilitar nuestra vida, siempre inculcando el respeto por el planeta en el que vivimos.

Generalmente, la materia Física y Química es de las menos valoradas por los jóvenes, pues sus principales intereses no contemplan la práctica de problemas y la dedicación del máximo esfuerzo, a lo que contribuye el que, en muchos casos, la asignatura se imparta de forma monótona, clásica y magistral. Por lo tanto, uno de los principales fines que persigue el empleo de las metodologías propuestas en este proyecto es aumentar el interés del alumnado por la materia y su estudio, cambiando el modelo de enseñanza típico.

Algunas metodologías que se pretende llevar a cabo son las siguientes:

Para la parte teórica y la resolución de problemas, en algunos casos, se necesita de la explicación directa del docente de forma expositiva, pero en todo momento se hace partícipe al grupo por medio de la contextualización, utilidad y presentaciones atractivas. Esa enseñanza expositiva puede ser interactiva si se permite la participación directa permitiendo y estimulando el planteamiento de dudas, preguntas, así como de cualquier otra forma de interactuar con el alumnado, evitando que sea un mero espectador.

En otros casos, se pretende guiarlos en el autodescubrimiento, permitiendo que ellos mismos sean los responsables de buscar medios para el aprendizaje. Para ello, deben experimentar, buscar información, entre otras formas, siempre guiadas por el docente.

Como se pretende motivar de forma innovadora, una de las propuestas es fomentar el aprendizaje por medio del juego y el empleo de TIC. Las tecnologías son el entorno principal en el que se desenvuelven los jóvenes en el siglo XXI, y emplearlas para conectar con ellos en su motivación por el aprendizaje es una metodología novedosa y eficiente, según muchos resultados, como por ejemplo los que aparecen en el artículo “Eficacia en el desarrollo de capacidades TIC en estudiantes de Educación Secundaria de Lima, Perú” [15]. Y conociendo que uno de los principales intereses de los adolescentes

es la diversión y el entretenimiento, convertir algunas clases en juegos educativos, que además de aprender les divierta, puede favorecer su aprendizaje significativo y su motivación.

La enseñanza colaborativa es una de las bases que se pueden emplear en muchas metodologías. El aprendizaje colaborativo puede facilitar el aprendizaje, para aquellos con dificultades o desinterés, y potenciar la integración entre alumnos de distintas culturas, religiones y costumbres.

Con el objetivo de contextualizar y mantener la cultura científica, se estudian biografías y contribuciones a la ciencia de personajes históricos, destacando la aportación de mujeres para fomentar la igualdad y dar valor a aquellas cuyos estudios permanecieron ocultos ante la sociedad. También, se promueve el conocimiento de estudios que tienen lugar en Canarias y en sus centros de investigación, trabajándolo en clase y realizando visitas a lugares como el IAC (Instituto de Astrofísica de Canarias), el ITER (Instituto Tecnológico y de Energías Renovables), el ITC (Instituto Tecnológico de Canarias) y el Instituto Universitario de Bio-Orgánica “Antonio González” (IUBO-AG).

El docente emplea el material básico que consta de una pizarra para explicar el contenido, pero también de un proyector donde mostrar cualquier recurso que necesite de ordenador como presentaciones en PowerPoint o videos de YouTube. También se hacen experimentos caseros en clase u otros más complejos en el laboratorio, manteniendo siempre la relación de los mismos con el contenido curricular a impartir.

El contenido se imparte siguiendo un libro de texto económico que cumpla con la Programación didáctica de Física y Química para 4º de la ESO, pero además con las proyecciones comentadas anteriormente. Todo lo que debe aprender el alumnado y, por lo tanto, aquello que será evaluado será tratado en clase, siendo válidos aquellos apuntes de clase que desarrolle el alumnado, como herramienta de estudio.

El aula medusa se usa con frecuencia en caso de necesitar ordenadores y proyector. Esto ocurre a la hora de emplear recursos como las aplicaciones Kahoot y Socrative, páginas web con simulaciones o juegos virtuales y en la indagación científica para trabajos o búsqueda de información.

El alumnado tiene la posibilidad de colocar las mesas unidas con los compañeros que quiera, siempre que siga un orden y sea aprobado por el docente. Se disponen de manera

que tengan visión directa del profesorado y aquel recurso que emplee para impartir las clases. Los estudiantes deben levantar la mano para la petición de la palabra y todo el tiempo que pierdan evitando dar clase o entorpeciéndola, se recupera en la hora del recreo. Se procura no sancionar, pero en casos graves se hace uso de los partes e implicando a los padres en el problema.

#### **4.7. Estrategias para la educación en valores.**

La educación en valores se refiere a contenidos culturales relevantes y valiosos, necesarios para la vida y la convivencia, que dan respuesta a problemas sociales y que contribuyen a formar de manera especial el modelo de ciudadano que demanda la sociedad, porque a través de una educación en valores los alumnos se sensibilizan, toman posiciones ante dichos problemas, emiten juicios críticos y actúan con un compromiso libremente asumido. Esto significa que son temas que no necesariamente tienen que conformar una asignatura en particular ni recibir un tratamiento especial dentro del currículo, sino que deben abordarse en todas las áreas que lo integran y en toda situación concreta de aprendizaje. Es necesario dotar al alumnado de elementos que los preparen para la vida y para desenvolverse como futuros ciudadanos en forma responsable, como agentes de cambio y capaces de contribuir a transformar el medio en el que les tocará vivir.

En el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato [16], se recoge de forma más completa su contribución a diferentes aspectos del currículo, redactando su importancia de la siguiente manera:

*“La educación en Valores Éticos se centra prioritariamente en aprendizajes sobre la reflexión y fundamentación de las decisiones y elecciones libremente elegidas, para que el alumnado confeccione su propio proyecto de vida como guía moral y emocional, tanto en el ámbito personal como en sus relaciones sociales y ciudadanas. Esta asignatura supone una práctica pedagógica que se estructura al menos en torno a cuatro aprendizajes, comenzados ya en la Educación Primaria, como son el desarrollo personal y social sobre los principios democráticos de convivencia y ciudadanía; la potenciación de la autonomía y responsabilidad moral y social; la participación activa como ciudadanos y ciudadanas que respetan los valores éticos en los que debe fundamentarse*

*la convivencia y la participación democrática y, por último, la reflexión sobre los valores éticos y su relación con la ciencia y la tecnología”.*

En la programación didáctica se ha de contemplar el tratamiento transversal de la educación en valores que tengan como objetivo:

- Fomentar la convivencia democrática y participativa.
- Favorecer las medidas y actuaciones para prevenir y resolver los conflictos de forma pacífica.
- Impulsa la convivencia en igualdad entre mujeres y hombres.
- Garantizar la no discriminación por tendencia sexual, culturas de origen, por religión, por pertenencia a cualquier minoría o por cualquier otra característica individual.
- Potenciar la interculturalidad, la paz y la solidaridad.
- Promover hábitos de vida saludable, el consumo responsable, el buen uso de las nuevas tecnologías.
- Educar en el respeto al medio ambiente y el desarrollo sostenible

Las medidas propuestas son, entre otras:

- Llevar a cabo trabajos de investigación, talleres, juegos, estudios y cualquier otro medio que conciencie al alumnado de la igualdad entre hombres y mujeres, destacando el aporte de la mujer en la ciencia y las múltiples dificultades por las que tuvieron que pasar, para que algunas ni si quiera pudieran publicar sus trabajos como propios. Se pretende educar al estudiante en el respeto y la igualdad de géneros.
- Los debates como metodología para fomentar el espíritu crítico y el respeto por la diversidad de compañeros con diferentes religiones, culturas y tendencias sexuales. Es recomendable tratar estos temas en los debates para enseñarles a defender ideas siempre respetando a los demás, sin importar cuan diferente en ideologías sea. Esta enseñanza puede contribuir a que aprendan la resolución de conflictos de forma pacífica.
- También existen talleres y juegos, para realizar en las horas de tutoría, donde se trabaja la empatía y el respeto, inculcando, así, una mentalidad que les puede valer para resolver conflictos pacíficamente.

- Los debates y el estudio de temas como el cambio climático y el cuidado del medioambiente, conlleva la participación y concienciación de muchos estudiantes que comprenden el problema y desean contribuir en evitar un futuro perjudicial para el planeta y, por lo tanto, para el ser humano.

#### **4.8. Justificación de la Programación Didáctica**

Hoy en día, la juventud dedica su tiempo y su interés al uso de las nuevas tecnologías, las emplean como formas de entretenimiento y conexión con el mundo que les rodea. En un pasado no muy lejano, era más difícil acceder a la información, además de la cantidad de tiempo empleada en su búsqueda. Sin embargo, en la actualidad, gran parte de la población, que posee los recursos económicos necesarios para acceder a la tecnología, tiene la posibilidad de navegar por la web y encontrar una fuente infinita de información con mayor inmediatez. Por lo tanto, los jóvenes de hoy deben aprender a manejar esta herramienta conociendo métodos de búsqueda y sabiendo distinguir la veracidad de las diferentes páginas web que están a su disposición. Es necesario guiar al alumnado en su uso, no solo para su ocio y entretenimiento, sino también como una fuente de conocimientos que, usada de manera adecuada, permitiría una mejora en el aprendizaje de la asignatura de Física y Química, entre otras.

Con esta programación se pretende que el alumnado aumente su motivación por el estudio de la asignatura, además de fomentar la participación y el trabajo en grupo. Todo ello se puede lograr conectando con los intereses del alumnado por medio del uso de herramientas y recursos, como puede ser el empleo de TICs.

Además, se tiene en cuenta la tendencia natural de la edad del alumnado de 4º de la ESO, el cual continúa prestando interés por el juego. De esta forma, emplearlo como estrategia de enseñanza, facilita la participación, la motivación y finalmente, esto repercute en un mejor aprendizaje.

Esta programación está desarrollada dentro del marco legal, cumpliendo con las leyes vigentes, por lo que se encuentra guiada por lo establecido en los siguientes documentos:

- El artículo 4 del 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, donde se marcan las pautas para la elaboración de la programación didáctica [9]

- El documento “Orientaciones para la elaboración de la Programación Didáctica”, propiedad de la Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa, establece una guía de buenas prácticas que añade algunos puntos a los establecidos por el citado decreto [10].
- 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 [17].
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato [16].
- 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 [12]

#### **4.9. Relación de las Situaciones de Aprendizaje de Física y Química de 4º de la ESO**

A continuación, se presenta la programación anual por bloques de aprendizaje y las actividades propuestas se encuentran divididas por Situaciones de Aprendizaje. Cada una tiene un criterio de evaluación y se identifican con títulos de películas y de series de televisión, y lo que figura entre paréntesis es el título que se le da tradicionalmente a una agrupación de contenidos que hay que impartir en la asignatura según el decreto autonómico.

Cambiar el título habitual por algo conocido para el alumnado le alienta a captar su atención y a despertar su curiosidad, lo cual mejora el interés por el aprendizaje.

Junto a los contenidos se indican las competencias, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje que corresponden. Las competencias están explicadas con anterioridad, y los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje se obtienen del 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 [12]. En esta memoria se puede acceder a ellos a través de los Anexos.

<b>BLOQUE DE APRENDIZAJE I: LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA</b>			
<b>Contenidos</b>	<b>Competencias</b>	<b>Criterio de evaluación</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>
<p>1. Aplicación de la investigación científica para abordar la solución de interrogantes y problemas relevantes.</p> <p>2. Análisis de los datos experimentales, su presentación en tablas, gráficos y su interpretación.</p> <p>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.</p> <p>4. Análisis y valoración de las relaciones entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el medioambiente (CTSA).</p> <p>5. Valoración de las aportaciones de las mujeres científicas.</p> <p>6. Reconocimiento y valoración de la investigación científica en Canarias. Para cumplirlos se propone la secuencia de actividades expuestas a continuación</p>	<p>CMCT CD AA CSC CEC</p>	<p>1</p>	<p>1 2 3 8 9</p>
<p>7. Diferencias entre Magnitudes escalares y vectoriales.</p> <p>8. Relaciones entre Magnitudes fundamentales y derivadas.</p> <p>9. Utilización de la ecuación de dimensiones de las diferentes magnitudes.</p> <p>10. Valoración de los errores en la medida.</p> <p>10.1. Distinción entre los errores absoluto y relativo.</p> <p>11. Utilización de la notación científica para la expresión de resultados de medidas</p> <p>11.1 Técnicas de redondeo.</p> <p>11.2 Cifras significativas</p>	<p>CMCT CD AA CEC</p>	<p>2</p>	<p>4 5 6 7</p>

## [1] La teoría del todo (Actividad científica, parte 1)

En general, los contenidos que se pretenden enseñar, correspondientes al primer criterio de evaluación, requieren del uso de las tecnologías y la búsqueda de información para aprender a analizarla y valorarla. Por lo tanto, la manera propuesta para adquirirlos es comenzar el curso marcando un trabajo de investigación.

Esto permite crear una primera toma de contacto, después de la llegada de vacaciones.

El alumnado debe agruparse en grupos heterogéneos de forma aleatoria para aprender a trabajar con personas de diferentes intereses y capacidades intelectuales, además de permitir que se lleve a cabo el aprendizaje colaborativo. La elección aleatoria se consigue repartiendo fichas de colores y uniendo al alumnado con la ficha de igual color en el mismo grupo.

El trabajo de investigación que deben realizar trata de elegir una mujer científica, si es poco conocida mejor, e investigar su aporte a la ciencia y/o a la tecnología. Los apartados que debe contener el proyecto son:

- Introducción
- Aporte a la ciencia y/o a la tecnología
- Implicación en la sociedad y el medioambiente
- Investigación científica relacionada con origen en Canarias
- Datos curiosos de la vida de la científica

Cada grupo debe elegir una científica diferente y redactar el trabajo de forma reducida, aprendiendo a destacar la información más relevante. Cada proyecto se colocará, al lado de alguna foto sobre la científica, en un mural para que esté al alcance del resto del alumnado del centro.

Según las características del alumnado del IES Granadilla de Abona, existen casos donde el alumnado no dispone de impresora u ordenadores, pero el instituto proporciona este recurso en la biblioteca, y, a falta de impresora, el trabajo siempre se puede redactar a mano.

Si no hubiera tiempo suficiente para realizarlo en clase, se deberá terminar en casa. Se dará un tiempo prudencial para la entrega del mismo.

Criterio de evaluación	Sesiones
SFYQ04C01	2

### **Evaluación**

Producto de evaluación: El trabajo grupal final.

Para ello se emplean rúbricas, pues muestran el desempeño esperado en el alumnado, se obtiene el nivel que se ha logrado expresado por medio de habilidades o comportamiento observable, y además se encuentran relacionadas con las propias

competencias, y, por lo tanto, permite evaluarlas.

Las rúbricas facilitan la evaluación por criterio, así que se empleará el borrador de rúbricas proporcionado por la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias. [18]

## Una mente maravillosa (Actividad científica, parte 2)

Debido a que los contenidos que debe aprender el alumnado no fueron tratados en el curso anterior, es necesario hacer un repaso de los contenidos de forma magistral, antes de la práctica de ejercicios. La exposición del tema se apoya de una presentación con PowerPoint en el aula habitual, pues cada aula dispone de un proyector y un ordenador.

Los contenidos son mayoritariamente matemáticos y deben enseñarse con la finalidad de que el alumnado aprenda a utilizarlos. Por lo tanto, la enseñanza de los contenidos no necesita ocupar mucho tiempo, así que se dedicarán más sesiones a la práctica de ejercicios que permitan al alumnado a utilizar lo impartido en clase.

Criterio de evaluación	Sesiones
SFYQ04C02	3

### Evaluación

La entrega de ejercicios es el único producto de evaluación, pues este criterio será evaluado más adelante como criterio transversal en algunas situaciones de aprendizaje.

El trabajo en clase y la entrega de ejercicios trabajados corresponde a la parte de actividades de la evaluación continua.

La ponderación se muestra en el apartado “evaluación” redactado más adelante.

No se realiza prueba escrita de la actividad científica.

BLOQUE DE APRENDIZAJE II: LA MATERIA			
Contenidos	Competencias	Criterio de evaluación	Estándares de aprendizaje
<i>1 Reconocimiento de las partículas atómicas y de la estructura del átomo.</i>			
<i>1.1 Justificación de la estructura atómica</i>	CL		10
<i>1.2 Utilización de los modelos atómicos para interpretar la estructura atómica.</i>	CMCT CD	3	11 12
<i>2 Relación de la configuración electrónica de los elementos con su posición en la Tabla periódica y sus propiedades.</i>	AA		13
<i>3. Diferenciar entre cambios físicos y cambios químicos.</i>	CL CMCT	4	14 15

<p>4. <i>Diferencias entre reactivos y productos en una reacción química</i></p> <p>5. <i>Descripción de un modelo elemental para las reacciones químicas.</i></p> <p>6. <i>Ajuste elemental de las ecuaciones químicas.</i></p> <p>7. <i>Utilización de la ley de conservación de la masa en cálculos sobre reacciones químicas</i></p> <p>8. <i>Interpretación del mecanismo, velocidad y energía de las reacciones químicas.</i></p> <p>9. <i>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.</i></p> <p>10. <i>Utilización de la concentración molar de una disolución para la realización de cálculos en reacciones químicas.</i></p> <p>11. <i>Determinación experimental de los factores de los que depende la velocidad de una reacción.</i></p>	<p>CD AA</p>		<p>16 17 18 19 20 21</p>
<p>12. <i>Diferencias entre los enlaces químicos: iónico, covalente y metálico y descripción de las propiedades de las sustancias simples o compuestas formadas.</i></p> <p>13. <i>Distinción entre los diferentes tipos de sustancias: molécula, cristal covalente, red metálica y cristal iónico.</i></p> <p>14. <i>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.</i></p> <p>15. <i>Realización de ejercicios de formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos sencillos según las normas IUPAC.</i></p> <p>16. <i>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.</i></p>	<p>CL CMCT CD CSC CEC</p>	<p>5</p>	<p>22 23 24 25 26 27</p>

### [3] Cariño, he encogido a los niños (El átomo)

Antes de comenzar este tema, se propone realizar un cuestionario previo sobre aquellos contenidos de 3º de la ESO que resultan la base para poder ampliar la materia este curso. Según los resultados, se tendrá en cuenta aquellos aspectos que se deban reforzar y se trabaja según los conceptos previos del alumnado.

Para que el alumnado adquiriera las competencias necesarias correspondientes al tercer criterio de evaluación se plantean clases magistrales siguiendo el orden del libro del que se dispone, en este caso, el IES Granadilla de Abona.

Para el reconocimiento de las partículas atómicas y de la estructura del átomo y la justificación de la estructura atómica el profesorado proporciona al alumnado modelos atómicos con los que experimentar.

Con el fin de practicar la configuración electrónica, se lleva al grupo-clase al aula medusa, donde se les proporcionan videos explicativos de youtubers que tratan las configuraciones electrónicas, además de una página virtual que proporciona enlaces de videos donde se puede observar el procedimiento de resolución de problemas y ejercicios sobre el tema.

El enlace es: <https://www.profesor10demates.com/2015/11/configuracion-electronica.html> [19].



Para que experimenten con una tabla periódica interactiva, el Gobierno de Canarias proporciona el siguiente recurso:

### The Periodic Table of the Elements, in Pictures

The image shows a periodic table titled "The Periodic Table of the Elements, in Pictures". It features a grid of elements, each with a small icon representing its properties or uses. For example, Hydrogen is represented by a sun and stars, Helium by balloons, Lithium by batteries, and Gold by jewelry. The table is color-coded and includes legends for physical states (Solid, Liquid, Gas), human body elements, and various material categories like Metals, Nonmetals, and Superheavy Elements. The legend also includes information about the color of the element in its most common pure form and whether it is found in nature or only made by people.

El enlace para acceder al recurso es <http://elements.wlonk.com/> [20]

Después, el profesorado les proporciona una hoja de ejercicios.

Criterio de evaluación

Sesiones

SFYQ04C03, SFYQ04C01

10

### Evaluación

Los productos de evaluación son: entrega del cuestionario previo, las actividades propuestas, la participación y una prueba escrita donde se pueda poner de manifiesto, no solo los conceptos aprendidos, sino también, las competencias correspondientes al criterio 3.

La nota final debe basarse en la evaluación por rúbricas, y para ello, con el examen se puede demostrar las habilidades y conceptos exigidos en las rúbricas. Pero la evaluación total debe estar ligada, no solo, con las rúbricas del criterio 3, sino, de forma transversal, con las del criterio 1. [18]

### [4] Física o Química (Cambios físicos y químicos)

Para el cuarto criterio son necesarias clases magistrales siguiendo el libro, pero también en algunos casos por presentaciones en PowerPoint. La presentación de los temas no se basa únicamente en que el alumnado sea un mero oyente, se pretende que exista participación por parte del alumnado e interacción con él, para confirmar el seguimiento de las clases. También las explicaciones se deben encontrar contextualizadas con la realidad vivida por los jóvenes.

Con el objetivo de diferenciar reacciones físicas de químicas, tras la explicación, se muestra a los alumnos fotos de procesos físicos y químicos reales que hayan visto alguna vez. Ellos deben identificar, de forma voluntaria, qué tipo de reacción tiene lugar en cada imagen.

Esta participación se evalúa con un positivo, no se reprocha las equivocaciones, pues esta actividad se realiza posterior a su primera toma de contacto con el tema. De esta manera, se pierde el miedo a participar y a aprender de los errores.

El resto del contenido se imparte, como se indica anteriormente, con clases expositivas e interactivas, procurando mantener la participación del alumnado, y apoyadas por presentaciones en PowerPoint y la pizarra.

Para que el alumnado comprenda la velocidad de reacción se les lleva al aula medusa donde dedican una hora a experimentar con recursos didácticos como el siguiente:

Este recurso lo proporciona el gobierno de canarias y se accede con el enlace <https://phet.colorado.edu/es/simulation/reactions-and-rates> [21].

Y finalmente, se deja tiempo de clase para que el alumnado practique ejercicios y problemas, para luego resolverlos en la pizarra por voluntarios, o en caso de no haber, por el propio docente.

Criterio de evaluación	Sesiones
SFYQ04C04, SFYQ04C01	10

## Evaluación

Los instrumentos de evaluación son: la participación, los ejercicios y un examen final donde poner de manifiesto la adquisición de competencias y conceptos.

La evaluación debe estar ligada a las rúbricas del criterio de evaluación 4, y transversalmente, las rúbricas del criterio 1. [18]

## [5] Flubber y el profesor chiflado (Enlace químico)

Para impartir este tema se emplea el método expositivo-participativo descrito anteriormente. También se realizan problemas y ejercicios en clase, a excepción de que, en algunas ocasiones, se puede emplear la aplicación “Kahoot” para que, el alumnado se divida en grupos pequeños, y en el aula medusa hagan los ejercicios en forma de juego competitivo.

La aplicación “Kahoot” permite establecer un sistema de respuestas en el aula basado en el juego. El profesorado indica un premio que el alumnado valore, como por ejemplo, un pequeño porcentaje que suma en la evaluación continua.

En este tema se da más prioridad a la parte de formulación y nomenclatura inorgánica, pues el alumnado requiere de mayor cantidad de tiempo para adquirir las habilidades necesarias para manejarlo correctamente.

Criterio de evaluación	Sesiones
SFYQ04C05	10

## Evaluación

Los instrumentos de evaluación son: los ejercicios, la aplicación Kahoot, la participación y un examen final.

Para evaluar se emplean las rúbricas del criterio 5. [18]

BLOQUE DE APRENDIZAJE III: LOS CAMBIOS EN LA MATERIA			
Contenidos	Competencias	Criterio de evaluación	Estándares de aprendizaje
<i>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.</i>	CL CMCT AA SIEE	6	28
<i>2. Estructura y propiedades de las formas alotrópicas del átomo de carbono, sus estructuras y propiedades</i>			29
<i>3. Utilización de los hidrocarburos como recursos energéticos. Causas del aumento del efecto invernadero y del</i>			30
			31
			32
			33
	34		

<p><i>cambio climático global y medidas para su prevención.</i></p> <p><i>4. Uso de modelos moleculares, físicos y virtuales para deducir las distintas fórmulas usadas en la representación de hidrocarburos.</i></p> <p><i>5. Descripción de las aplicaciones de hidrocarburos sencillos de especial interés.</i></p> <p><i>6. Reconocimiento del grupo funcional a partir de la fórmula de alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres y aminas</i></p>			
<p><i>7. Identificación de reacciones de especial interés: síntesis, combustión y neutralización.</i></p> <p><i>8. Diferencias entre reactivos y productos en una reacción química</i></p> <p><i>9. Descripción de un modelo elemental para las reacciones químicas.</i></p> <p><i>10. Ajuste elemental de las ecuaciones químicas.</i></p> <p><i>11. Implicaciones socioambientales de las reacciones químicas.</i></p> <p><i>12. Necesidad de acuerdos internacionales: La urgente necesidad de actuar frente al cambio climático.</i></p>	<p>CL</p> <p>CMCT</p> <p>CD</p> <p>SIEE</p>	<p>7</p>	<p>35</p> <p>36</p> <p>37</p> <p>38</p> <p>39</p> <p>40</p> <p>41</p>

## [6] Jurassic Park (Química del carbono)

Todo este bloque de aprendizaje trata la química orgánica, por lo tanto, puede ser evaluada de forma unificada.

“La estructura y propiedades de las formas alotrópicas del átomo de carbono, sus estructuras y propiedades” se puede explicar con un PowerPoint y trayendo materiales conocidos, como ejemplo real de las formas alotrópicas del carbono, y las que no son posibles de mostrar, se dibujan en la pizarra.

Se pide un trabajo escrito individual de investigación sobre “La utilización de los hidrocarburos como recursos energéticos. Causas del aumento del efecto invernadero y del cambio climático global y medidas para su prevención.”

Para el resto del contenido se lleva a cabo el método expositivo participativo y la realización de ejercicios con el objetivo de que el alumnado practique y adquiera destreza.

Criterio de evaluación	Sesiones
SFYQ04C06, SFYQ04C01	11

### Evaluación

Los instrumentos de evaluación son: la participación, trabajo escrito, los ejercicios y un examen final donde poner de manifiesto la adquisición de competencias y conceptos. La evaluación debe estar ligada a las rúbricas del criterio de evaluación 6, y transversalmente las del criterio 1. [18]

### [7] El día de mañana (Reacción química)

Para adquirir las competencias que exige el criterio 7, se llevan a cabo clases expositivas- participativas.

Se propone la realización de un debate sobre “*Las reacciones químicas a favor o en contra.*” Deben investigar unos 10 minutos, en el aula medusa, para poder defender sus posturas y luego tiene lugar el debate. Los grupos son elegidos por el profesorado, con el objetivo de crear heterogeneidad.

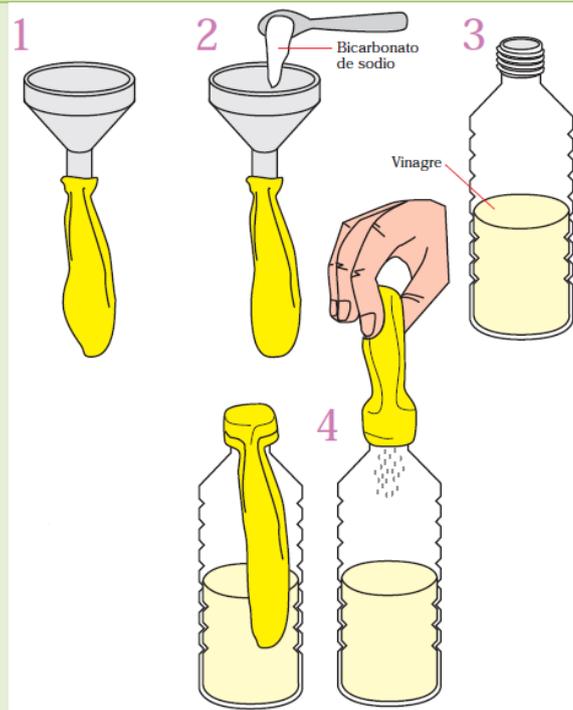
Además, el alumnado desarrolla un trabajo individual sobre “*Problemas socioambientales de la quema de combustibles fósiles. Valoración de la importancia del uso masivo de energías renovables para Canarias y para la Sostenibilidad del planeta*”.

Para favorecer el aprendizaje significativo de “*la identificación de reacciones de especial interés: síntesis, combustión y neutralización y las diferencias entre reactivos y productos en una reacción química*”, se realizan unas prácticas de laboratorio donde el alumnado tendrá que conocer y saber manejar el material de laboratorio, seguir un guion de prácticas y llevar a cabo las reacciones de las prácticas, por grupos reducidos, dependiendo del material disponible y el número total de estudiantes.

El alumnado debe redactar, en un cuaderno, los informes de prácticas.

Al final del tema se hace un experimento casero sobre una reacción orgánica, para motivar y ayudar a comprender las diferentes partes de una reacción química.

La reacción puede ser vinagre con bicarbonato en una botella y con un globo en la boca de la misma. Esta reacción produce CO<sub>2</sub> gas inflando el globo.



Una visita al ITER (Instituto Tecnológico y de Energías Renovables) se considera apropiado para concienciar al alumnado del deber cuidar el planeta y además permite conocer centros de investigación en Canarias.

Criterio de evaluación	Sesiones
SFYQ04C07, SFYQ04C01	9

### Evaluación

Los instrumentos de evaluación son: la participación, los ejercicios y un examen final donde poner de manifiesto la adquisición de competencias y conceptos.

La evaluación debe estar ligada a las rúbricas del criterio de evaluación 7, y transversalmente las de los criterios 2 y 1. [18]

<b>BLOQUE DE APRENDIZAJE IV: EL MOVIMIENTO Y LAS FUERZAS</b>			
<b>Contenidos</b>	<b>Competencias</b>	<b>Criterio de evaluación</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>
1. Valoración de la importancia del estudio de los movimientos en la vida cotidiana	CL CMCT AA	8	42
2. Justificación del carácter relativo del movimiento. Necesidad de un sistema de referencia para su descripción.			43
			44
			45
			46
			47
			48
			49
			50
			3. Diferentes magnitudes para caracterizar el movimiento: posición, desplazamiento, distancia recorrida,

<p><i>velocidad media e instantánea, aceleración.</i></p> <p><i>4. Tipos de movimiento: Movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado y circular uniforme.</i></p> <p><i>5. Ecuaciones del movimiento y representaciones gráficas: posición, velocidad y aceleración frente al tiempo.</i></p> <p><i>6. Valoración de la contribución de Galileo al estudio del movimiento y su importancia en la construcción de la ciencia moderna.</i></p>			
<p><i>7. Valoración de la importancia del estudio de las fuerzas en la vida cotidiana</i></p> <p><i>8. Reconocimiento de algunos fenómenos físicos en los que aparezcan fuerzas que intervienen en situaciones cotidianas, justificando la naturaleza vectorial de las mismas.</i></p> <p><i>9. 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</i></p> <p><i>10. Leyes de Newton.</i></p> <p><i>11. Identificación de fuerzas de especial interés: peso, normal, rozamiento, centrípeta y su aplicación en procesos de la vida real.</i></p> <p><i>12. 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.</i></p> <p><i>13. Valoración de la contribución de hombres y mujeres científicas al conocimiento del movimiento de los planetas en especial en Canarias.</i></p>	<p>CMCT CD AA CSC</p>	<p>9</p>	<p>51 52 53 54 55 56 57 58 59 60</p>

<i>Importancia de la investigación realizada en el IAC.</i>			
<p>14. Valoración de la importancia de la presión hidrostática y de la presión atmosférica en la vida cotidiana</p> <p>15. Reconocimiento de la presión ejercida sobre un cuerpo como la relación entre la fuerza aplicada y la superficie sobre la que actúa.</p> <p>16. Relación de la presión en los líquidos con la densidad del fluido y la profundidad.</p> <p>17. Descripción del efecto de la presión sobre los cuerpos sumergidos en un líquido.</p> <p>18. Comprensión y aplicación de los principios de Pascal y de Arquímedes.</p> <p>19. Explicación del fundamento de algunos dispositivos sencillos, como la prensa hidráulica y los vasos comunicantes. Y las condiciones de flotabilidad de los cuerpos.</p> <p>20. 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.</p> <p>21. Aplicar el principio de Arquímedes en la resolución de problemas numéricos sencillos.</p> <p>22. Describir y realizar experiencias que pongan de manifiesto la existencia de la presión atmosférica. Explicación del funcionamiento de barómetros y manómetros.</p> <p>23. Explicación de los mapas de isobaras y del pronóstico del tiempo.</p>	CL CMCT CD CSC	10	61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72

## [8] A todo gas (Cinemática)

Primero se deben conocer las ideas previas realizando preguntas sobre lo que entiende el alumnado por el movimiento rectilíneo y uniforme, qué otros tipos de movimiento creen que hay, qué es un sistema de referencia...

Se permite al alumnado exponer sus ideas y el profesorado irá escribiéndolas de forma esquemática en la pizarra.

Cuando haya acabado la lluvia de ideas, se dirige el grupo de clase hacia el aula de informática, se forman grupos reducidos dependiendo de los ordenadores que haya y se realiza una actividad de autodescubrimiento. Esta actividad consiste en proporcionar al alumnado una web de Educaplus, cuyo enlace es <http://www.educaplus.org/games/cinematica> [22], que contiene multitud de simulaciones sobre cinemática. El alumnado debe observar y experimentar con todas las simulaciones y escribir en el cuaderno, las ideas correctas dichas en clase anteriormente y las ideas erróneas. Además, deberán investigar, como trabajo de casa, por los medios que crean necesarios y completar las preguntas en el cuaderno.

El tema se explica con el apoyo del libro que proporcione el centro para explicar el contenido y luego se aplica en ejercicios proporcionados por el docente. En algunos casos se puede experimentar en la propia clase con una pelota, coche, ...

Finalmente, el alumnado debe hacer de forma individual un trabajo de 5 páginas máximo sobre “*la contribución de Galileo al estudio del movimiento y su importancia en la construcción de la ciencia moderna*”. El trabajo debe incluir portada, numeración de páginas, orden, introducción, desarrollo, conclusión y bibliografía.

Criterio de evaluación	Sesiones
SFYQ04C08, SFYQ04C02, SFYQ04C01	12

### **Evaluación**

Los instrumentos de evaluación son: la participación, el trabajo, los ejercicios y un examen final donde poner de manifiesto la adquisición de competencias y conceptos.

La evaluación debe estar ligada a las rúbricas del criterio de evaluación 8, y transversalmente las de los criterios 2 y 1. [18]

## [9] El Despertar de la Fuerza (Dinámica)

Se llevan a cabo clases teóricas apoyadas por una presentación en PowerPoint y el libro.

El alumnado va extrayendo el contenido por medio del autodescubrimiento, experimentando con una caja y comprobando el resultado de aplicar fuerzas sobre un objeto.

Se practican ejercicios por medio de hojas de ejercicios, la aplicación Kahoot y empleando un juego llamado “Escape Room”, en el cual el alumnado debe resolver acertijos en forma de problemas de física, para poder “escapar” de la clase.

Finalmente se marca un trabajo que permita conectar las leyes de Newton con la realidad. El trabajo se hace en grupos de 2 o 3 y consiste en crear una historia en formato video o cuento, donde se incluyan las 3 leyes de Newton.

Para la última parte, el profesorado realiza una presentación expositiva, para posteriormente realizar una excursión al IAC, habiendo tratado, previamente, el *“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”*

Criterio de evaluación	Sesiones
SFYQ04C09, SFYQ04C08, SFYQ04C02, SFYQ04C01	11

### **Evaluación**

Los instrumentos de evaluación son: la participación, los ejercicios y un examen final donde poner de manifiesto la adquisición de competencias y conceptos.

La evaluación debe estar ligada a las rúbricas del criterio de evaluación 9, y transversalmente las de los criterios 2, 8 y 1. [18]

### **[10] Titanic (Presión)**

El contenido de esta parte puede llegar a ser muy visual, por lo tanto, se sigue una metodología expositiva- participativa acompañada de pequeños experimentos caseros donde se pueda observar algunos aspectos tratados.

Se debe practicar la realización de problemas, pero también se proponen sesiones de laboratorio, donde manejen el barómetro y manómetro explicando su funcionamiento, además de algunos dispositivos sencillos, como la prensa hidráulica y los vasos comunicantes. Se explica, también, las condiciones de flotabilidad de los cuerpos, pudiendo experimentar con ello como apoyo de la explicación. El alumnado deberá entregar un resumen de las sesiones de laboratorio.

Criterio de evaluación	Sesiones
SFYQ04C10, SFYQ04C02	10

## Evaluación

Los instrumentos de evaluación son: la participación, los ejercicios, informes de laboratorio y un examen final donde poner de manifiesto la adquisición de competencias y conceptos.

La evaluación debe estar ligada a las rúbricas del criterio de evaluación 10, y transversalmente las del criterio 2. [18]

<b>BLOQUE DE APRENDIZAJE V: LA ENERGÍA</b>			
<b>Contenidos</b>	<b>Competencias</b>	<b>Criterio de evaluación</b>	<b>Estándares de aprendizaje</b>
<p>1. <i>Identificación de algunas transformaciones energéticas que se producen en la vida cotidiana y en aparatos de uso común.</i></p> <p>2. <i>Relación entre Trabajo y potencia y aplicarlos en la resolución de numéricos sencillos.</i></p> <p>3. <i>Formas de intercambio de energía: el trabajo y el calor.</i></p> <p>4. <i>Relación entre la energía cinética, potencial y mecánica.</i></p> <p>5. <i>Aplicación del principio de conservación de la energía para explicar algunos procesos de la vida cotidiana y a la resolución de ejercicios numéricos sencillos.</i></p> <p>6. <i>Valoración de los problemas que la obtención de energía ocasiona en el mundo.</i></p>	<p>CL CMCT AA CSC</p>	<p>11</p>	<p>73 74 75 76 77</p>
<p>7. <i>Interpretación mecánica del calor como proceso en el que se transfiere energía de un cuerpo a otro debido a que sus temperaturas son diferentes.</i></p> <p>8. <i>Reconocimiento de los efectos del calor sobre los cuerpos: Variación de temperatura, cambios de estado y dilatación.</i></p> <p>9. <i>Significado y determinación de calores específicos y calores latentes de algunas sustancias experimentalmente o por medio de simulaciones interactivas.</i></p> <p>10. <i>Valoración del impacto social y</i></p>	<p>CL CMCT AA CSC</p>	<p>12</p>	<p>78 79 80 81 82 83 84 85</p>

<p><i>ambiental de las máquinas térmicas. La revolución Industrial. De la máquina de vapor al motor de explosión</i></p> <p><i>11. Análisis de la conservación de la energía y la crisis energética: La degradación de la energía.</i></p> <p><i>12. 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 monográficos.</i></p>			
--	--	--	--

### **[11] Viaje al centro de la Tierra (Energía, trabajo y potencia)**

Con el objetivo de identificar algunas transformaciones energéticas que se producen en la vida cotidiana y en aparatos de uso común, el alumnado, por grupos de 3, debe informarse y encontrar aparatos de uso común donde se producen transformaciones energéticas y exponerlo ante el resto del grupo-clase.

Las clases magistrales deben mantener la motivación y participación del alumnado además de mantener la contextualización de lo expuesto para facilitar el aprendizaje significativo del alumnado.

También se dedican sesiones a la práctica de ejercicios en clase y en casa.

Finalmente, deben realizar una búsqueda sobre los problemas que la obtención de energía ocasiona en el mundo y compartirlo con el resto de la clase, dando pie a un coloquio.

Criterio de evaluación	Sesiones
SFYQ04C11, SFYQ04C02	10

#### **Evaluación**

Los instrumentos de evaluación son: la participación, exposición, debate, los ejercicios y un examen final donde poner de manifiesto la adquisición de competencias y conceptos.

La evaluación debe estar ligada a las rúbricas del criterio de evaluación 11, y transversalmente las del criterio 2. [18]

## [12] Harry Potter y el cáliz de fuego (Calor)

El primer lugar, son necesarias sesiones de clase magistral- expositiva acompañada de una presentación en PowerPoint en casos donde se necesite observación por medio de imágenes o videos, y también dicha exposición es guiada por el libro de texto.

El alumnado desarrolla un trabajo escrito de forma individual sobre “*Valoración del impacto social y ambiental de las máquinas térmicas. La revolución Industrial de la máquina de vapor al motor de explosión*”

Se propone un debate sobre “*Evaluar los costes y beneficios del uso masivo de energías renovables en Canarias por medio de proyectos de monográficos*”. Para ello el alumnado realiza una búsqueda en grupo de información sobre el tema que le pueda ayudar a posicionarse a favor o en contra de las energías renovables. Se les da la primera opción de elegir su postura, pero en caso de gran desigualdad, el profesorado tomará la decisión de dividirlos aleatoriamente

Criterio de evaluación	Sesiones
SFYQ04C12, SFYQ04C02	7

### Evaluación

Los instrumentos de evaluación son: la participación, trabajo escrito, debate, los ejercicios y un examen final donde poner de manifiesto la adquisición de competencias y conceptos.

La evaluación debe estar ligada a las rúbricas del criterio de evaluación 12, y transversalmente las del criterio 2. [18]

### 4.10. Temporalización

Teniendo en cuenta la duración de las actividades propuestas, la relación entre los contenidos y las sesiones por trimestre lectivas según la PGA [3] del IES Granadilla de Abona, se ha elaborado una tabla con la temporalización de las Situaciones de Aprendizaje a lo largo del curso y con sus sesiones correspondientes.

Situaciones de aprendizaje	Sesiones	Evaluación
- La teoría del todo (Actividad científica)	5	Primera
- Cariño, he encogido a los niños (El átomo)	10	
- Flubber y el profesor chiflado (Enlace químico).	10	
- Física o química (Cambios físicos y químicos)	10	
- El día de mañana (Reacción química)	9	Segunda
- Jurassic Park (Química del carbono).	11	
- A todo gas (Cinemática)	12	
- El despertar de la Fuerza (Dinámica)	11	Tercera
- Titanic (La presión y fluidos).	10	
- Viaje al centro de la Tierra (Energía, trabajo y potencia)	10	
- Harry Potter y el Cáliz de Fuego (El calor).	7	

Tabla 2: Temporalización de las Situaciones de Aprendizaje

#### 4.11. Instrumentos de evaluación y criterios de calificación

La evaluación del alumnado consta, por una parte, de una evaluación continua donde se tienen en cuenta los siguientes aspectos:

- Ejercicios realizados en clase y las tareas o deberes para casa.
- Los trabajos.
- La participación en debates y discusiones en clase.
- La asistencia y puntualidad
- Respeto por las normas de convivencia y por el material del centro.
- Laboratorio: Informes, conocimiento y respeto de las normas, identificación del material y su correcto uso,...

Por otra parte, el 60% de la evaluación depende de los siguientes instrumentos de evaluación:

- Prueba escrita: Examen donde se pongan de manifiesto los conocimientos adquiridos, el correcto manejo de ellos y la adquisición de las competencias que sea posible demostrar por medio de una prueba escrita.

Al finalizar cada trimestre, se realiza la evaluación final individualizada. Ésta, se hace teniendo en cuenta el trabajo de clase, la conducta, participación, la adquisición de las competencias indicadas para cada tema y finalmente el aprendizaje del contenido.

Todo ello se barema de acuerdo a la siguiente tabla de ponderación:

Porcentaje de la nota	Instrumentos de evaluación
<b>40% de la calificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejercicios realizados en clase y las tareas o deberes para casa. (10%)</li> <li>- Los trabajos. (10%)</li> <li>- La participación en debates y discusiones en clase. (5%)</li> <li>- La asistencia y puntualidad (5%)</li> <li>- Respeto por las normas de convivencia y por el material del centro. (5%)</li> <li>- Laboratorio (prácticas e informes) (5%)</li> </ul>
<b>60% de la calificación.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas escritas o exámenes, a lo largo del trimestre.</li> </ul> <p>Las pruebas escritas constarán de cuestiones teóricas y resolución de problemas numéricos. En cada evaluación trimestral se hará la media de las mismas.</p>

**Tabla 3: Ponderaciones para la evaluación final**

Según dispone la “Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, en el artículo 6, Currículo. Apartado 2” [23]:

*Con el fin de asegurar una formación común y garantizar la validez de los títulos correspondientes, el Gobierno fijará, en relación con los objetivos, competencias básicas, contenidos y criterios de evaluación, los aspectos básicos del currículo que constituyen las enseñanzas mínimas a las que se refiere la disposición adicional primera, apartado 2, letra c) de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, Reguladora del Derecho a la Educación.*

Por lo tanto, es imprescindible la evaluación de las competencias.

Generalmente, se pretende que en la prueba escrita se demuestre la adquisición de las competencias correspondientes, por ello, no es común que perjudique a la nota obtenida en la prueba escrita.

La forma de evaluarlas consiste en colocar en el boletín de notas de cada alumnado, una tabla con las 7 competencias donde se indica el grado de consecución de las mismas.

Normalmente, con la evaluación continua y la prueba escrita aprobadas, se considera que las competencias se han adquirido. En caso contrario, no se supera la asignatura.

Finalmente, se aplicarán los porcentajes indicados en la tabla a los resultados del alumnado.

Cada examen tiene una recuperación. A este examen puede presentarse alumnado suspenso, y la nota obtenida sustituye a la del examen suspenso. También cabe la posibilidad de que el alumnado cuyo primer examen está aprobado, puede presentarse a subir la nota, en este caso, la puntuación final sobre la prueba escrita es la mayor.

Los alumnos/as cuya evaluación final no les permita superar la materia, se presentarán a un examen de recuperación donde se evalúa toda la materia impartida en ese trimestre. A la calificación obtenida en dicho examen se le aplicará el porcentaje correspondiente, valorando de nuevo lo realizado por dichos/as alumnos/as en el trimestre.

Para la recuperación de las evaluaciones no superadas se propondrán actividades similares a las realizadas en la clase y se resolverán las dudas personalmente. En estos casos, la nota final es máximo un 5 sobre 10.

Los criterios generales para la evaluación de los diferentes instrumentos de evaluación se presentan a continuación:

**Prueba escrita:**

- Conocimiento y uso correcto del lenguaje científico correspondiente.
- Conocimiento de los conceptos, principios y teorías propios de las ciencias objeto de estudio.
- Capacidad de razonamiento y deducción que permitan al alumno justificar y predecir las características del fenómeno motivo de estudio.
- Aplicación de los conceptos teóricos a la resolución de problemas numéricos.
- Uso correcto de las unidades.
- Capacidad de razonar y comentar los procesos seguidos en la resolución de cuestiones y ejercicios de aplicación práctica.
- Capacidad de analizar datos expresados en tablas y representaciones gráficas.
- Conexión entre conceptos.

- Limpieza y ortografía.

**Informes de laboratorio:** En las experiencias de laboratorio el alumnado debe desarrollar un informe que consta de los siguientes apartados: objetivos, fundamentación metodológica, resultados y conclusiones.

- Correcta expresión de los resultados obtenidos.
- Capacidad de analizar datos expresados en tablas y representaciones gráficas.
- Presentación de los apartados correspondientes
- Valoración crítica y conclusión.
- Limpieza y ortografía.

**Trabajos grupales e individuales:**

- La fiabilidad de las fuentes empleadas y su correcto referenciado.
- Trabajo en equipo.
- Creatividad
- Correcto uso de la información, capacidad de síntesis
- Orden y presentación adecuada
- La limpieza y ortografía.

**Coloquios:** Se entienden como tales los procesos en los que por medio del debate o la discusión el grupo trata de llegar a ideas o conceptos concretos o generales. Se valorará:

- Respeto y uso de la palabra
- Participación.
- Conocimiento y uso correcto del lenguaje científico correspondiente

**Tareas y ejercicios:**

- Realización y trabajo
- Corrección de los ejercicios hechos en clase
- Orden y presentación adecuada
- La limpieza y ortografía.

#### **4.12. Medidas de recuperación de la materia**

La primera actividad de recuperación consistirá en la resolución comentada por el profesor de los ejercicios de cada prueba escrita. En ella se pondrán de manifiesto los errores y carencias generales y se darán orientaciones que conduzcan a subsanarlas.

La segunda actividad de recuperación consistirá en la atención particular que la profesora dedicará a cada alumno que se la solicite. Ésta podrá ser sobre el examen en concreto o sobre cualquier duda que el alumno/a presente.

La tercera actividad de recuperación consistirá en repetir los exámenes de los temas suspensos. Estas repeticiones se harán por bloques a principios de cada trimestre.

En la evaluación final y en la extraordinaria de septiembre se tendrán en cuenta solamente los contenidos mínimos.



## 5. PROPUESTA DE SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### 5.1. Introducción

Tras presentar la Programación Didáctica Anual de la asignatura “Física y Química” del 4º curso de la ESO, se propone una situación de aprendizaje titulada “*El despertar de la Fuerza*”

El periodo en el que se desarrollaría esta propuesta, abarcaría desde comienzos del mes de abril y terminaría a principios de mayo, formando parte de la planificación del tercer trimestre, tal y como se menciona en la Programación General Anual anteriormente mencionada en el apartado “Temporalización”.

Esta Situación de Aprendizaje corresponde al tema sobre la dinámica incluido en el Bloque IV: El movimiento y las fuerzas. Se ha elegido un tema de la parte de Física de la asignatura, debido a que, generalmente, los temas que engloba esta ciencia se imparten tras terminar la parte de Química, en un periodo en el que el profesorado se encuentra con más carga de trabajo y le resulta más complejo continuar y mantener el ritmo innovador y didáctico hasta la ya próxima finalización del curso. Esta situación coincide con el hecho de que el alumnado de 4º de la ESO se encuentra con menor grado de motivación y al mismo tiempo se detecta un esfuerzo decreciente respecto al comienzo del curso. Asimismo, existe una gran mayoría de alumnado en torno a estas edades cuyo mayor interés no es la Física, y esta situación puede aumentar la brecha con esta parte de la Ciencia si, además, no es capaz de aplicar sus conocimientos, ni contextualizarlos con hechos y situaciones de la vida cotidiana, además de generar la idea simplista que la Física se limita al estudio e impartición de problemas que se resuelven de manera mecánica.

A continuación, se presenta la propuesta de Situación de Aprendizaje mencionada realizada según el formato de PROideac, concretando los diferentes aspectos que exige el Decreto 81/2010, de 8 de julio, que aprueba el Reglamento Orgánico de los centros no universitarios (ROC) [9], y la posterior Orden de 9 de octubre, que desarrolla dicho Decreto[24]. Estas normas unifican las disposiciones de decretos anteriores que diferenciaban los centros de Secundaria, por un lado, y los de Primaria e Infantil, por otro. En este Decreto se especifica que la programación didáctica es “*el documento en el que se concreta la planificación de la actividad docente siguiendo las directrices*

*establecidas por la comisión de coordinación pedagógica, en el marco del proyecto educativo y de la programación general anual”*, lo que hace más que evidente el que las programaciones no puedan elaborarse sin tener en cuenta la citada referencia normativa.

5.2. Situación de Aprendizaje

# ***EL DESPERTAR DE LA FUERZA***



## DATOS TÉCNICOS DE LA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

**Autoría:** Andrea Ravelo Cordobés

**Tipo de situación de aprendizaje:** Tareas

**Estudio:** 4º Educación Secundaria Obligatoria (LOMCE)

**Área/Materia:** Física y Química

## IDENTIFICACIÓN

### **Sinopsis:**

En esta situación de aprendizaje (SA) se pretende que el alumnado adquiera las competencias, habilidades y los conocimientos correspondientes a la parte de Dinámica de 4º de la ESO. Además, que el alumnado participe en las actividades realizadas en el aula, se fomente su espíritu crítico, mantenga la motivación y valore la Física por medio del juego, el trabajo en equipo y la contextualización del contenido en la vida cotidiana. Todo ello se debe ver apoyado por el empleo de TIC que favorezca la atención del alumnado, debido a que viven en una época donde el uso de la tecnología es algo consustancial al devenir diario, ya sea para usarla como herramienta como para el entretenimiento.

### **Justificación:**

La “Dinámica” es la rama de la Mecánica Clásica dedicada al estudio de las causas que provocan el movimiento de los cuerpos, y a la evolución que sufre el estado de movimiento de dicho cuerpo. El objetivo de la Dinámica es describir los factores capaces de producir alteraciones de un sistema físico, cuantificarlo y plantear ecuaciones de movimiento o ecuaciones de evolución para dicho sistema de operación. Por lo tanto, esto supone poder experimentar y aplicar lo expuesto en clase, además de mantener la contextualización con el mundo que rodea al alumnado.

Con esta situación de aprendizaje se pretende, principalmente, hacer frente a la falta de motivación del alumnado ante las clases de Física, y, de esta forma,

facilitar un aprendizaje significativo. Con esta finalidad, la presente situación consta de actividades cuyos títulos identificativos corresponden a frases extraídas de los diálogos de las películas de la saga “STAR WARS”, que ya forman parte del imaginario colectivo, y la variedad de actividades recogidas consta de ideas innovadoras, el continuo uso del juego como herramienta de aprendizaje, el manejo de las TIC, visitas a zonas de interés y trabajos en grupo que fomenten la creatividad y el aprendizaje colaborativo.

En primer lugar, se busca que el alumnado ponga de manifiesto sus ideas previas y experimente para aprender por medio del autodescubrimiento. La metodología empleada permitirá al alumnado conectar la nueva información con conceptos que ya conoce, lo que permite una mejor asimilación y mayor probabilidad de que la información se adquiera y permanezca en la memoria a largo plazo.

La propuesta más innovadora de esta situación de aprendizaje es la aplicación de un juego llamado “Escape Room” para motivar al alumnado a la hora de llevar a cabo la práctica de problemas. Se trata de un juego de aventura físico y mental que consiste en encerrar a un grupo de participantes en una habitación donde deberán resolver enigmas, pistas y rompecabezas de todo tipo para ir desenlazando una historia y conseguir salir de la misma antes que finalice el tiempo disponible (en este caso, la hora de una sesión). Cada juego puede estar ambientado en un mundo completamente diferente, naves espaciales, búnkeres militares, casas encantadas, la guarida de un asesino en serie y un sinfín de posibles ideas. En este caso, se emplean los problemas de Física como acertijos que deben ir resolviendo para poder ganar y conseguir salir del aula. Este juego es muy común para el alumnado de 4º de la ESO, más aún para aquellos que viven en la zona sur de la isla de Tenerife donde hay un alto porcentaje de extranjeros, pues las primeras apariciones del juego en la isla se debieron a ellos.

Una vez finalizada la situación de aprendizaje, el alumnado debe haber adquirido el contenido y las competencias correspondientes, pero además debe haber disfrutado, haber aumentado su grado de motivación frente a la Ciencia, comprendido el tema de Física y aprendido a darle utilidad.

## FUNDAMENTACIÓN CURRICULAR

### *Criterios de evaluación*

<i>Código</i>	<i>Descripción</i>
<i>SFYQ04C01</i>	<p><i>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>Se trata de comprobar si el alumnado es capaz de describir, en diferentes investigaciones, la importancia de la contribución de científicos y científicas de diferentes disciplinas; si argumenta críticamente sobre el rigor científico de diferentes artículos o noticias, identificando en las mismas los diferentes aspectos del trabajo científico; si analiza el interrogante o problema objeto de una investigación, su relevancia social e interés en la vida cotidiana; si diferencia entre hipótesis, leyes y teorías, recoge los resultados obtenidos en tablas y los representa mediante gráficas, deduciendo si la relación entre dos magnitudes relacionadas es lineal, cuadrática o de proporcionalidad inversa y expresando la ecuación matemática. Asimismo, se pretende evidenciar si recoge los resultados y conclusiones</i></p>

	<p><i>en un informe de investigación y los expone de forma oral o escrita, de forma individual o en grupo, por medio de textos, tablas, gráficos y esquemas, incluyendo medios audiovisuales e informáticos, valiéndose para ello de las TIC. Se pretende también evaluar si el alumnado reconoce y valora las relaciones entre la investigación científica, sus aplicaciones tecnológicas y sus implicaciones sociales y medioambientales, proponiendo algunas medidas que contribuyan a disminuir los problemas asociados al desarrollo científico que nos permitan avanzar hacia la sostenibilidad, extrayendo la información de diversas fuentes como textos, prensa, medios audiovisuales, etc., así como si valora la contribución de las mujeres científicas y el desarrollo de la ciencia en Canarias, conociendo las líneas de investigación más relevantes y sus centros de trabajo exponiendo las conclusiones extraídas mediante diferentes medios como memorias, murales, presentaciones, etc.</i></p>
<p><b>Competencias del criterio SFYQ04C01</b></p>	<p><i>Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Competencia digital, Aprender a aprender, Competencias sociales y cívicas, Conciencia y expresiones culturales.</i></p>
<p><b>Estándares de aprendizaje:</b></p> <p><i>1, 2, 3, 8, 9.</i></p>	
<p><b>Contenidos:</b></p> <p><i>1.- Aplicación de la investigación científica para abordar la solución de interrogantes y problemas relevantes.</i></p> <p><i>2.- Análisis de los datos experimentales, su presentación en tablas, gráficos y su interpretación.</i></p>	

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.*

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
SFYQ04C02	<p><b>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.</b></p> <p><i>Con este criterio se trata de comprobar si el alumnado relaciona las magnitudes fundamentales con las derivadas utilizando las ecuaciones de dimensiones y comprueba, con las mismas, la homogeneidad de las ecuaciones físicas sencillas que se le proponen. Asimismo, se trata de averiguar si distingue las magnitudes vectoriales de una relación dada y justifica la necesidad del uso de vectores para el tratamiento de determinadas magnitudes, utilizadas en la vida cotidiana. De igual forma, se quiere verificar si diferencia los errores absoluto y relativo de una medida mediante el diseño y realización de proyectos de investigación donde demuestren la importancia que ha tenido su estudio en el avance de la ciencia y, por ende, de la cultura y de la sociedad, y donde, partiendo de un conjunto de valores resultantes de una medida de una misma magnitud como la longitud o la masa de un objeto, el tiempo que tarda en caer un cuerpo de una determinada altura, la densidad de un sólido, etc., finalmente determinen sus valores. Además, se constatará si expresa correctamente los resultados empleando para ello las cifras significativas apropiadas y utilizando correctamente la calculadora con este fin, presentando, de forma individual o en equipo, un informe donde expresen sus propias ideas y conclusiones a partir del análisis de los resultados obtenidos, participando, gestionando y respetando su trabajo y el de sus compañeros y compañeras, y</i></p>

	<i>valorando sus contribuciones.</i>
<b>Competencias del criterio SFYQ04C02</b>	<i>Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Competencia digital, Aprender a aprender, Conciencia y expresiones culturales.</i>
<b>Estándares de aprendizaje:</b>	
4, 5, 6, 7.	
<b>Contenidos:</b>	
<p>1.- <i>Diferencias entre Magnitudes escalares y vectoriales.</i></p> <p>2.- <i>Relaciones entre Magnitudes fundamentales y derivadas.</i></p> <p>3.- <i>Utilización de la ecuación de dimensiones de las diferentes magnitudes.</i></p> <p>4.- <i>Valoración de los errores en la medida.</i></p> <p>    4.1.- <i>Distinción entre los errores absoluto y relativo.</i></p> <p>5.- <i>Utilización de la notación científica para la expresión de resultados de medidas</i></p> <p>    5.1.- <i>Técnicas de redondeo.</i></p>	

5.2.- Cifras significativas.

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
SFYQ04C08	<p><b>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.</b></p> <p><i>Con este criterio se trata de constatar si las alumnas y los alumnos valoran la importancia del movimiento en la vida cotidiana; si justifican la necesidad de un sistema de referencia para describir el movimiento dado el carácter relativo del mismo; si son capaces de analizar cualitativamente situaciones de interés en relación con el movimiento que lleva un móvil (rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado y circular uniforme); si determinan las magnitudes características para describirlo, clasificando distintos tipos de movimientos en función de su trayectoria (rectilínea o circular) y su velocidad (uniforme o uniformemente variada; si razonan el</i></p>

	<p><i>concepto de velocidad instantánea justificando la insuficiencia del valor medio de la velocidad en un estudio cualitativo del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA), y si, finalmente, justifican y utilizan las ecuaciones cinemáticas y las representaciones gráficas que relacionan las diferentes variables en los movimientos estudiados, así como las relaciones entre las magnitudes lineales y angulares. Además, se trata de constatar si resuelven problemas numéricos sencillos sobre los movimientos estudiados, de forma comprensiva y razonada, incluyendo la <b>caída libre</b>, teniendo en cuenta los valores positivos y negativos de las magnitudes en función del sistema de referencia elegido, valorando la coherencia de los resultados obtenidos expresados en unidades de Sistema Internacional. Se pretende también verificar si saben aplicar conceptos cotidianos como distancia de seguridad, o tiempo de reacción, claves en la seguridad vial para mantener la distancia de seguridad en carretera y si argumentan la existencia de vector aceleración en todo movimiento curvilíneo y calculan su valor en el caso del movimiento circular uniforme; si determinan el valor de la velocidad y la aceleración en movimientos rectilíneos uniformes y uniformemente variados; si diseñan y describen experiencias realizables, bien en el laboratorio o bien empleando aplicaciones virtuales interactivas, para determinar la variación de la posición y la velocidad de un cuerpo en función del tiempo; si representan e interpretan las gráficas del movimiento en relación con el tiempo y valoran los resultados obtenidos, presentando informes de forma individual o en grupo, utilizando las TIC. Por último, se comprobara si valoran el papel de Galileo y el estudio del movimiento en la construcción de la Ciencia moderna, a partir del comentario de textos científicos y periodísticos con sus guías de lectura, biografías de científicos y científicas o vídeos y documentales de divulgación científica, presentando un informe con líneas de tiempo o mapas conceptuales, o realizando exposiciones temáticas, en jornadas o congresos organizados por el alumnado.</i></p>
<p><b>Competencias del criterio SFYQ04C08</b></p>	<p><i>Comunicación lingüística, Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología y Aprender a aprender.</i></p>

***Estándares de aprendizaje:***

42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50.

***Contenidos:***

- 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.*

***Código***

***Descripción***

SFYQ04C09

***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.***

*Con este criterio se pretende evaluar si el alumnado identifica las fuerzas implicadas en fenómenos cotidianos; si sabe interpretar las fuerzas que actúan sobre los objetos en términos de interacciones y no como una propiedad de los cuerpos aislados, y si relaciona las fuerzas con los cambios de movimiento en contra de la evidencias del sentido común; si representa vectorialmente el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centrípeta en distintos casos de movimientos rectilíneos y circulares; si 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; si interpreta fenómenos cotidianos en términos de las leyes de Newton y deduce la primera ley de Newton a partir del enunciado de la segunda ley; si representa e interpreta las fuerzas de acción y reacción en distintas situaciones de interacción entre objetos. Asimismo, se ha de valorar si identifica las fuerzas que actúan en situaciones cotidianas (gravitatorias, eléctricas, elásticas, ejercidas por los fluidos, etc.) y si comprende y aplica las leyes de Newton a problemas de Dinámica próximos a su entorno, comentando y analizando problemas resueltos o completando huecos recuadrados de problemas con pistas y resolviendo problemas numéricos, de forma comprensiva razonadamente, comentado y justificando los resultados obtenidos. También se comprobará si el alumnado justifica el motivo por el que las fuerzas de atracción gravitatoria solo se ponen de manifiesto para objetos muy masivos; si 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 con la fuerza de atracción gravitatoria, y si razona el motivo por el que las fuerzas gravitatorias producen en algunos casos movimientos de caída libre y en otros casos movimientos orbitales. Se ha de valorar, así mismo, si el alumnado utiliza dicha ley para explicar el peso de los cuerpos, el movimiento de los planetas y los satélites y la importancia actual de las aplicaciones de los satélites*

	<p><i>artificiales en telecomunicaciones (posicionamiento global, astronomía y cartografía, así como los riesgos derivados de la basura espacial que generan) y en predicciones meteorológicas. Por último, se verificara si, mediante la elaboración y presentación de un trabajo monográfico de forma individual o en grupo y empleando para ello las TIC, valora la relevancia histórica y científica que la ley de la gravitación universal supuso para la unificación de las mecánicas terrestre y celeste, dando paso a una visión unitaria del Universo, y las aportaciones que hombres y mujeres científicas han realizado al movimiento de los planetas en especial en Canarias, resaltando la importancia investigación científica en el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC).</i></p>
<p><b>Competencias del criterio SFYQ04C09</b></p>	<p><i>Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Competencia digital, Aprender a aprender, Competencias sociales y cívicas.</i></p>
<p><b>Estándares de aprendizaje:</b></p> <p><i>51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60.</i></p>	
<p><b>Contenidos:</b></p> <p><i>1.- Valoración de la importancia del estudio de las fuerzas en la vida cotidiana</i></p> <p><i>2.- Reconocimiento de algunos fenómenos físicos en los que aparezcan fuerzas que intervienen en situaciones cotidianas, justificando la naturaleza vectorial de las mismas.</i></p> <p><i>3.- Identificación y representación gráfica de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo, justificando el origen de cada una y determinando las interacciones</i></p>	

*posibles entre los cuerpos que las sufren*

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.*

## FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA/CONCRECIÓN

**Modelos de enseñanza:** Enseñanza directiva, indagación científica, expositivo, deductivo.

**Fundamentos metodológicos:** Los modelos de enseñanza empleados han sido elegidos teniendo en cuenta las características de la clase de 4º de la ESO donde realice las prácticas, y con el objetivo de intervenir sobre la falta de motivación, trabajo e interés que tiene el alumnado por la asignatura de “Física y Química”. La metodología empleada pretende solventar esta situación por medio de técnicas innovadoras, donde el juego, la interacción, la deducción y el trabajo colaborativo son primordiales en esta situación de aprendizaje. Para motivar a los estudiantes y que el aprendizaje sea significativo es necesario fomentar el que disfruten con la ciencia.

## ACTIVIDADES DE LA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

### [1] “Si uno quiere saber el gran misterio de la fuerza, la debe estudiar desde todos sus lados.”

Con el objetivo de ir ampliando contenido a partir de las ideas previas y el autodescubrimiento, por medio de la experimentación, el profesorado empleará una caja de tamaño mediano que ejerza un poco de resistencia al movimiento. En primer lugar, se planteará una serie de preguntas, tales como, por ejemplo, las siguientes:

- ¿Por qué la caja está quieta?
- ¿Qué es una fuerza?
- ¿Qué fuerzas se están ejerciendo sobre la caja?
- ¿Qué ocurre si se ejerce un poco de fuerza sobre la caja hacia adelante? ¿Y si dos personas la empujan en la misma dirección, pero en sentidos opuestos?

Las preguntas sirven para dar pie a la impartición de contenido básico relacionado a partir de lo que el alumnado ya sabe.

Una vez terminada la exposición, se procederá a la experimentación. Algunos voluntarios ejercerán fuerzas sobre la caja guiados por el docente, y otro voluntario deberá dibujar en la pizarra lo que está ocurriendo, para finalmente entre todos realizar el sumatorio de fuerzas, según las diferentes formas que se pueden aplicar las fuerzas y que son enseñadas en este curso de acuerdo a lo expuesto en el 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 [12].

Con esta actividad se aprenden, como primera toma de contacto, los siguientes contenidos, que corresponden al criterio 9 de 4º de la ESO:

Reconocimiento de algunos fenómenos físicos en los que aparezcan fuerzas que intervienen en situaciones cotidianas, justificando la naturaleza

vectorial de las mismas, 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 sufren e identificación de fuerzas de especial interés: peso, normal, rozamiento, centrípeta y su aplicación en procesos de la vida real.

<b>Criterio Evaluación</b>	<b>Productos / Inst. Ev.</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Sesiones</b>	<b>Recursos</b>	<b>Espacios</b>	<b>Observaciones</b>
SFYQ04C09	Observación Participación	Gran Grupo Voluntarios	2	Pizarra Caja	Aula habitual	

**[2] “No lo intentes. Hazlo, o no lo hagas, pero no lo intentes.”**

La mayoría de los conceptos de este tema se han trabajado en el curso anterior. A partir de las ideas previas, puestas de manifiesto en la actividad anterior, se construirán los conceptos y habilidades nuevas por medio de una metodología expositiva-interactiva, según la cual el docente expone el contenido contextualizado con la vida real y apoyado de una presentación en PowerPoint en la que se incluirán videos o imágenes que favorezcan el aprendizaje significativo del alumnado. La mayor parte del temario consistirá en resolver problemas donde se aplican ecuaciones que se deben de aprender. El alumnado tendrá a su disposición un formulario donde irá escribiendo las ecuaciones que vayan surgiendo, y lo tendrán encima de la mesa en todo momento para aprender a manejarlas mientras practican la resolución de problemas. Las ecuaciones siempre serán objeto de deducción para evitar su memorización sin comprenderlas, pues este tipo de aprendizaje es a corto plazo.

Se marcarán problemas para resolver en el horario de clase, donde el profesorado desarrollará en la pizarra aquellos que puedan resultar más complicados o nuevos y a raíz de ellos, se solicitará alumnado voluntario para hacer otros problemas, con la guía y ayuda del docente. El tema de

Dinámica consta de problemas que conectan con la Cinemática, por lo que el criterio 8 también estará presente en esta situación de aprendizaje.

El resto de problemas que no haya sido posible abarcar en la sesión de clase, se trabajarán en casa y la siguiente sesión se dedicará a resolver dudas las dudas que durante su resolución hayan podido plantearseles.

La Ley de gravitación universal se explicará, con posterioridad a la actividad número 3, por medio de una presentación en PowerPoint, acompañada, al final, de un video del canal YouTube donde se expone de forma sencilla y con dibujos interactivos lo que ocurre de forma más visual. El video en cuestión puede consultarse a través del siguiente enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=NoOAcEhFcsI> [25]

<b>Criterios Evaluación</b>	<b>Productos / Inst. Ev.</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Sesiones</b>	<b>Recursos</b>	<b>Espacios</b>	<b>Observaciones</b>
SFYQ04C02 SFYQ04C08 SFYQ04C09	Observación Participación Cuaderno de actividades	Gran Grupo	5	Pizarra Cuaderno Proyector	Aula habitual	El cuaderno se entregará con todas las actividades al final del tema, antes de realizar el examen.  Los ejercicios y problemas propuestos se disponen en los anexos

### [3] “Tus ojos pueden engañarte, no confíes en ellos”. (Escape room)

Como ya se ha expuesto en el apartado de justificación “*Escape room*” es un juego de aventuras físico y mental que consiste en encerrar a un grupo de jugadores en una habitación donde deberán solucionar enigmas y rompecabezas de todo tipo para ir desenlazando una historia y conseguir escapar antes de que finalice el tiempo disponible (en este caso, la hora de una clase)”. En este caso, se propone que la habitación de la que hay que escapar sea el salón de actos del centro, las pistas serán sobres conteniendo problemas de Dinámica y los jugadores serán el grupo-clase dividido en equipos de 5 personas.

Cada equipo deberá encontrar un sobre en el espacio en el que se esté realizando la actividad. Habrá uno por equipo y los problemas serán los mismos. Cada equipo deberá disponer de cuaderno, calculadora y bolígrafo para poder resolverlos. Es una actividad que pretende fomentar el trabajo cooperativo, por lo tanto, la elección de los grupos la realizará el docente de forma que su composición sea heterogénea. Dentro del sobre se incluirán también las instrucciones a seguir, entre las cuales se incluirá que cada resultado debe ser comprobado por el docente para poder continuar con el siguiente problema, y cada equipo dispondrá de 3 comodines para pedir la ayuda del profesorado. Una vez terminados todos los problemas, la última pista les llevará a un acertijo final y el equipo que termine en primer lugar ganará el juego.

Como el tema son las fuerzas y los títulos de las actividades son frases obtenidas de los diálogos de películas de la saga Star Wars, la historia del “Escape Room” se ambientará en una escena de alguna de las películas que la componen. La habitación se encontrará completamente a oscuras y se decorará como el planeta “Dagobah” donde se encontraba exiliado el personaje Yoda y al que se dirigió el personaje de Luke para entrenarse como caballero Jedi. Para orientarse en la oscuridad se usarán sables laser de juguete o linternas que simulen estos sables.

<b>Criterios Evaluación</b>	<b>Productos / Inst. Ev.</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Sesiones</b>	<b>Recursos</b>	<b>Espacios</b>	<b>Observaciones</b>
SFYQ04C02	Observación	Grupo heterogéneo	1	Sobres	Salón de actos	En caso, de necesitar más tiempo, se procura coger una hora de clase previa al recreo para ocupar unos minutos más si el alumnado lo requiere.
SFYQ04C08	Participación			Linternas		
SFYQ04C09	Problemas			Ejercicios		

#### **[4] “Entrénate a ti mismo para dejar ir todo aquello que temes perder”. (Kahoot)**

Una manera de comprobar si el alumnado ha trabajado los problemas en casa y está adquiriendo las habilidades y los conceptos correspondientes, consistirá en la realización de un simulacro de examen.

Kahoot es un recurso que permite entregar cuestionarios y encuestas en línea. Se dividirá el alumnado en grupos pequeños, preferiblemente por parejas, en función de los ordenadores disponibles en el aula Medusa. El hecho de responder en grupo elimina el miedo a equivocarse y, además, se recurrirá de nuevo al aprendizaje colaborativo.

La competitividad, el buen clima en el aula, la eliminación de sanciones negativas, pues la puntuación no contará para la calificación final, favorecerá el aprendizaje significativo y la motivación. Además, los resultados pueden ser útiles para que el profesorado compruebe si su metodología es satisfactoria y, en caso contrario, pueda plantearse cambios para mejorarla y adaptarla al grupo-clase correspondiente.

Crterios Evaluación	Productos / Inst. Ev.	Agrupamientos	Sesiones	Recursos	Espacios	Observaciones
SFYQ04C02 SFYQ04C08 SFYQ04C09	Observación Participación Aplicación Kahoot	Grupo heterogéneo	1	Proyector Ordenadores	Aula medusa	El enlace de la situación elaborada con la aplicación “Kahoot” es: <a href="https://play.kahoot.it/#/?quizId=64219e17-4864-4940-9257-c49c2cba59dc">https://play.kahoot.it/#/?quizId=64219e17-4864-4940-9257-c49c2cba59dc</a> [26]

**[5] “La posibilidad de destruir un planeta es algo insignificante comparado con el poder de la Fuerza.”**

Una vez explicada la ley de la gravitación universal y, tras haber comentado aspectos sobre el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), se llevará a cabo como actividad una visita a las instalaciones del mismo.

Dado que el IAC tiene experiencia en recibir visitas de centros escolares ya tiene organizadas las mismas. Así, según lo contemplado en la propia página web del IAC, la visita consistirá en “*mostrar las instalaciones existentes en el Observatorio y el interior de un telescopio y explicar su funcionamiento (los telescopios son asignados de acuerdo a la disponibilidad de los mismos). La duración total de la visita oscila entre 70 y 90 minutos.*”

Debido al tiempo que ocupará la visita habrá que ponerse de acuerdo con otras materias relacionadas con el tema para coordinar la actividad o poder ocupar el tiempo necesario para completar la visita. Cuando esta termine alumnado regresará al centro para continuar asistiendo a las clases del

resto de materias.

El alumnado realizará un cuestionario sobre la visita que deberán realizar en la siguiente clase de la asignatura.

En el caso del Instituto Granadilla de Abona se proporciona servicio de transporte privado para la visita.

<b>Criterio Evaluación</b>	<b>Productos / Inst. Ev.</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Sesiones</b>	<b>Recursos</b>	<b>Espacios</b>	<b>Observaciones</b>
SFYQ04C09	Observación Resumen	Gran Grupo	1	Servicio de transporte IAC	IAC	Esta propuesta se llevará a la autoridad competente del centro, ya que ha de desarrollarse como actividad complementaria, a fin de que sea incluida en la PGA [3]. Habrá de ser coordinada con diferentes áreas para que sea posible llevarla a cabo, teniendo en cuenta la lejanía de centro y el coste económico de la misma.

**[6] “Sería imposible sólo si tu equipo es incapaz”. (Videos)**

El alumnado suele tener dificultad en usar los conceptos de la Física y contextualizarlos con actividades cotidianas. Tiene la idea de que la Física es algo abstracto y se trata únicamente en resolver problemas. Esta idea se pretende erradicar, realizando un trabajo grupal, de 3 personas, o individual, en caso de tener dificultades para reunirse, donde deberán plantearse las leyes de Newton en una historia. Dicha historia puede desarrollarse en formato video (de unos 10 minutos) o de manera escrita, y debe contener un planteamiento, un nudo y un desenlace, recurriendo a la terminología propia de los tres actos de una obra teatral. Este tipo de proyecto fomenta la creatividad, además de la motivación por el estudio de la asignatura.

Se dedican 2 sesiones de clase en el aula de audiovisuales para exponer los trabajos al resto del alumnado y se evalúa en función de unas rúbricas para presentaciones.

El trabajo se marca al inicio del tema y la presentación del mismo se lleva a cabo en las últimas sesiones, previas al examen.

<b>Criterios Evaluación</b>	<b>Productos / Inst. Ev.</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Sesiones</b>	<b>Recursos</b>	<b>Espacios</b>	<b>Observaciones</b>
SFYQ04C01 SFYQ04C09	Observación Participación Trabajo	Grupo heterogéneo Individual	2	Proyector Trabajos	Aula de audiovisuales	En los anexos se muestran ejemplos de algunos trabajos realizados por el alumnado del IES Granadilla

**[7] “No por el Imperio, por mí. Esto es un asunto personal y terminará con mi satisfacción.”**

Además de la evaluación continua, el alumnado pondrá de manifiesto sus conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de la situación de aprendizaje, por medio de una prueba escrita, cuya calificación formará parte de las pruebas escritas. La media de las pruebas escritas del trimestre contribuye en un 60% a la nota final de la evaluación correspondiente, que en este caso es la tercera evaluación. En el apartado de “Evaluación” se describe de forma más precisa las ponderaciones y medidas de evaluación, donde se observa que el 40% corresponde a la evaluación continua que se irá evaluando a la largo del trimestre.

<b>Criterios Evaluación</b>	<b>Productos / Inst. Ev.</b>	<b>Agrupamientos</b>	<b>Sesiones</b>	<b>Recursos</b>	<b>Espacios</b>	<b>Observaciones</b>
SFYQ04C02 SFYQ04C08 SFYQ04C09	Examen	Individual	1	Examen	Aula habitual	Para atender a la diversidad, se permitirá que la duración del examen del alumnado con TDAH se extienda en 15 minutos adicionales.

### 5.3. Evaluación de la situación de aprendizaje

La evaluación ofrece posibilidades para fortalecer y consolidar los aprendizajes, así como los logros de los objetivos o propósitos en cualquier campo de estudio. La evaluación permite evidenciar cuáles son las necesidades prioritarias que se deben de atender y debe mostrar congruencia entre saber y desempeño, esta fórmula es la que puede encausar a la educación hacia la llamada calidad.

Para esta Situación de Aprendizaje, se propone evaluar las actividades de la siguiente forma:

- La actividad “Si uno quiere saber el gran misterio de la fuerza, la debe estudiar desde todos sus lados” tiene como objetivo captar la atención del alumnado, conocer sus conceptos previos para basar el proceso de enseñanza en ellos y facilitar su aprendizaje por medio del autodescubrimiento guiado y la experimentación. Por lo tanto, solo se pretende evaluar la actitud y la participación. Estos aspectos son valorados en todas las actividades siguientes.

- “No lo intentes. Hazlo, o no lo hagas, pero no lo intentes” pretende hacer trabajar al alumnado en la práctica de ejercicios que apliquen lo explicado en clase. De esta forma, la evaluación solo se hará sobre la comprobación de haber cumplido con el trabajo propuesto, y para ello, cada alumno o alumna tiene un cuaderno de actividades donde debe desarrollar los ejercicios y problemas marcados en clase, y los entregarán al profesorado poniendo de manifiesto su esfuerzo y trabajo. Los criterios para evaluar este producto son:

- Realización y trabajo
- Corrección de los ejercicios hechos en clase
- Orden y presentación adecuada
- La limpieza y ortografía.

- En las actividades “Tus ojos pueden engañarte, no confíes en ellos” y “Entrénate a ti mismo para dejar ir todo aquello que temes perder” se realizan problemas, pero de una forma más interactiva e innovadora. Como el producto de evaluación solo son los ejercicios se evalúa como el cuaderno de actividades. Pero, teniendo en cuenta que debe existir orden y control de la clase, también se valorará la actitud y la participación en el juego.

- En la actividad complementaria “La posibilidad de destruir un planeta es algo insignificante comparado con el poder de la Fuerza” que corresponde a la visita al IAC, se debe manifestar una actitud de respeto hacia el lugar, y además se debe establecer que el alumnado demuestre haber aprendido y prestado atención. Para ello, se entregará un cuestionario al finalizar la actividad sobre algunos aspectos de la visita. Este cuestionario consta como tarea de clase, formando parte de la evaluación continua.

La ponderación de cada instrumento de evaluación se encuentra desarrollado en el apartado “Evaluación” correspondiente a la programación. Para facilitar su consulta se muestra a continuación:

Porcentaje de la nota	Instrumentos de evaluación
<b>40% de la calificación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejercicios realizados en clase y las tareas o deberes para casa. (10%)</li> <li>- Los trabajos. (10%)</li> <li>- La participación en debates y discusiones en clase. (5%)</li> <li>- La asistencia y puntualidad (5%)</li> <li>- Respeto por las normas de convivencia y por el material del centro. (5%)</li> <li>- Laboratorio (prácticas e informes) (5%)</li> </ul>
<b>60% de la calificación.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pruebas escritas o exámenes, a lo largo del trimestre.</li> </ul> <p>Las pruebas escritas constarán de cuestiones teóricas y resolución de problemas numéricos. En cada evaluación trimestral se hará la media de las mismas.</p>

**Tabla 4: Ponderaciones para la evaluación final**

- Los trabajos que realiza el alumnado en la actividad “Sería imposible sólo si tu equipo es incapaz”, se evalúan por medio de las siguientes rúbricas con las ponderaciones correspondientes.

<b>ITEMS</b>	<b>EXCELENTE 3</b>	<b>BUENO 2</b>	<b>REGULAR 1</b>	<b>DEFICIENTE 0</b>
<b>Contenido (40%)</b>	Cubre los temas en profundidad con detalles y ejemplos. El conocimiento del tema es excelente.	Incluye conocimiento básico sobre el tema. El contenido parece ser correcto.	Incluye información básica sobre el tema.	El contenido es mínimo.
<b>Organización (10%)</b>	Contenido bien organizado usando títulos y listas para agrupar el material relacionado.	Usó títulos y listas para organizar, pero la organización en conjunto de tópicos es débil.	La mayor parte del contenido está organizado lógicamente.	La organización no estuvo clara o no fue lógica.
<b>Originalidad (30%)</b>	El producto demuestra gran originalidad. Las ideas son creativas e ingeniosas.	El producto demuestra cierta originalidad. El trabajo demuestra el uso de nuevas ideas y de perspicacia.	Usa ideas de otras personas (dándoles crédito), pero no hay casi evidencia de ideas originales.	Usa ideas de otras personas, pero no les da crédito.
<b>Exposición (15%)</b>	El ponente conoce perfectamente el tema del que habla y lo hace de forma clara y amena, hilando las ideas y poniendo ejemplos sin necesidad de leer la presentación.	El ponente conoce bastante bien el tema del que habla e hilando las ideas del mismo, aunque necesita consultar de vez en cuando la presentación. La exposición es clara y amena.	El ponente conoce poco el tema del que habla recurriendo numerosas veces a la lectura de la presentación y su discurso está entrecortado y poco hilado.	El ponente apenas conoce el tema y de forma continuada lee la presentación. La exposición resulta monótona y confusa, sin expresividad y muy entrecortada.
<b>Preguntas (5%)</b>	Los ponentes contestan de forma precisa a las preguntas ampliando incluso la información dada en la presentación sin cometer ningún error.	Los ponentes responden de forma clara y precisa a las preguntas aunque cometen algún error en las contestaciones.	Los ponentes responden de forma confusa a las preguntas y cometen más de dos errores.	Los ponentes contestan con generalidades, de forma vaga y poco precisa e incurrir en numerosos errores.

Tabla 5: Rúbricas para las presentaciones de los trabajos

- Los criterios de evaluación 1, 2, 8 y 9 deben demostrarse a lo largo de estas actividades de evaluación continua, pero el objetivo primordial de esta parte de la evaluación es adquirir las competencias y conceptos relacionados con el criterio 9, y conectarlo con el 8 en problemas donde a través de la dinámica se pueda realizar cálculos de cinemática. Por lo tanto, esto debe quedar de manifiesto en la prueba final, que será elaborada según las rúbricas del criterio 8 y 9, accediendo a ellas a través del siguiente enlace que proporciona la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias: [http://www.gobiernodecanarias.org/openscmsweb/export/sites/educacion/web/galerias/descargas/rubricas/secundaria/rubricas\\_24\\_noviembre\\_2016/fisica\\_y\\_quimica\\_total\\_eso.pdf](http://www.gobiernodecanarias.org/openscmsweb/export/sites/educacion/web/galerias/descargas/rubricas/secundaria/rubricas_24_noviembre_2016/fisica_y_quimica_total_eso.pdf) [18]

La propuesta de Prueba final que he elaborado se encuentra en el apartado de los anexos, junto con los problemas y ejercicios que se propone que debe realizar el alumnado a lo largo de la Situación de Aprendizaje desarrollada.

## 6. CONCLUSIONES

Este proyecto está diseñado a partir de la experiencia obtenida en el periodo de prácticas que corresponde a este Máster Universitario en Formación del Profesorado. Se me permitió impartir las clases del tema de dinámica de 4º de la ESO con 30 alumnos y alumnas, un grupo caracterizado por su poca motivación e interés, lo cual representaba un reto, pero, sobre todo, una oportunidad para poner en práctica una Situación de Aprendizaje que pretendiera intervenir en sus dificultades y ponerles solución, en la medida de lo posible. Mi objetivo siempre fue conseguir buenos resultados empleando metodologías que pudieran resultar creativas e innovadoras, y, al mismo tiempo, generar cierta diversión en el proceso, por parte del alumnado.

Llevar a cabo el “Escape Room” fue lo que más les llamó la atención, debido a que reconocían haber trabajado con mayor esfuerzo por la motivación que les generaba un juego donde se aplicaba el contenido impartido en clase, además de la propia competitividad inherente de los retos.

Poder experimentar con una caja fue esencial para fomentar la participación y hacer consciente al docente de las dificultades e ideas previas que tenían, sin necesidad de realizar un examen.

El grupo clase demostraba, también, un bajo nivel de creatividad y esfuerzo para obtener buenos resultados. Por lo tanto, les planteé el desarrollo de un trabajo que debía ser creativo, pudiendo realizarlo de forma colaborativa y con un periodo de tiempo suficiente. La experiencia demuestra que existe una falta de responsabilidad, de la mayoría del alumnado adolescente, por planificarse y anticiparse para evitar realizarlos en el último momento. A pesar de ello, sorprendentemente, la idea les motivó y demostraron tener un alto grado de creatividad y, en su mayoría, saber conectar la Física con la realidad.

En los resultados obtenidos en el examen de dinámica se aumentó el rendimiento respecto a los temas de Física anteriores. En el tema de cinemática habían aprobado 5 estudiantes de 30, con una nota máxima de 6. Sin embargo, en esta prueba se registraron 18 aprobados, con una nota máxima de 10.

Considero que, debido a los buenos resultados obtenidos al final de esta Situación de Aprendizaje, es conveniente mantener la motivación del docente por mejorar su proceso de enseñanza, actualizarse y continuar estudiando para aprender metodologías de enseñanza que favorezcan al grupo clase con el que le corresponde ejercer la docencia. Pues, no todos los modelos son aplicables a cualquier estudiante, es necesario cambiar y adaptar la programación al grupo clase, teniendo en cuenta sus dificultades y puntos fuertes.

Todo ello, siempre bajo principio de la interacción con el alumnado, pues como dijo Benjamín Franklin: *“Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo”*

Debemos buscar ser mejores en nuestro trabajo, para formar y educar, puesto que la educación es el alma de la sociedad.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

[1] Gutiérrez González, J. (2018). *La Formación Inicial del Profesorado de Secundaria. Del CAP al Máster*. [online] www.ub.edu. Disponible en: [http://www.ub.edu/obipd/docs/la\\_formacion\\_inicial\\_del\\_profesorado\\_de\\_secundaria\\_del\\_cap\\_al\\_master.pdf](http://www.ub.edu/obipd/docs/la_formacion_inicial_del_profesorado_de_secundaria_del_cap_al_master.pdf)

[2] Cruz Pizarro, L. (2018). MÁSTER UNIVERSITARIO EN PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA, BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE IDIOMAS. [online] Escuelaposgrado.ugr.es. Disponible a través del siguiente enlace: [http://escuelaposgrado.ugr.es/pages/masteres\\_oficiales/informacion\\_documentacion\\_coordinadores/documentos-de-verificacion-de-masteres-universitarios/documentosverificacion/master-universitario-en-profesorado-de-enseanza-secundaria-obligatoria-y-bachillerato-formacion-profesional-y-enseanza-de-idiomas/masterprofesoradoedsecundaria\\_documentoconfirmacion/!](http://escuelaposgrado.ugr.es/pages/masteres_oficiales/informacion_documentacion_coordinadores/documentos-de-verificacion-de-masteres-universitarios/documentosverificacion/master-universitario-en-profesorado-de-enseanza-secundaria-obligatoria-y-bachillerato-formacion-profesional-y-enseanza-de-idiomas/masterprofesoradoedsecundaria_documentoconfirmacion/)

[3] Programación General Anual del curso 2017/2018. Comunidad del IES Granadilla de Abona. Disponible en <http://www.iesgranadilla.es/wp-content/uploads/2018/06/PGA-17-18definitiva.pdf>

[4] Apartados del Borrador del Proyecto Educativo del Centro IES Granadilla de Abona. No está disponible para su consulta fuera del centro.

[5] Granadilla de Abona. (2017, 23 de abril). Wikipedia, La enciclopedia libre. Fecha y hora de consulta: 23 de abril de 2017; 14:08 horas abril 23, en: [https://es.wikipedia.org/wiki/Granadilla\\_de\\_Abona](https://es.wikipedia.org/wiki/Granadilla_de_Abona)

[6] Plan de Trabajo de Departamento de Orientación, Curso 2017/2018. IES Granadilla de Abona. Disponible solo en el centro

[7] Normas de organización y funcionamiento del centro. Comunidad del IES Granadilla de Abona. Disponible en <http://www.iesgranadilla.es/wp-content/uploads/2018/06/NOF-IES-Granadilla-de-Abona.pdf>

[8] Programación Didáctica 2016/2017. Departamento de Física y Química del IES Granadilla de Abona. Disponible solo en el Centro.

[9] 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 ([BOC nº 143, de 22 de julio de 2010](#)).

[10] Orientación para la elaboración de las programaciones didácticas. Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa., Consejería de Educación y Universidades., Gobierno de Canarias. <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/campus/doc/htmls/metodologias/pdfs/unidad02.pdf?v=1>

[11] Plan de atención a la diversidad. Comunidad del IES Granadilla de Abona. Disponible solo en el Centro.

[12] 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 ([BOC nº 136, de 15 de julio de 2016](#)).

[13] Memoria anual de departamento 2016/2017. Departamento de Física y Química del IES Granadilla de Abona. Disponible en el Centro.

[14] [www.gobiernodecanarias.org](http://www.gobiernodecanarias.org). (2018). Atención a la diversidad | Consejería de Educación y Universidades | Gobierno de Canarias. [online]. Disponible en: <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/enseanzas/atencion-a-la-diversidad/>

[15] Choque Larrauri, R. (2009). EFICACIA EN EL DESARROLLO DE CAPACIDADES TIC EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA DE LIMA, PERÚ. In: Revista de Medios y Educación, 35th ed. Sevilla, España. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/368/36812381001.pdf>

[16] Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato ([BOE nº 3, de 3 de enero de 2015](#)).

[17] 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 ([BOC nº 169, de 31 de agosto](#))

- [18] Gobiernodecanarias.org. [online] Disponible en: [http://www.gobiernodecanarias.org/opencmsweb/export/sites/educacion/web/\\_galerias/descargas/rubricas/secundaria/rubricas\\_24\\_noviembre\\_2016/fisica\\_y\\_quimica\\_total\\_es\\_o.pdf](http://www.gobiernodecanarias.org/opencmsweb/export/sites/educacion/web/_galerias/descargas/rubricas/secundaria/rubricas_24_noviembre_2016/fisica_y_quimica_total_es_o.pdf)
- [19] profesor10demates. (2018). Configuración Electrónica - profesor10demates. [online] Disponible en: <https://www.profesor10demates.com/2015/11/configuracion-electronica.html>
- [20] Enevoldsen, K. (2018). Periodic Table of the Elements, in Pictures and Words. [online] Elements.wlonk.com. Disponible en: <http://elements.wlonk.com/>
- [21] Reacción, V. (2018). Velocidades de reacción. [online] PhET. Disponible en: <https://phet.colorado.edu/es/simulation/reactions-and-rates>
- [22] Educaplus. (2018). Cinemática Educaplus. [online] Disponible en: <http://www.educaplus.org/games/cinematica>
- [23] Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. ([BOE nº 106, de 4 de mayo de 2006](#))
- [24] Orden de 9 de octubre de 2013, por la que se desarrolla el 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, en lo referente a su organización y funcionamiento ([BOC nº 200, de 16 de octubre de 2013](#))
- [25] YouTube. (2018). Ley de gravitación universal. [online] Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=NoOAcEhFcsI>
- [26] “Dinámica” Kahoot. Disponible en: <https://play.kahoot.it/#/?quizId=64219e17-4864-4940-9257-c49c2cba59dc>



# ANEXOS



## ANEXO 1: EJERCICIOS DE FÍSICA DE 4º DE LA ESO

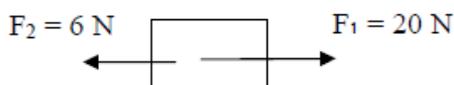
### Las Fuerzas y el movimiento

Ejercicio 1. Se aplica una fuerza de 12 N a un cuerpo de 8 kg que se encuentra en reposo. Calcula: a) aceleración, b) espacio recorrido en 4 segundos y c) velocidad en ese momento.

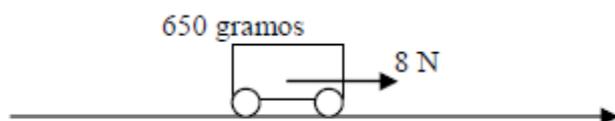
Ejercicio 2. Un coche de 2500 kg circula a una velocidad de 70 km/h. En un instante dado el conductor pisa el freno y el coche se detiene en 6 segundos. Calcula la aceleración y la fuerza resultante.

Ejercicio 3. Un cuerpo de 10 kg está en reposo en un plano horizontal y queremos que en 20 segundos alcance una velocidad de 40 m/s ¿Qué fuerza hay que aplicarle?

Ejercicio 4. Sobre un cuerpo de 20 kg que está en reposo actúan 2 fuerzas (ver dibujo) Calcula: a) aceleración, b) espacio recorrido en 8 segundos.



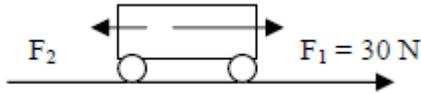
Ejercicio 5. Se aplica una fuerza de 8 N a un cochecito de 650 gramos. Calcula: a) aceleración, b) espacio recorrido en 5 segundos y c) velocidad a los 3 segundos si parte del reposo.



Ejercicio 6. Un coche de 2200 Kg aumenta su velocidad de 60 a 100 Km/h en 20 segundos. Calcular la fuerza resultante que actúa sobre el coche y el espacio recorrido en ese tiempo.

Ejercicio 7. Un coche de 1900 Kg corre a una velocidad de 55 Km/h. ¿Cuál será su fuerza de frenado si se detiene en 190 metros?

Ejercicio 8. Sobre un cochecito de 450 gramos actúan dos fuerzas. Calcula el valor de la fuerza  $F_2$  sabiendo que el cuerpo recorre 50 metros en 8 segundos.



Ejercicio 9. Dos patinadores, un niño de 25 kg y un hombre de 80 kg, se encuentran uno frente a otro. El niño empuja al hombre con una fuerza de 30 N. Calcula la aceleración de cada uno y el espacio recorrido en tres segundos.

Ejercicio 10. Un hombre de 70 kg que desliza sobre una pista de hielo choca con un niño de 35 kg ejerciendo sobre éste una fuerza de 110 N. Calcula la aceleración de cada uno y el tiempo que tardan en recorrer 6 metros.

### **El movimiento y las Fuerzas de rozamiento**

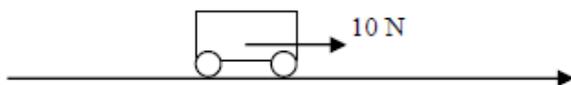
Ejercicio 11. Determina la distancia recorrida en 10 segundos, por un bloque de madera de 12 kg de masa que está en reposo, cuando es arrastrado por el suelo con una fuerza de 60 N, si la fuerza de rozamiento entre las dos superficies es de 8 N.

Ejercicio 12. Se aplica una fuerza de 110 N a un cuerpo de 4 kg. Calcula el valor de la fuerza de rozamiento sabiendo que el cuerpo recorre 21 metros en 6 segundos.

Ejercicio 13. Un coche de 3500 kg se desplaza aplicándole una fuerza de 12000 N. Si la fuerza de rozamiento con el suelo y con el aire valen en total 10000 N calcula la aceleración del coche y el espacio recorrido en 6 segundos.

Ejercicio 14. Un ciclista de 90 kg se desplaza a 25 km/h. Calcula el tiempo que tardará en pararse y la distancia recorrida si deja de pedalear suponiendo una fuerza de rozamiento de 18 N.

Ejercicio 15. Se aplica una fuerza 10 N a un cochecito de 700 gramos. Suponiendo una fuerza de rozamiento de 3 N calcula: a) aceleración y b) espacio recorrido en 6 segundos.



## Dinámica del movimiento circular

Ejercicio 16. Un cuerpo de 250 gramos gira en un plano horizontal a la velocidad constante de 4 m/s. Si el radio de giro mide 80 cm, calcula: a) periodo, b) aceleración centrípeta y c) fuerza centrípeta.

Ejercicio 17. Un cuerpo de 700 gramos gira en un plano horizontal con un radio de 90 cm. El cuerpo da 45 vueltas por minuto. Calcular: a) velocidad y b) fuerza centrípeta

Ejercicio 18. Un objeto de 5 Kg tiene un movimiento circular uniforme de 9 metros de radio y da 40 vuelta cada 10 minutos. Calcula el espacio recorrido en 2 horas y la fuerza centrípeta.

Ejercicio 19. Un coche pesa en conjunto 2300 Kg. ¿Qué fuerza centrípeta actúa sobre el coche al describir un circuito circular de 110 metros de radio a 45 Km/h?

Ejercicio 20. Un autobús que circula a una velocidad de 50 km/h toma una curva de 45 metros de radio. Un niño de 45 kg viaja apoyado en una de las ventanas del autobús. Calcula: a) la aceleración del niño, b) la fuerza que el autobús ejerce sobre el niño. El peso de los cuerpos

Ejercicio 21. Una maceta de 4'5 kg cae desde una altura de 22 metros. Calcula: a) el peso de la maceta, b) la velocidad cuando llega al suelo.

Ejercicio 22. En la superficie de la Luna la gravedad vale, aproximadamente, 2 m/s<sup>2</sup>. ¿Qué pesa un astronauta de 72 kg en la superficie de la Luna? Compara el resultado con su peso en la superficie de la Tierra.

Ejercicio 23. Calcula la gravedad en la superficie de Marte sabiendo que una persona que pesa 803'6 N en la superficie de la Tierra pesaría 33 N en la superficie de Marte.



## **ANEXO 2: PROBLEMAS DE LA ACTIVIDAD DEL “ESCAPE ROOM”**

**¡Enhorabuena!, ¡has encontrado la primera pista!**

**Debes resolver los problemas. Cada solución es un código que deberás dar al profesor, si es correcto pasas al siguiente problema.**

**En caso de no avanzar, tienes 2 comodines que puedes usar para pedir ayuda o pistas al profesor.**

**¡Suerte!**

**1) Un vagón de 1100 Kg de masa que se ha soltado de un tren se dirige a 5 m/s hacia un gatito que duerme plácidamente en la vía. En un instante aparecen SuperAlberto y SuperLuis e intentan pararlo tirando del vagón hacia atrás con una cadena que tiene una resistencia de 450 N. No hay rozamiento.**

a) Dibuja la fuerza o fuerzas que actúan en la dirección del movimiento y del vector aceleración.

b) Utilizando la segunda ley de Newton, calcula la aceleración máxima con la que los superhéroes pueden frenar el vagón.

c) ¿Cuánto tiempo estarán tirando los superhéroes de la cadena hasta que pare el vagón?

d) ¿A qué distancia como mínimo debía estar el gatito del vagón cuando los superhéroes empezaron a frenarlo si no lo atropelló?

**2) Suleima, Jessica y Vanessa van en un coche y de pronto se les para el motor. Jessica se baja a empujar ejerciendo una fuerza de 300 N hasta que consigue que el motor vuelva a arrancar con una fuerza de 6000 N. Sabemos que la masa del coche con Suleima y Vanessa es de 1200 Kg y que el coeficiente de rozamiento de las ruedas con el asfalto es de  $\mu = 0,3$ .**

a) Dibuja las fuerzas en el eje X y el eje Y justo en el momento en el que el coche arranca.

b) Calcula el valor de la Normal aplicando la segunda ley de Newton al eje Y.

c) Calcula el valor de la fuerza de rozamiento del coche con el asfalto.

d) Calcula la aceleración con la que arrancaría el coche aplicando la segunda ley de Newton al eje X.

e) Si mantuviera el motor del coche la misma fuerza de 6000 N después de que Jessica dejase de empujar, ¿con qué aceleración se movería?

Si cuando Jessica paró de empujar el coche, este se movía con una velocidad de 2 m/s y mantuvo la anterior aceleración durante 5 segundos, ¿qué espacio recorrió en ese tiempo?

**¡Animo! Ya casi lo tienes.**

3) Samuel y Guaci van subidos en una montaña rusa cuando tras una recta larga toman una curva cerrada hacia la izquierda. ¿Qué ocurre? ¿Alguien está aplicando una fuerza sobre ellos? ¿La reacción de los dos es igual?

**Si has resuelto el último problema correctamente, pide la pista final al profesor.**



Adivinanza que da el profesorado: El búho de Merlín imparte sabiduría mientras se pasea lenta, y tediosamente porque algo molesta su pisar.

Solución: el búho de Merlín es el docente que camina cojeando pues la hoja donde indica que has ganado se encuentra en su zapato.

**¡HAS GANADO!**  
**¡LOS HAS SALVADO A TODOS!**



### ANEXO 3: EXAMEN FINAL DE LA SITUACIÓN DE APRENDIZAJE

- 1) Dibuja y calcula la fuerza normal que actúa sobre una caja con libros de Harry Potter de 10Kg cuando está:
  - a) Sobre una superficie horizontal (el suelo).
  - b) Sobre un plano inclinado  $30^\circ$  (una rampa).
  - c) Cuando tiras de ella con una cuerda que forma un ángulo de  $40^\circ$  con la horizontal y una fuerza de 50 N.
  - d) ¿Coincide en algún caso el valor de la normal con el valor de la fuerza peso?
- 2) Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o contradicen las leyes de Newton:
  - a) Si la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo es cero, la velocidad del cuerpo será también cero y el cuerpo estará en reposo.
  - b) Cuando aplicamos una fuerza a un cuerpo, aparece una fuerza de reacción igual en módulo que la fuerza aplicada, pero de sentido contrario. Como ambas fuerzas se anulan, el cuerpo no se mueve.
  - c) El principio de inercia es el responsable de que, al colocar una moneda sobre un papel, si tiramos rápidamente con fuerza de este, la moneda no se mueva.
- 3) Dos amigas van en un coche y de pronto se les para el motor. Una de ellas baja a empujar ejerciendo una fuerza de 300 N hasta que consigue que el motor vuelva a arrancar con una fuerza de 6000 N. Sabemos que la masa del coche con la conductora es de 1200 Kg y que el coeficiente de rozamiento de las ruedas con el asfalto es de  $\mu = 0,3$ .
  - a) Dibuja las fuerzas existentes justo en el momento en el que el coche arranca. (Pensar detenidamente todas las fuerzas que actúan sobre el coche, teniendo en cuenta la fuerza del motor y la de la amiga que sigue empujando)
  - b) Calcula el valor de la normal.
  - c) Calcula el valor de la fuerza de rozamiento del coche con el asfalto.
  - d) Calcula la aceleración con la que arrancaría el coche.
  - e) Si mantuviera el motor del coche la misma fuerza de 6000 N después de que la amiga dejase de empujar, ¿con qué aceleración se movería?

- f) Si cuándo la amiga paró de empujar el coche, este se movía con una velocidad de 2m/s y mantuvo la anterior aceleración durante 5 s, ¿qué espacio recorrió en ese tiempo?
- 4) Un ladrillo de 100 N de peso se encuentra situado sobre un plano inclinado  $65^\circ$  sin rozamiento.
- Dibuja todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.
  - Calcula las componentes cartesianas de la fuerza peso.
  - Calcula la aceleración con que desciende el ladrillo.
- 5) Un patinador gira sobre una pista circular de 15 m de radio con una velocidad constante de 9 Km/h. (2,5 Puntos)
- ¿Existe algún tipo de aceleración? ¿A qué se debe?
  - Dibuja los vectores velocidad y aceleración.
  - Calcula la aceleración y la fuerza que actúa sobre él.

**Frases de Sir Isaac Newton para daros ánimo y suerte en el examen.**

«Puedo calcular el movimiento de los cuerpos celestes, pero no la locura de la gente»

«Para cada acción hay siempre una reacción opuesta equivalente»

«Si he realizado descubrimientos invaluable ha sido más por tener paciencia que cualquier otro talento».

«Vive tu vida como una exclamación en lugar de una explicación».

«Un hombre puede imaginar cosas que son falsas, pero sólo puede entender cosas que son ciertas»

«Lo que sabemos es una gota de agua; lo que ignoramos es el océano»





## **ANEXO 4: CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE.**

Los criterios de evaluación conectan todos los elementos que componen el desarrollo del currículo: objetivos de la etapa, contenidos, competencias, estándares de aprendizaje evaluables y metodología. Por lo tanto, la presentación de los criterios facilita la visualización de los aspectos principales para el desarrollo del aprendizaje en el alumnado, con el objetivo de proporcionar una base sólida para el docente a la hora de realizar la planificación del proceso de enseñanza, para desarrollar las situaciones de aprendizaje y la evaluación.

A continuación, se presentan los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje que aparecen en el Decreto 83/2016 [12], donde se expone lo siguiente:

*“Los criterios de evaluación son el elemento referencial en la estructura del currículo, cumpliendo, por tanto, una función nuclear, dado que conectan todos los elementos que lo componen: objetivos de la etapa, competencias, contenidos, estándares de aprendizaje evaluables y metodología. Debido a este carácter sintético, la redacción de los criterios facilita la visualización de los aspectos más relevantes del proceso de aprendizaje en el alumnado para que el profesorado tenga una base sólida y común para la planificación del proceso de enseñanza, el diseño de situaciones de aprendizaje y su evaluación.”*

### **Criterios de evaluación**

*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.*

*Se trata de comprobar si el alumnado es capaz de describir, en diferentes investigaciones, la importancia de la contribución de científicos y científicas de diferentes disciplinas; si argumenta críticamente sobre el rigor científico de diferentes artículos o noticias, identificando en la misma los diferentes aspectos del trabajo científico; si analiza el interrogante o problema objeto de una investigación, su relevancia social e interés en la vida cotidiana; si diferencia entre hipótesis, leyes y teorías, recoge los resultados obtenidos en tablas y los representa mediante gráficas, deduciendo si la relación entre dos magnitudes relacionadas es lineal, cuadrática o de proporcionalidad inversa y expresando la ecuación matemática. Asimismo, se pretende evidenciar si recoge los resultados y conclusiones en un informe de investigación y los expone de forma oral o escrita, de forma individual o en grupo, por medio de textos, tablas, gráficos y esquemas, incluyendo medios audiovisuales e informáticos, valiéndose para ello de las TIC. Se pretende también evaluar si el alumnado reconoce y valora las relaciones entre la investigación científica, sus aplicaciones tecnológicas y sus implicaciones sociales y medioambientales, proponiendo algunas medidas que contribuyan a disminuir los problemas asociados al desarrollo científico que nos permitan avanzar hacia la sostenibilidad, extrayendo la información de diversas fuentes como textos, prensa, medios audiovisuales, etc., así como si valora la contribución de las mujeres científicas y el desarrollo de la ciencia en Canarias, conociendo las líneas de investigación más relevantes y sus centros de trabajo exponiendo las conclusiones extraídas mediante diferentes medios como memorias, murales, presentaciones, etc.*

***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.***

*Con este criterio se trata de comprobar si el alumnado relaciona las magnitudes fundamentales con las derivadas utilizando las ecuaciones de dimensiones y comprueba, con las mismas, la homogeneidad de las ecuaciones físicas sencillas que se le proponen. Asimismo, se trata de averiguar si distingue las magnitudes vectoriales de una relación dada y justifica la necesidad del uso de vectores para el tratamiento de determinadas magnitudes, utilizadas en la vida cotidiana. De igual forma, se quiere*

*verificar si diferencia los errores absoluto y relativo de una medida mediante el diseño y realización de proyectos de investigación donde demuestren la importancia que ha tenido su estudio en el avance de la ciencia y, por ende, de la cultura y de la sociedad, y donde, partiendo de un conjunto de valores resultantes de una medida de una misma magnitud como la longitud o la masa de un objeto, el tiempo que tarda en caer un cuerpo de una determinada altura, la densidad de un sólido, etc., finalmente determinen sus valores. Además, se constatará si expresa correctamente los resultados empleando para ello las cifras significativas apropiadas y utilizando correctamente la calculadora con este fin, presentando, de forma individual o en equipo, un informe donde expresen sus propias ideas y conclusiones a partir del análisis de los resultados obtenidos, participando, gestionando y respetando su trabajo y el de sus compañeros y compañeras, y valorando sus contribuciones.*

***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.***

*Con este criterio se pretende comprobar que el alumnado es capaz de comparar los diferentes modelos atómicos, indicando sus principales características, su poder explicativo y las limitaciones que justifican su evolución mediante un informe y empleando, para ello, fuentes de información textual o digital. Asimismo, si es capaz, de distribuir los electrones de los átomos en capas, utilizando su configuración electrónica para determinar su posición en los grupos y periodos de la tabla periódica, y deducir algunas de sus propiedades, así como clasificar los diferentes elementos en metales, no metales, semimetales y gases nobles, así como escribir el nombre y símbolo de los más representativos.*

***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.***

*Con este criterio se trata de comprobar si el alumnado predice el tipo de enlace y la fórmula resultante de las uniones entre los elementos a partir de sus configuraciones electrónicas, empleando la regla del octeto y los diagramas de Lewis de las sustancias formadas, y explicando su naturaleza y propiedades en función de las interacciones entre sus átomos o moléculas, a partir de información proporcionada o mediante su búsqueda en textos escritos o digitales, interpretando, asimismo, algunas animaciones interactivas. Así mismo, se quiere evaluar si para deducir el tipo de enlace existente en algunas sustancias de interés, utilizadas en la vida cotidiana, es capaz de comprobar sus hipótesis mediante el diseño y la realización de experiencias, recogiendo y exponiendo, en un informe o memoria de investigación y utilizando las TIC, las conclusiones obtenidas. Además, se constatará si utiliza las fuerzas intermoleculares para explicar el estado de agregación o los puntos de fusión y ebullición de sustancias como el agua y otros compuestos de interés biológico, interpretando tablas o gráficos con los datos necesarios. Por último, se valorará si es capaz de escribir los nombre y fórmulas de compuestos inorgánicos binarios y ternarios sencillos de acuerdo con las normas de la IUPAC e interpreta correctamente los subíndices de las formulas según se trate de moléculas covalentes o de redes cristalinas.*

***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.***

*Se trata de evaluar si el alumnado explica las enormes posibilidades de combinación que presenta el átomo de carbono, analiza sus distintas formas alotrópicas, sus estructuras y propiedades, y si es capaz de reconocer y representar hidrocarburos sencillos de interés en la vida cotidiana, mediante fórmulas moleculares, semidesarrolladas, desarrolladas y las relaciona con modelos moleculares reales o virtuales, a través de moléculas activas en 3D, generadas por ordenador, indicando asimismo las aplicaciones de hidrocarburos sencillos de especial interés biológico e industrial, valorando, además, si identifica el grupo funcional a partir de la fórmula de alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres y aminas. Por último, se quiere comprobar si reconoce el petróleo y el gas natural como combustibles fósiles que, junto al carbono, constituyen las fuentes energéticas más utilizadas actualmente. También se debe valorar si son conscientes del agotamiento de dichas fuentes, de los problemas que sobre el medioambiente ocasiona su combustión y sobre la necesidad de tomar medidas para evitarlos y así acabar con la dependencia energética de Canarias de los combustibles fósiles y, en consecuencia, las dificultades para cumplir los acuerdos internacionales sobre la emisión de gases de efecto invernadero y el uso creciente de las energías renovables, que inicien un presente sostenible y pongan fin al cambio climático.*

***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.***

*Se pretende comprobar si los alumnos y las alumnas escriben y ajustan correctamente las ecuaciones químicas correspondientes a enunciados y descripciones de procesos químicos sencillos, así como si interpretan las reacciones químicas utilizando la teoría de colisiones y deducen la ley de conservación de la masa como un*

reordenamiento de átomos entre reactivos y productos. Asimismo, si predicen el efecto que sobre la velocidad de reacción tienen: la concentración, la temperatura, el grado de división de los reactivos sólidos y los catalizadores, y si lo comprueba experimentalmente en el laboratorio o mediante aplicaciones virtuales interactivas, en las que la manipulación de las distintas variables permita extraer conclusiones, que expone individualmente o en grupo, utilizando las TIC. Se trata también de evaluar si son capaces de relacionar el número de moles de una sustancia con su masa y el número de moléculas a través de su masa atómica o molecular y la constante de Avogadro y si, a partir del análisis de la ecuación química correspondiente, lo relaciona con la masa de reactivos o productos que intervienen en una reacción, interpretando los coeficientes de una ecuación química ajustada en términos de partículas, moles y, en el caso de reacciones entre gases, en términos de volúmenes; si resuelve problemas numéricos, de forma razonada, 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. Por último, se comprobará si indica el carácter endotérmico o exotérmico de una reacción química analizando el signo del calor de reacción asociado, así como si valora la importancia de las reacciones químicas en relación con los aspectos energéticos, biológicos y de fabricación de materiales, y el papel jugado por hombres y mujeres científicas en su desarrollo, presentando por escrito y de forma oral informes con sus razonamientos y conclusiones.

**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.**

Con este criterio se pretende comprobar si el alumnado identifica diferentes tipos de reacciones químicas como las reacciones de síntesis, combustión y neutralización,

mediante la realización de experiencias (síntesis del agua, combustión del alcohol etílico, neutralización del ácido clorhídrico con el hidróxido de sodio, etc.) o usa simulaciones virtuales en el ordenador, en las que reconoce los reactivos y productos e interpreta los fenómenos observados. Asimismo, se valorará si identifica ácidos y bases, tanto en la vida cotidiana (vinagre, limón, detergentes, lejía, etc.) como en el laboratorio, conoce su comportamiento químico y mide su fortaleza utilizando indicadores ácido-base (como la fenolftaleína, el anaranjado de metilo o el papel indicador universal de pH) o el pH-metro digital, y utiliza la teoría de Arrhenius para describir el comportamiento químico de ácidos y bases, como sustancias que ceden protones o iones oxhidrilos, respectivamente estableciendo el carácter ácido, básico o neutro de una disolución utilizando la escala de pH de 1 a 14. Además, si diseña y describe en un trabajo de investigación el procedimiento de realización de una volumetría de neutralización entre un ácido fuerte y una base fuerte, valorándose su iniciativa en la búsqueda autónoma de información sobre dicho procedimiento, justificando la elección de los reactivos empleados, la planificación de su experiencia, así como la relevancia científica y aplicabilidad que dicho procedimiento pudiera tener. Además, se comprobará si planifica una experiencia y si describe el procedimiento a seguir en el laboratorio indicando, además, el material necesario, demostrando que en las reacciones de combustión se produce dióxido de carbono mediante la detección de este gas por diferentes medios, como por ejemplo recogiénolo en agua de cal o apagando una llama, realizando, finalmente, un informe o memoria de investigación, e interpretando los resultados obtenidos. Asimismo, se verificará que describe las reacciones de síntesis industrial del amoníaco (proceso Haber) y del ácido sulfúrico (método de contacto o de las cámaras de plomo), así como los usos de estas sustancias en la industria química. Por otro lado, si justifican, asimismo, la importancia de las reacciones químicas: de síntesis, de combustión y de neutralización, tanto en aplicaciones cotidianas como en procesos biológicos e industriales, tales como: la síntesis de nuevos materiales, generación de electricidad en centrales térmicas, la automoción, la respiración celular, los fármacos antiácidos digestivos, etc., así como si valoran sus repercusiones medioambientales, indicando los principales problemas globales y locales analizando sus causas, consecuencias y las posibles soluciones, presentando un informe o trabajo monográfico, individual o en grupo, con el uso de las TIC, y en el que se muestre la urgente necesidad de actuar contra el cambio climático.

**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.**

Con este criterio se trata de constatar si las alumnas y los alumnos valoran la importancia del movimiento en la vida cotidiana; si justifican la necesidad de un sistema de referencia para describir el movimiento dado el carácter relativo del mismo; si son capaces de analizar cualitativamente situaciones de interés en relación con el movimiento que lleva un móvil (rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado y circular uniforme); si determinan las magnitudes características para describirlo, clasificando distintos tipos de movimientos en función de su trayectoria (rectilínea o circular) y su velocidad (uniforme o uniformemente variada; si razona el concepto de velocidad instantánea justificando la insuficiencia del valor medio de la velocidad en un estudio cualitativo del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA), y si, finalmente, justifica y utiliza las ecuaciones cinemáticas y las representaciones gráficas que relacionan las diferentes variables en los movimientos estudiados, así como las relaciones entre las magnitudes lineales y angulares. Además, se trata de constatar si resuelve problemas numéricos sencillos de los movimientos estudiados, de forma comprensiva y razonada, incluyendo la caída de graves, teniendo en cuenta los valores positivos y negativos de las magnitudes en función del sistema de referencia

*elegido, valorando la coherencia de los resultados obtenidos expresados en unidades de Sistema Internacional. Se pretende también verificar si saben aplicar conceptos cotidianos como distancia de seguridad, o tiempo de reacción, claves en la seguridad vial para mantener la distancia de seguridad en carretera y si argumenta la existencia de vector aceleración en todo movimiento curvilíneo y calcula su valor en el caso del movimiento circular uniforme; si determina el valor de la velocidad y la aceleración en movimientos rectilíneos uniformes y uniformemente variados; si 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; si representa e interpreta las gráficas del movimiento en relación con el tiempo y valora los resultados obtenidos, presentando informes de forma individual o en grupo, utilizando las TIC. Por último, se comprobará si valora el papel de Galileo y el estudio del movimiento en la construcción de la ciencia moderna, a partir del comentario de textos científicos y periodísticos con sus guías de lectura, biografía de científicos o vídeos y documentales de divulgación científica, presentando un informe con líneas de tiempo o mapas conceptuales, o realizando exposiciones temáticas, en jornadas o congresos organizados por el alumnado.*

***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.***

*Con este criterio se pretende evaluar si el alumnado identifica las fuerzas implicadas en fenómenos cotidianos; si sabe interpretar las fuerzas que actúan sobre los objetos en términos de interacciones y no como una propiedad de los cuerpos aislados, y si relaciona las fuerzas con los cambios de movimiento en contra de la*

*evidencias del sentido común; si representa vectorialmente el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centrípeta en distintos casos de movimientos rectilíneos y circulares; si 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; si interpreta fenómenos cotidianos en términos de las leyes de Newton y deduce la primera ley de Newton a partir del enunciado de la segunda ley; si representa e interpreta las fuerzas de acción y reacción en distintas situaciones de interacción entre objetos. Asimismo, se ha de valorar si identifica las fuerzas que actúan en situaciones cotidianas (gravitatorias, eléctricas, elásticas, ejercidas por los fluidos, etc.) y si comprende y aplica las leyes de Newton a problemas de dinámica próximos a su entorno, comentando y analizando problemas resueltos o completando huecos recuadrados de problemas con pistas y resolviendo problemas numéricos, de forma comprensiva razonadamente, comentado y justificando los resultados obtenidos. También se comprobará si el alumnado justifica el motivo por el que las fuerzas de atracción gravitatoria solo se ponen de manifiesto para objetos muy masivos; si 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 con la fuerza de atracción gravitatoria, y si razona el motivo por el que las fuerzas gravitatorias producen en algunos casos movimientos de caída libre y en otros casos movimientos orbitales. Se ha de valorar, así mismo, si el alumnado utiliza dicha ley para explicar el peso de los cuerpos, el movimiento de los planetas y los satélites y la importancia actual de las aplicaciones de los satélites artificiales en telecomunicaciones (posicionamiento global, astronomía y cartografía, así como los riesgos derivados de la basura espacial que generan) y en predicciones meteorológicas. Por último, se verificará si, mediante la elaboración y presentación de un trabajo monográfico de forma individual o en grupo y empleando para ello las TIC, valora la relevancia histórica y científica que la ley de la gravitación universal supuso para la unificación de las mecánicas terrestre y celeste, dando paso a una visión unitaria del Universo, y las aportaciones que hombres y mujeres científicas han realizado al movimiento de los planetas en especial en Canarias, resaltando la importancia investigación científica en el IAC.*

**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.*

*Con este criterio se trata de comprobar si el alumnado relaciona la presión ejercida sobre un punto, con la fuerza aplicada y la superficie sobre la que actúa y lo aplica para el cálculo de la presión ejercida por el peso de un cuerpo, en diferentes situaciones en las que varía la superficie sobre la que se apoya, para comparar resultados y sacar conclusiones; si justifica razonadamente fenómenos en los que se ponga de manifiesto la relación entre la presión y la profundidad en el seno de un fluido, como el agua y la atmósfera; si explica el abastecimiento de agua potable, el diseño de una presa o las aplicaciones del sifón utilizando el principio fundamental de la hidrostática y si resuelve problemas numéricos sencillos relacionados con la presión en el interior de un fluido aplicando el principio fundamental de la hidrostática; si analiza aplicaciones prácticas basadas en el principio de Pascal, como la prensa hidráulica, elevador, dirección y frenos hidráulicos, por medio de textos, gráficos o esquemas suministrados u obtenidos en Internet, aplicando la expresión matemática de este principio a la resolución de problemas en contextos prácticos.*

*Se trata, además, de verificar si el alumnado predice la mayor o menor flotabilidad de objetos utilizando la expresión matemática del principio de Arquímedes; si comprueba experimentalmente o utilizando aplicaciones virtuales interactivas la relación entre presión hidrostática y profundidad en fenómenos como la paradoja hidrostática, el tonel de Arquímedes o el principio de los vasos comunicantes y relaciona los principios de Pascal y de Arquímedes con la flotabilidad de los cuerpos y sus aplicaciones tecnológicas. También se quiere averiguar si interpreta el papel de la presión atmosférica en experiencias históricas como el experimento de Torricelli, o los hemisferios de Magdeburgo, recipientes invertidos donde no se derrama el contenido, etc., deduciendo su elevado valor; si describe el funcionamiento básico de barómetros y*

manómetros, justificando su utilidad en diversas aplicaciones prácticas y si relaciona los fenómenos atmosféricos del viento y la formación de frentes con la diferencia de presiones atmosféricas entre distintas zonas; asimismo, si explica los mapas de isobaras que se muestran en el pronóstico del tiempo, usando la prensa diaria, interpretando esquemas y gráficos, elaborando y presentando informes de forma individual o en equipo y mediante el empleo de las TIC, en el que exponen y defienden sus conclusiones, valorando, asimismo, las posibles aportaciones de sus compañeros y compañeras.

**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.**

Este criterio pretende evaluar si el alumnado diferencia las acepciones coloquiales de calor, trabajo y energía, utilizados en la vida cotidiana del significado científico de los mismos, asociando palabras con los términos científicos, elaborando frases coherentes con dichas palabras, utilizando textos o dibujos o realizando cuestionarios iniciales (abiertos o cerrados), para diagnosticar las ideas del alumnado; si identifica el trabajo como la transmisión de energía de un cuerpo a otro mediante una fuerza y la potencia como la rapidez con que se realiza un trabajo, resaltando su importancia en los fenómenos y aparatos cotidianos, en la industria y la tecnología y si lo aplica a la resolución de problemas numéricos sencillos, calculando razonadamente 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. Además, se pretende averiguar si relaciona los conceptos de trabajo, calor, energía y sus formas (cinética y potencial gravitatoria), si reconoce las condiciones en que un sistema intercambia energía por medio del trabajo o del calor, así como si utiliza el principio de conservación de la energía para explicar algunas transformaciones de energía en la vida cotidiana y en la resolución de problemas numéricos, de forma

comprehensiva, tanto cuando se desprecia el rozamiento como cuando se tiene en cuenta, determinando en este caso la energía disipada por medio del calor, como disminución de la energía mecánica, usando ejercicios resueltos o con la búsqueda orientada de información, en textos científicos o con animaciones interactivas en la Web, interpretando la validez los resultados obtenidos. Por último, y mediante la elaboración y presentación de un informe de manera individual o en grupo y empleando para ello las TIC, se valorará también si es consciente de los problemas globales del planeta relacionados con el uso de las fuentes de energía y las medidas que se requiere adoptar en los diferentes ámbitos para avanzar hacia la sostenibilidad.

**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.**

Se trata de comprobar si describe las transformaciones que experimenta un cuerpo al ganar o perder energía, determinando la energía térmica que es necesaria para que se produzca una variación de temperatura dada o para un cambio de estado, representando gráficamente dichas transformaciones y calculando la energía transferida entre cuerpos a distinta temperatura y el valor de la temperatura final, aplicando el concepto de equilibrio térmico y comprobando el principio de conservación de la energía. También se evaluará si relaciona la variación de la longitud de un objeto con la variación de su temperatura utilizando el coeficiente de dilatación lineal correspondiente y ejemplos de la vida cotidiana; si calcula experimentalmente los calores específicos y calores latentes de sustancias mediante un calorímetro, a partir de los datos experimentales obtenidos; si valora el impacto socioambiental de las máquinas térmicas en la revolución industrial e interpreta, a partir de ilustraciones, el funcionamiento del motor de explosión, realizando un trabajo monográfico, individualmente o en grupo, sobre su importancia histórica y social y si utiliza el concepto de la degradación de la energía para relacionar la energía

*absorbida y el trabajo realizado por una máquina térmica, como medida de su rendimiento, empleando simulaciones virtuales interactivas para determinar la degradación de la energía en diferentes máquinas exponiendo las conclusiones con la ayuda de las TIC. Por último, y mediante el diseño y elaboración de trabajos monográficos, presenta las conclusiones, de forma individual o en grupo, constatando que valora la conveniencia del ahorro, la eficiencia energética y la diversificación de las fuentes de energía, evaluando los costes y beneficios del uso masivo de las energías renovables en Canarias.*

### **Estándares de aprendizaje de 4º de la ESO**

*1. Describe hechos históricos relevantes en los que ha sido definitiva la colaboración de científicos y científicas de diferentes áreas de conocimiento.*

*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.*

*3. Distingue entre hipótesis, leyes y teorías, y explica los procesos que corroboran una hipótesis y la dotan de valor científico.*

*4. Identifica una determinada magnitud como escalar o vectorial y describe los elementos que definen a esta última.*

*5. Comprueba la homogeneidad de una fórmula aplicando la ecuación de dimensiones a los dos miembros.*

*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.*

*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 Periódica.

14. Utiliza la regla del octeto y diagramas de Lewis para predecir la estructura y fórmula de los compuestos iónicos y covalentes.

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.

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

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.

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.

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.

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.

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.

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.

71. Relaciona los fenómenos atmosféricos del viento y la formación de frentes con la diferencia de presiones atmosféricas entre distintas zonas.

72. Interpreta los mapas de isobaras que se muestran en el pronóstico del tiempo indicando el significado de la simbología y los datos que aparecen en los mismos.

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.*

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.*

82. *Explica o interpreta, mediante o a partir de ilustraciones, el fundamento del funcionamiento del motor de explosión.*

83. *Realiza un trabajo sobre la importancia histórica del motor de explosión y lo presenta empleando las TIC.*

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

85. *Emplea simulaciones virtuales interactivas para determinar la degradación de la energía en diferentes máquinas y expone los resultados empleando las TIC.*