



**Escuela de Doctorado
y Estudios de Posgrado**
Universidad de La Laguna

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Física y Química de 4º de la ESO: Programación Didáctica Anual y Situación de Aprendizaje “El Motor del Mundo: La Energía”

**Máster de Formación del Profesorado de Educación
Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación
Profesional y Enseñanza de Idiomas, Especialidad de
Enseñanza de la Física y Química**

Curso 2018-2019

Autor:

Guillermo

Izquierdo

García

Tutor: Agustín

Rodríguez

Gutiérrez

Resumen

La elaboración de este Trabajo Fin de Máster tiene tres objetivos fundamentales: el análisis crítico y la valoración de una Programación Didáctica en uso actualmente, la elaboración de una Programación Didáctica propia, enmarcada en este caso para 4º de la ESO, y la descripción íntegra de una Situación de Aprendizaje para este nivel extraída de la propia Programación Didáctica.

Teniendo claros los objetivos, la estructura de este trabajo respeta todos los puntos que se van a tratar de forma coherente. En primer lugar, se contextualiza el trabajo a las características de un centro educativo, el cual posee una Programación Didáctica en uso que se analizará de forma crítica posteriormente, valorándose las posibles mejoras y su ajuste a la normativa vigente. Realizadas las sugerencias de mejora y la valoración, estas tendrán un peso considerable en la elaboración del siguiente apartado: el diseño de una Programación Didáctica original, de la cual se extraerá una de las situaciones de aprendizaje, cuyo título es "*El Motor del Mundo: La Energía*", que relacionará los conceptos de Energía, Trabajo, Potencia y demás para el aprendizaje de los estudiantes. Como cierre, se presentarán las conclusiones extraídas de la elaboración de este documento.

Palabras Clave: programación Didáctica, Situación de Aprendizaje, Energía, Trabajo, Potencia, 4º de la ESO, centro educativo

Abstract

The preparation of this Master's Degree Final Work has three fundamental objectives: the critical analysis and the evaluation of a Didactic Programming currently in use, the development of its own Didactic Programming, framed in this case for 4th ESO, and the integrated description of a Learning Situation for this level extracted from the Didactic Programming itself.

With the objectives clear, the structure of this work respects all the points to be dealt with in a coherent manner. First, the work is contextualized to the characteristics of an educational center, which has a Didactic Programming in use that will be analyzed critically later, assessing the possible improvements and their adjustment to the current regulations. After the suggestions for improvement and evaluation, they will have considerable weight in the elaboration of the following section: the design of an original Didactic Programming, from which one of the learning situations will be drawn, the title of which is "The Motor of the World: Energy", which related the concepts of Energy, Work, Power and so on for student learning. In closing, the conclusions drawn from the preparation of this document will be presented.

Key Words: Didactic Programming, Learning Situation, Energy, Work, Power, 4th ESO, Educational Center

Índice

Resumen.....	1
Abstract.....	2
Abreviaturas.....	6
1. Introducción.....	7
2. Justificación.....	8
3. Contextualización.....	9
4. Características del contexto en el que se desarrolla la Programación Didáctica Anual del Colegio Nuryana.....	10
4.1. Infraestructura y dotaciones materiales.....	10
4.2. Recursos Humanos: Docentes y alumnado.....	12
5. Valoración crítica de la Programación Didáctica Anual de la asignatura de Física y Química para 4º de la ESO.....	15
6. Programación Didáctica Anual propuesta para 4º de la ESO en la asignatura de Física y Química.....	17
6.1. Punto de Partida.....	17
6.2. Justificación.....	18
6.3. Orientaciones metodológicas generales.....	19
6.4. Planes de Refuerzo y Recuperación.....	20
6.5. Concreción Curricular.....	22
6.5.1. Objetivos.....	22
6.5.2. Competencias Clave.....	24

6.5.3.	Criterios de Evaluación y Estándares de aprendizaje	24
6.6.	Evaluación.....	25
6.7.	Atención a la diversidad	27
6.8.	Propuestas de mejora	28
6.9.	Actividades Complementarias	29
6.10.	Temporalización	29
6.11.	Secuencia de Situaciones de Aprendizaje.....	31
6.11.1.	SA1: Trabajando como científicos	31
6.11.2.	SA2: Los componentes de la Materia	32
6.11.3.	SA3: Las Uniones de la Materia, el Enlace Químico	34
6.11.4.	SA4: La Química de la Vida	35
6.11.5.	SA5: Reacciones Químicas en el Ambiente	36
6.11.6.	SA6: El Movimiento en Mecánica. Cinemática	37
6.11.7.	SA7: La Fuerza en Mecánica. La Dinámica	38
6.11.8.	SA8: Dinámica de Fluidos.....	39
6.11.9.	SA9: El Motor del Mundo. La Energía	41
6.11.10.	SA10: La Transferencia de Energía. El Calor	42
7.	Situación de Aprendizaje Desarrollada (El Motor del Mundo: La Energía)	
	43	
7.1.	Introducción	43
7.2.	Sinopsis	44

7.3. Justificación	44
7.4. Fundamentación Curricular	45
7.5. Fundamentación Metodológica	46
7.6. Secuencia de Actividades	47
7.6.1. Actividad 1: El Mundo de la Energía	48
7.6.2. Actividad 2: Energizante	49
7.6.3. Actividad 3: Las Formas de Energía en la Sociedad	50
7.6.4. Actividad 4: El Valor de la Energía.....	51
7.7. Evaluación.....	52
7.8. Atención a la Diversidad	52
8. Conclusiones	55
9. Referencias Bibliográficas.....	57
Anexo 1: Competencias	60
Anexo 2: Criterios de Evaluación	65
Anexo 3: Estándares de Aprendizaje Evaluables	70

Abreviaturas

- ✓ PDA: Programación Didáctica Anual
- ✓ SA: Situación de Aprendizaje
- ✓ CL: Competencia Lingüística
- ✓ CSC: Competencias Sociales y Cívicas
- ✓ CMTTC: Competencia en Matemáticas y Competencias Básicas en Tecnología y Ciencias
- ✓ SIEE: Sentido de Iniciativa y Espíritu Emprendedor
- ✓ CD: Competencia Digital
- ✓ CEC: Conciencia y Expresiones Culturales
- ✓ AA: Aprender a Aprender
- ✓ ESO: Educación Secundaria Obligatoria
- ✓ LOMCE: Ley Orgánica de la Mejora de la Calidad Educativa
- ✓ ROC: Reglamento Orgánico de Centros docentes no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias
- ✓ BOC: Boletín Oficial del Estado
- ✓ TFM: Trabajo Fin de Máster
- ✓ PEC: Proyecto Educativo de Centro
- ✓ PGA: Programación General Anual
- ✓ IUPAC: Unión Internacional de Química Pura y Aplicada
- ✓ TIC: Tecnologías de la Información y Comunicación

1. Introducción

El ser humano, como ser inteligente, siempre ha sentido la necesidad innata de saciar su curiosidad, de buscar explicación a todo lo que sucede a su alrededor. Dadas estas características, la asignatura de Física y Química es una materia cuya finalidad es responder a todas las cuestiones que realice el ser humano mediante el empleo de las matemáticas y la investigación.

El objetivo del Máster en Formación del Profesorado en Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza en Idiomas es capacitar al nuevo profesorado en el ejercicio de sus funciones docentes, dotándolo del saber y las destrezas necesarias relacionadas con su especialidad. Además, contribuye a concienciar al mismo en las necesidades formativas de la sociedad actual, incitándole también a buscar una manera para que el alumnado obtenga un aprendizaje íntegro.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, en este trabajo se procederá al análisis objetivo y elaboración de la programación didáctica propia anual para 4º de la ESO y al desarrollo de la Situación de Aprendizaje ***El Motor del Mundo: La Energía*** que se desarrolla en el Currículum de Física y Química en el *Bloque V: La Energía*.

El desarrollo de esta programación didáctica se hará acorde al *Decreto 83/2016 del 4 de julio (BOC nº 136 de 15 de julio de 2016)*. La programación didáctica anual para 4º de la ESO en la asignatura de Física y Química se contextualiza para el centro en el que se realizaron las prácticas, el Colegio Nuryana, en San Cristóbal de la Laguna.

2. Justificación

La programación didáctica anual que se encuentra en este TFM está acogida bajo el marco del *Decreto 83/2016 del 4 de julio (7)*, en el cual se establece el Currículum de la Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Canarias. Este es el documento que fija cuáles son las enseñanzas que impartir en la materia de Física y Química.

La LOMCE (*Ley Orgánica 8/2013 del 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa*) establece que la asignatura de Física y Química se comienza a impartir por primera vez en 2º de la ESO con una asignación de 3 horas semanales. En 4º de la ESO el tiempo establecido es de 4 horas semanales. Este aumento de tiempo debería favorecer que las clases sean más dinámicas y tengan menor carga teórica. Esto será así siempre y cuando los contenidos a impartir no sean excesivos, lo que en la mayor parte de los casos no se cumple.

4º de la ESO es un curso donde los estudiantes eligen entre el estudio de las ciencias sociales o las ciencias experimentales, en función de sus inquietudes y motivaciones. Teniendo esto en cuenta, la asignatura de Física y Química busca motivar al alumnado en el estudio de las ciencias experimentales, así como afianzar los conocimientos adquiridos en dicha asignatura en cursos anteriores. De acuerdo con esto, se presenta esta programación didáctica y se desarrolla la situación de aprendizaje “***El Motor del Mundo: La Energía***”.

3. Contextualización

Para la realización de este TFM, se usa de contexto de referencia el centro donde se ha realizado la estancia en prácticas, el Colegio Nuryana. Tanto el análisis de la programación anual de la asignatura de Física y Química para el curso 4º de la ESO, así como la elaboración de la programación didáctica que se desarrolla en este trabajo, se encuentran condicionados por las características de dicho centro. Los datos identificativos del centro educativo se encuentran en la siguiente tabla (Tabla 1).

<i>Código</i>	<i>38015151</i>
<i>Nombre</i>	<i>Colegio Nuryana</i>
<i>Ubicación</i>	<i>Calle San Francisco de Paula, 72, San Cristóbal De La Laguna</i>
<i>Número de Teléfono</i>	<i>922257482</i>
<i>Página Web</i>	<i>https://nuryana.com/</i>
<i>Correo Electrónico</i>	<i>secretaria@nuryana.com</i>
<i>Tipo de Centro</i>	<i>Concertado</i>
<i>Horario</i>	<i>De 08:00 a 19:30</i>

Tabla 1. Datos del Colegio Nuryana

El Colegio Nuryana está ubicado en el municipio de San Cristóbal de La Laguna y cuenta con más de 50 años impartiendo docencia en calidad de colegio concertado. La ubicación del centro favorece que gran cantidad de

estudiantes provenientes de otros municipios próximos soliciten plaza, lo que le otorga una gran variedad de alumnos y alumnas con distintos perfiles socioculturales a los que atender.

4. Características del contexto en el que se desarrolla la Programación Didáctica Anual del Colegio Nuryana

En este apartado se analizarán los siguientes aspectos: infraestructura, materiales y recursos humanos.

4.1. Infraestructura y dotaciones materiales

El Colegio Nuryana es un centro educativo de grandes dimensiones. Posee cinco edificios en los que se distribuyen las diferentes etapas educativas: Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

Cada edificio del colegio está delimitado por un vallado, de manera que el alumnado no puede acceder al resto de edificios sin solicitar permiso a un docente. Así, se evita que los estudiantes de distintos niveles se mezclen y, dadas las dimensiones del centro, también evita que haya demoras importantes en el cumplimiento de los horarios.

En el edificio que acoge los grupos de bachillerato, 3º de la ESO y 4º de la ESO están ubicadas las aulas de los dos grupos-clase de 4º de la ESO en los que se imparte la asignatura de Física y Química, y en las que se realizaron las prácticas del Máster en Formación del Profesorado en Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza en Idiomas.

La red de edificios del Nuryana está pensada para dar cabida a más de 2000 estudiantes cada curso académico, lo que provoca que haya un número elevado de alumnado por edificio y aula.

Existen una gran variedad de aulas para diferentes prestaciones repartidas por los distintos edificios del centro. Las de mayor interés para el desarrollo de la asignatura son tanto los laboratorios de ciencias como las aulas de informática, de las cuales hay suficientes para su uso íntegro.

Cada aula dispone de conexión propia a una red gestionada por un servidor privado en el centro, lo que permite una enseñanza con tecnologías de la información y la comunicación (TIC) bastante eficiente y un uso de los dispositivos digitales compatible con los procesos de enseñanza-aprendizaje que se dan en las aulas.

Las aulas específicas de cada asignatura y las aulas habituales de los grupos-clase son lo suficientemente amplias para llevar a cabo clases organizadas por proyectos grupales y otras agrupaciones sin verse colapsadas. El mobiliario presente en estas aulas también facilita el trabajo grupal.

Con respecto al aula en la que se imparte la asignatura de Física y Química, se trata de un aula específica en la que los alumnos y alumnas son los que se trasladan para recibir la clase y no el docente.

El centro ofrece a sus estudiantes múltiples materiales de forma gratuita. También ofrece una amplia gama de material TIC: tabletas digitales programadas para que el alumnado haga sus trabajos de investigación en clase, portátiles para estudiantes, libros electrónicos, y demás recursos tecnológicos. Además, todas las aulas poseen tanto proyector como pizarra digital para impartir las clases.

Otros materiales que ofrece el centro están relacionados con proyectos de Tecnología: madera, metales, pegamentos y utensilios del taller de Tecnología, de los cuales se hará uso en las actividades de colaboración que se planteen desde la asignatura.

La amplia gama de recursos disponibles favorece los procesos de enseñanza-aprendizaje en el alumnado.

4.2. Recursos Humanos: Docentes y alumnado

El Colegio Nuryana se caracteriza por sus buenas instalaciones y por su gran cantidad de recursos materiales y personales. Esta es una de las razones por las que es un centro muy demandado, matriculándose múltiples estudiantes provenientes de distintos municipios de la isla de Tenerife. Esta situación propicia una enseñanza en valores y enriquecimiento cultural de la isla de Tenerife.

Al ser un centro privado-concertado, el alumnado predominante pertenece a un nivel socioeconómico medio/alto, y esto se refleja en el Proyecto Educativo de Centro (PEC) del Colegio.

El alumnado de 4º de la ESO con el que se ha trabajado en la experiencia en prácticas, se ha caracterizado por ser un grupo de jóvenes muy activos, competitivos con las calificaciones, exigentes consigo mismos y que se dejan guiar por el docente.

Las características de estos grupos favorecen ciertos procesos de enseñanza-aprendizaje que tienen lugar en el centro (indagación científica, trabajo grupal, proyectos de investigación, etc.). Desde su ingreso en la Etapa de Educación Infantil, se ha fomentado el trabajo grupal cooperativo y esto se contempla en el PEC.

Los estudiantes de los grupos-clase con los que se ha trabajado en las prácticas están habituados a trabajar con el uso de distintas metodologías, tanto la metodología tradicional más individual, como otras metodologías más innovadoras (indagación científica, aprendizaje cooperativo, clase inversa (*flipped classroom*), etc.)

La siguiente tabla muestra los datos cuantitativos del personal docente y no docente del centro educativo, y que su actividad limita o influencia en cierto grado la actividad docente.

Personal docente y no docente	Cantidad
Docentes	124
Monitores	50
Orientadores	2
Mantenimiento	19
Transporte	8
Alumnado General	2000
Estudiantes por Aula	25-30

Tabla 2. Personal del Centro

El clima de trabajo en el centro educativo es bastante bueno, con docentes apoyándose entre ellos a la hora de trabajar. Las relaciones entre estudiantes y docentes también, de forma mayoritaria, son relaciones sanas donde los alumnos y alumnas muestran su respeto y su aprecio por los docentes. De esta buena relación nacen las propuestas de mejora a las programaciones didácticas del centro, donde los estudiantes aportan sugerencias para la mejora de las programaciones. Las propuestas de mejora son recursos para la evolución de las programaciones didácticas y su uso se encuentra recogido en el PEC.

El profesorado que imparte clases en 4º de la ESO se caracteriza por tener una larga trayectoria profesional, con buenos resultados en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Se trata de un profesorado con buenas relaciones entre ellos, que establecen un buen clima de trabajo y colaboración. Sus tendencias pedagógicas son variadas, utilizando algunos unos métodos de enseñanza más clásicos, frente a otros que optan por el uso de metodologías modernas. Poseen una buena capacidad de resolución de conflictos y son capaces de despertar en el alumnado una buena motivación para el aprendizaje de las distintas asignaturas.

5. Valoración crítica de la Programación Didáctica Anual de la asignatura de Física y Química para 4º de la ESO

La programación didáctica para 4º de la ESO en la asignatura de Física y Química que posee el Colegio Nuryana, a efectos legales, cumple con las premisas recogidas en el *Decreto 81/2010 de 8 de julio (6)* (ROC). Por este aspecto, la programación cumple de forma precisa su cometido.

El único punto que no se recoge como tal dentro de la programación es “métodos de evaluación” y las rúbricas usadas para la valoración de cada una de las actividades, por lo cual no se tiene manera de analizar todos los instrumentos de evaluación empleados y los porcentajes de contribución a la calificación de la asignatura. De igual forma, no ha habido posibilidad de valorar la evaluación de las competencias transversales, ni de determinar los mecanismos evaluativos que se usan para estas.

De forma general, la orientación de esta programación tiende a priorizar el trabajo individual de los estudiantes, la resolución de problemas y la comprensión de los conceptos, haciendo uso mayoritario de una metodología tradicional.

Esta forma de trabajo parece funcionar con el alumnado, siendo prueba de ello las notas obtenidas en las calificaciones de los estudiantes. Aun así, no parece ser un método que se pueda adaptar a todo tipo de estudiantes y a las distintas necesidades educativas que puedan surgir (como sugieren distintos artículos académicos, que defienden el uso de nuevas metodologías de educación, y definen las nuevas necesidades educativas, como son (*Calzadilla, M. E., 2002*) (3), (*Olmedo Moreno, E. M., 2013*) (18), (*Cardona Ossa, G., 2006*) (4) y (*Quintanal Pérez, F. 2012*) (21), entre otros artículos (15) (16) (17) (24)).

Siguiendo con la línea marcada por los artículos mencionados, como aspecto a mejorar se deben considerar las limitaciones debidas a la escasa versatilidad de la metodología pedagógica usada. Sería interesante valorar

la implementación de nuevas metodologías, de tal manera que se puedan suplir las carencias actuales, como el retraso académico de algunos estudiantes. De esta manera la programación didáctica anual poseería una versatilidad suficiente para adaptarse a distintos tipos de estudiantes, y sus diferentes necesidades.

Otro aspecto que ayudaría a comprender la programación didáctica anual sería definir con más exactitud las actividades que se realizarán a lo largo del curso, pues las unidades didácticas se encuentran perfectamente definidas, pero dentro de estas no se llega a ver en ningún momento qué actividades se trabajarán ni todo aquello relacionado con ellas.

En aspectos generales, la programación didáctica anual analizada cumple todo lo establecido por la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias. Es una programación que cumple su función como marco conceptual en el cual se va a basar el curso académico.

6. Programación Didáctica Anual propuesta para 4º de la ESO en la asignatura de Física y Química

La Programación Didáctica Anual (PDA) es el documento en el que se concreta la planificación de la actividad docente en el marco del Proyecto Educativo (PE) y de la Programación General Anual (PGA). Para organizar la actividad didáctica, la programación se concreta en diferentes unidades didácticas.

El presente trabajo busca ofrecer una propuesta de Programación Didáctica Anual que cumpla con todo lo determinado en el *Decreto 81/2010 de 8 de julio (6) (ROC disposición Adicional Segunda)*.

Como base para realizar esta PDA se ha utilizado el contexto estructural, económico y de recursos humanos que presenta el Colegio Nuryana. Asimismo, la PDA presentada podrá ser impartida en cualquier centro de la Comunidad Autónoma Canaria que presente características similares al ya mencionado centro educativo.

6.1. Punto de Partida

Esta PDA está diseñada para cualquier grupo de 4º de la ESO, que se encuentre en un contexto similar al que presenta el centro, con grupos de estudiantes que rondan 25-30 estudiantes por clase.

Estos estudiantes muestran una buena base en Física y Química, que han obtenido en años anteriores, y también muestran mucha curiosidad por el mundo que les rodea. Se trata de estudiantes participativos e implicados en su propio aprendizaje, con las ideas claras sobre lo que les gusta y lo que no.

La motivación de este alumnado aun así no es muy alta frente a la asignatura debido a que el alumnado puede interpretar como reiteración el que aparezcan ciertos epígrafes que se repiten en distintos cursos. Este hecho, unido a no poder ser partícipes y no poder aplicar todo lo enseñado a

experiencias reales, puede influir negativamente en la recepción de la asignatura a principio de curso. Por lo tanto, el objetivo de esta PDA será recobrar la motivación del alumnado, haciendo uso de Situaciones de Aprendizaje que dinamicen las clases, que hagan uso de experiencias prácticas para que ellos puedan ver reflejado en algo físico y palpable todos los conocimientos que han adquirido y con proyectos de investigación que sacien la curiosidad de los estudiantes en diversos temas.

La dinamización de las clases y el motivar al alumnado son objetivos que se trabajarán de forma transversal al contenido que por ley está estipulado que hay que impartir.

6.2. Justificación

La PDA que se recoge en este documento está acogida dentro de lo estipulado en el *artículo 44 del Decreto 81/2010 (6)*. También se encuentra bajo el marco estipulado por la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias en el *Decreto 315/2015 del 28 de agosto*, el cual es una adaptación territorial de la LOMCE, y en el que se establece la ordenación de la Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

Con el desarrollo de esta PDA, se intentará alcanzar aquellas competencias, aptitudes, conocimientos y habilidades que se consideran necesarios para el desarrollo íntegro de todas las capacidades que el alumnado posee, así como lograr que los estudiantes formados sean en el futuro personas provechosas para la sociedad que los rodea, fomentando el desarrollo económico, social y tecnológico de la misma.

6.3. Orientaciones metodológicas generales

Siguiendo de cerca lo expuesto en el estudio “*Quintanal Pérez, F. (2012) (21)*”, el cual menciona que la combinación de distintas metodologías puede favorecer distintos aspectos del aprendizaje, se optará en esta PDA por utilizar varias metodologías de enseñanza al mismo tiempo y en diferentes proporciones según el bloque de contenidos en el que nos hallemos.

Al tratarse Física y Química de una asignatura ligada a las ciencias experimentales, la metodología que se cree que debe predominar en los procesos de enseñanza es aquella en la que el docente actúe como guía, y los estudiantes descubran, poco a poco y por sí mismos, los contenidos que se imparten en la asignatura, y las competencias que la acompañan. De esta manera, se cree que el alumnado sentirá mayor satisfacción al resolver algunos enigmas del mundo físico.

Así pues, se hará uso de metodologías flexibles que combinen trabajos grupales y de investigación, con el uso de las TIC y la realización de experiencias prácticas. A esto añadiremos el uso de la metodología tradicional de enseñanza para la introducción de ciertos conceptos y la explicación de ciertos contenidos.

En caso de verse comprometida la temporalización de la asignatura, ya sea debido a que los estudiantes no se adapten de forma correcta a las metodologías de trabajo empleadas, o por cuestiones de tiempo, se realizarán ajustes en la asignación de horas. De esta forma, se procurará cumplir con los objetivos de enseñanza mínimos que se establecen desde la Consejería de Educación. La principal propuesta será reasignar horas de trabajo de investigación, cambiando parte, o la totalidad de estas en trabajos individuales y clases de carácter expositivo. De esta forma se espera poder llevar a cabo de forma correcta los tiempos de la asignatura.

El marco teórico psicopedagógico que definirá la forma de trabajar en esta programación anual será la teoría del conflicto sociocognitivo (“Peralta, N. (2010) (20).”), teoría del aprendizaje defendida por John Dewey (1859-1952), y desarrollada por el doctor en Psicología y Educación Spencer Kagan.

Esta teoría del aprendizaje defiende que los estudiantes pueden aprender de forma colaborativa, cuando estos buscan la resolución de algún problema común. Este será el pilar central de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Procesos E-A). El uso de otros métodos de enseñanza (indagación científica, trabajo por proyectos, enseñanza TIC, etc.) tendrá como valor el complementar las bases de este tipo de aprendizaje, y dar respuesta a las necesidades educativas actuales que los jóvenes tienen.

Como objetivo adicional, el uso de todas estas metodologías de trabajo buscará despertar el interés del alumnado por los contenidos de la asignatura. Para lograrlo, todas las actividades planteadas serán lo más cercanas posibles a la realidad del alumnado. Para determinar los distintos niveles que posee el alumnado en el aula, se buscará poner de manifiesto los conocimientos previos de los estudiantes, antes de introducir cualquier Situación de Aprendizaje (SA), y de esta manera, verificar el punto de partida dentro de dicha SA.

6.4. Planes de Refuerzo y Recuperación

Para aquellos estudiantes que presenten dificultades en el seguimiento de la asignatura, a lo largo del curso académico se les diseñarán una serie de actividades y proyectos grupales que les permitan tratar de sobreponerse a sus trabas en el aprendizaje y logren adquirir tanto los conceptos trabajados en las SA como los objetivos de aprendizaje de la etapa. Las actividades que se plantean son:

- Resolución de ejercicios y problemas teóricos en parejas, con estudiantes que hayan adquirido sin problemas aparentes los objetivos del aprendizaje y que estén dispuestos a tutorizar a sus compañeros. De esta manera, el alumnado que no presenta dificultades será un apoyo para lo que si presentan dificultades.
- Resolución individual de problemas sencillos que relacionen varios conceptos explicados en clase, de manera que se pueda hacer un seguimiento de la evolución de los estudiantes.
- Realización de un trabajo de temática libre, por grupos, entre aquellos que posean dificultades, donde se exponga el aporte de cada uno, para seguir la evolución de los estudiantes, y su capacidad de adaptación al trabajo grupal.

Para los estudiantes que deban recuperar los contenidos dados se procederá de la siguiente manera:

Los estudiantes que tengan suspendida alguna evaluación tendrán ejercicios de recuperación. La entrega de estos ejercicios y su corrección contará para su recuperación en un porcentaje estipulado por el centro. El resto de la nota estará asignada a un examen de recuperación de los contenidos dados en la evaluación pasada.

Cualquier estudiante que no supere los exámenes tendrá oportunidad de presentarse a un examen global del bloque temático correspondiente que esté suspendido. En caso de tener ambos bloques suspendidos, realizará una prueba global de la asignatura al completo. Se habilitará la posibilidad a los estudiantes que lo deseen de entregar un proyecto de investigación libre por cada bloque de la asignatura, que tendrá un determinado valor en la nota de recuperación.

Todo aquel estudiante que desee presentarse a subir nota en cualquier prueba global puede hacerlo sin restricción alguna. En caso de verse que la calificación obtenida podría ser menor a la anterior, el alumnado deberá decidir si entregar la prueba o no. En caso de entrega, la nota de dicha

prueba será tenida en cuenta en el cómputo global de la asignatura, siempre y cuando esta implique una subida de nota.

Para todo aquel estudiante que tenga suspensa la asignatura en 3º de la ESO, y la esté cursando en 4º de la ESO, el aprobar cualquier evaluación de la asignatura conllevará el aprobado de la asignatura pendiente. Aquellos que no escogieran la asignatura deberán realizar un dossier de ejercicios para su evaluación y, en caso de entregar los ejercicios resueltos, podrán presentarse a un examen para recuperar la asignatura de 3º de la ESO. No superar la resolución de estos ejercicios en cualquiera de las tres evaluaciones, o aprobar el examen de recuperación, conllevará el realizar un examen extraordinario de la convocatoria de septiembre.

6.5. Concreción Curricular

6.5.1. Objetivos

Los objetivos de etapa de ESO son los que aparecen reflejados en la *Ley Orgánica para la mejora de la calidad educativa (LOMCE)* (13) son los siguientes:

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.*
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.*
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social.*

Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.

d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.

e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.

f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.

i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.

j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propia y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.

k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el

desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.”

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

6.5.2. Competencias Clave

Según lo estipulado en el *Decreto 83/2016 del 4 de julio (7)*, así como cualquier asignatura que se imparta en la Educación Secundaria Obligatoria, debe contribuir de forma activa al desarrollo de las competencias clave que define la LOMCE. La forma en la que la asignatura trabaja estas competencias se encuentra en el **Anexo 1: Competencias**.

6.5.3. Criterios de Evaluación y Estándares de aprendizaje

Los Criterios de Evaluación para la asignatura de Física y Química en 4º de la ESO, así como los Estándares de aprendizaje, aparecen ambos recogidos en el Anexo dedicado a la asignatura en el *Decreto 83/2016 del 4 de julio (7)*.

Los Criterio de Evaluación son 12 y se dividen en 5 bloques de aprendizaje y estos se desarrollan en el **Anexo 2: Criterios de Evaluación** de este documento.

Asimismo, los Estándares de aprendizaje recogidos en este decreto consta de 85 puntos para 4º de la ESO y se desarrollan en el **Anexo 3: Estándares de aprendizaje** de este documento.

6.6. Evaluación

El siguiente sistema de evaluación será utilizado en la PDA presentada (Tabla 3).

<i>Instrumento de Evaluación</i>	<i>Ponderación</i>
<i>Pruebas Objetivas</i>	<i>40%</i>
<i>Informes y Proyectos Grupales</i>	<i>30%</i>
<i>Observación del Comportamiento y Actitud del Alumnado</i>	<i>15%</i>
<i>Observación de la Participación y Esfuerzo del Alumnado</i>	<i>15%</i>

Tabla 3. Ponderación de la Evaluación

Las técnicas de evaluación empleadas serán: la observación, supervisión de tareas y pruebas objetivas.

Para la calificación del alumnado se hará uso de las rúbricas elaboradas por la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias para la asignatura de Física y Química. La determinación del grado de adquisición de las Competencias Claves (CC) se hará utilizando de apoyo la *Orden ECD/65/2015, del 21 de enero (19)*.

En este sistema de evaluación, las pruebas objetivas poseen un peso considerable, siendo un 40% de la nota total. En estas pruebas se puede valorar de forma clara si los estudiantes han obtenido los conceptos impartidos a lo largo de la evaluación y si los ha trabajado.

Las pruebas constarán de dos formatos de preguntas: unas cuestiones más teóricas, para ver la capacidad de razonar y de asimilar conocimientos que posee el alumnado, y preguntas de carácter numérico y de resolución de problemas, donde valoraremos tanto su capacidad de resolver problemas como la capacidad de los distintos alumnos y alumnas de ordenar

sus ideas y de razonar de forma continuada para lograr la resolución de los ejercicios. Como añadido, se valorarán tanto la expresión como la caligrafía del alumnado. Si los estudiantes así lo desean, tras las calificaciones se procederá a la resolución conjunta de los exámenes en clase, guiada por el docente.

Los informes y proyectos grupales serán los siguientes instrumentos que se usarán para evaluar. Tanto en los informes escritos, como en las presentaciones y los proyectos grupales, todos los componentes del grupo recibirán una porción de la nota igual por el trabajo entregado. El resto de la nota de evaluación irá en proporción al trabajo individual de cada componente del grupo y deberá verse reflejado en los documentos entregados. Este apartado de evaluación tendrá un peso importante para verificar el correcto funcionamiento de la metodología de enseñanza empleada.

El resto de los instrumentos que se emplearán para la evaluación se basarán en la observación del aula. La actitud del alumnado se medirá basándonos en su relación con los compañeros del grupo-clase, su capacidad de trabajo grupal y el respeto hacia el docente. Otro instrumento de evaluación será la comprobación del material de clase, su correcta utilización y su presencia.

La participación de los estudiantes también se medirá mediante la observación y supervisión. Los instrumentos evaluables serán: predisposición del trabajo en clase, participación en la resolución de problemas tipo, respuesta de preguntas teóricas de forma oral y participación grupal activa.

Cada SA desarrollada en este trabajo, a su vez, poseerá distintos instrumentos de evaluación que se especificarán en el desarrollo de esta, como podrían ser: cuaderno de clase, presentación, informes, proyectos grupales, cuestiones orales, etc. Dentro de cada SA estos instrumentos poseerán un peso frente a la evaluación de cada parámetro de la PDA.

6.7. Atención a la diversidad

Se aplicarán todas las medidas de apoyo que el centro considere oportunas, como recoge el PEC y recomienda el departamento de Orientación. Estas medidas irán desde simplificación de los exámenes y utilización de medios digitales para resolución de ejercicios y problemas, hasta fomentar la integración en el trabajo grupal, apoyo por parte de asistentes e intérpretes en según qué casos y otros medios que el centro posea para favorecer el aprendizaje de todas las tipologías de estudiantes.

En caso de discapacidades de algún tipo, o dificultades en el aprendizaje, se otorgará al alumnado con dichas características clases de apoyo individualizadas, se facilitarán los exámenes para su correcta comprensión, se favorecerá su integración en los trabajos grupales y en caso de necesidades más específicas se recurrirá al Departamento de Orientación del centro para favorecer el uso del apoyo educativo adecuado.

Para los estudiantes con altas capacidades, se fomentará el enriquecimiento del Currículum, con cuestiones de investigación individuales que también serán evaluadas. Además, se favorecerá su integración en cualquier grupo de trabajo. Se intentará hacer uso de sus capacidades y conocimientos para ofrecer un apoyo extra a sus compañeros, facilitando la convivencia y el aprendizaje cooperativo.

Para otros casos de necesidades de apoyo educativo se hará una consulta al Departamento de Orientación del centro, para favorecer la integración correcta de todos los estudiantes, y el aprendizaje íntegro y ecuánime de todos.

6.8. Propuestas de mejora

A la finalización de cada Situación de Aprendizaje (SA), se pasará al alumnado una encuesta en la que podrán opinar sobre el trabajo realizado en la misma y en la que se recogería información sobre qué aspectos cambiarían, mejoraría o fomentaría más.

Dicha encuesta se hará en base a la siguiente tabla (Tabla 4).

<i>Indicador</i>	<i>Valoración</i>
<i>¿El clima de trabajo ha sido bueno y positivo?</i>	
<i>¿Se han entendido las explicaciones?</i>	
<i>¿Las actividades eran acordes a lo que se intentaba enseñar?</i>	
<i>¿Se ha podido trabajar de forma eficiente?</i>	
<i>¿El tiempo por actividad ha estado bien planteado?</i>	
<i>En general, las actividades planteadas me han parecido:</i>	
<i>En caso de que el trabajo haya sido peor de lo pensado, cuáles son las causas y porque no te ha gustado:</i>	
<i>Que cambiarías, fomentarías y quitarías de las actividades realizadas.</i>	

Tabla 4. Propuestas de mejora para el alumnado.

Los resultados de estas encuestas se tendrán en cuenta para la implementación de mejoras en las distintas Situaciones de Aprendizaje que se hagan en el curso, y en especial para la reestructuración de estas en cursos venideros.

6.9. Actividades Complementarias

Se plantea la posibilidad de hacer uso de varias actividades complementarias, como podrían ser una visita al centro meteorológico de Canarias para la SA8 (pág. 42), así como alguna visita a la Facultad de Ciencias de la Universidad de La Laguna, tanto a su sección de Química como su sección de Física.

6.10. Temporalización

Teniendo en cuenta el calendario escolar establecido por el Gobierno de Canarias para el curso 2019-2020, y que se encuentra recogido en *Resolución del 9 de mayo de 2019 (22)*, el número de sesiones que tendrá la asignatura de Física y Química en 4º de la ESO, descontando los días festivos establecidos, será de aproximadamente 150 sesiones con clases de 50 minutos.

En la siguiente tabla se ve los lapsos de tiempo por cada evaluación (Tabla 5).

<i>Primera Evaluación</i>	<i>11 de septiembre - 20 de diciembre</i>
<i>Segunda Evaluación</i>	<i>8 de enero - 3 de abril</i>
<i>Tercera Evaluación</i>	<i>13 de abril - 19 de junio</i>

Tabla 5. Evaluaciones

Los bloques de contenido que esta programación trabajará son los siguientes: “La actividad científica”, “La materia”, “La química del carbono”, “Los cambios de la materia”, “El movimiento”, “Las fuerzas”, “La energía” y “El calor”. Se sigue el mismo orden que se presenta en el *Decreto 83/2016 del 4 de julio (7)*, pero con varias modificaciones. En primer lugar, el Bloque “La actividad científica” se impartirá de forma transversal a lo largo del curso, por lo que el tiempo que iría destinado a este bloque se utilizará en otros. En segundo lugar, los bloques de “El movimiento” y “Las fuerzas” que aparecen como un solo bloque en la legislación, se han dividido en dos bloques. En último lugar, del bloque “La materia” y del bloque “La energía” se han creado dos bloques más, que en la ley aparecen dentro de los mismos, y estos son “La química del carbono” y “El calor”.

En la siguiente tabla se puede ver la distribución de sesiones por bloque y evaluación (Tabla 6).

<i>Bloque</i>	<i>Evaluación</i>	<i>Sesiones</i>	<i>Situación de Aprendizaje</i>
<i>I. La actividad científica</i>	<i>1º</i>	<i>4</i>	<i>1. Trabajando como científicos</i>
<i>II. La Materia</i>	<i>1º</i>	<i>12</i> <i>12</i>	<i>2. Los componentes de la Materia</i> <i>3. Las uniones de la Materia</i>
<i>III. La Química del Carbono</i>	<i>1º</i>	<i>16</i>	<i>4. La Química de La Vida</i>
<i>IV. Los cambios de la Materia</i>	<i>1º, 2º</i>	<i>14</i>	<i>5. Reacciones Químicas en el Ambiente</i>
<i>V. El Movimiento</i>	<i>2º</i>	<i>16</i>	<i>6. El Movimiento en Mecánica: Cinemática</i>
<i>VI. Las Fuerzas</i>	<i>2º, 3º</i>	<i>16</i> <i>14</i>	<i>7. La Fuerza en Mecánica: Dinámica</i> <i>8. Dinámica de Fluidos</i>
<i>VII. La Energía</i>	<i>3º</i>	<i>16</i>	<i>9. El Motor del Mundo: La Energía</i>
<i>VIII. El Calor</i>	<i>3º</i>	<i>16</i>	<i>10. La Transferencia de Energía: El calor</i>

Tabla 6. Cronograma del Curso

La suma total de sesiones programadas sería de 136 para la realización de todas las SA propuestas. Teniendo en cuenta que las horas de clase para este curso son de 150 horas, se puede detectar que hay horas que no se emplean de forma directa. Estas 14 horas que no aparecen en la tabla anterior se usarán a modo de apoyo entre bloques de aprendizaje y situaciones de aprendizaje, ya sea como clase de problemas o de resolución de dudas. En caso de cualquier imprevisto en el desarrollo de cualquier actividad, se utilizarán estas horas para complementar el tiempo faltante. De cualquier forma, estas horas se emplearán siempre a lo largo del curso.

6.11. Secuencia de Situaciones de Aprendizaje

6.11.1. SA1: Trabajando como científicos

Esta SA se trabajará de forma continuada a lo largo del curso. A inicio de curso se dedicarán 4 sesiones para llevar a cabo esta SA, en la que se trabajará de forma general el bloque de contenidos de “la actividad científica”. Estas sesiones servirán de introducción a la materia y de apoyo a las siguientes SA, donde se emplearán los distintos conocimientos impartidos en esta SA.

Descripción: En esta SA se trabajará de forma teórico-práctica todos los contenidos relacionados con la medida de errores, el ajuste de cifras significativas, y las magnitudes y sus unidades. Las primeras tres clases estarán enfocadas en enseñar a los estudiantes, de forma expositiva, que son tanto el concepto de error y las cifras significativas, así como las diferencias entre magnitud escalar y vectorial, y las unidades. Se instruirá al alumnado al uso de los factores de conversión y la notación científica. Se realizarán ejercicios de forma individual y por parejas donde se trabajarán todos estos conceptos. La última clase será dedicada a una sesión en laboratorio donde el alumnado vea de primera mano como debe llevar a cabo tanto medidas como otros procedimientos rutinarios de laboratorio (elaboración de disoluciones, cálculos, aproximaciones, etc.)

Tabla 7. CODIGO: FYQ04C02

SA1: Trabajando como Científicos

Criterio de Evaluación	Contenidos	Estándares de Aprendizaje	Competencias	Fundamentación Metodológica	Agrupamientos	Recursos	Espacios
FYQ04C02	Todos los que se encuentran en la definición del Criterio de Evaluación	4 5 6 7	CMCT CD AA CEC	Expositiva Directiva Deductivo	Gran Grupo Individual Parejas	Bolígrafos Libretas Hojas de Ejercicios Pizarra Proyector Material de Laboratorio	Aula habitual Laboratorio de Ciencias

En esta SA la evaluación tendrá en cuenta la actitud y participación del alumnado y la realización de los ejercicios en clase. La prueba objetiva se realizará mediante un cuestionario al final de la SA, donde el alumnado demostrará el grado de adquisición de los conocimientos impartidos.

6.11.2. **SA2: Los componentes de la Materia**

Definición: Esta SA consiste en refrescar al alumnado los conceptos de átomo y de estructura atómica, que vieron en 3º de la ESO, para después ampliar sus conocimientos acerca de esto. Se realizará un repaso completo a las teorías atómicas y las distintas partículas subatómicas que se descubrieron, hasta terminar en el modelo actual. Tras esto, se introducirán las distintas tablas periódicas que han existido a lo largo de la historia y las propiedades atómicas. Con estos conocimientos, el alumnado irá trabajando de forma coordinada con sus compañeros para aprender todo lo necesario para lograr pasar la SA.

Tabla 8. CODIGO: FYQ04C03				SA2: Los Componentes de la Materia			
Criterio de Evaluación	Contenidos	Estándares de Aprendizaje	Competencias	Fundamentación Metodológica	Agrupamientos	Recursos	Espacios
FYQ04C03	Todos los que se encuentran en la definición del Criterio de Evaluación	10	CMCT	Expositiva	Gran Grupo	Bolígrafos	Aula habitual
		11	CD	Investigación Grupal	Pequeños Grupos	Libretas	Aula de Informática
		12	AA	Indagación Científica	Heterogéneos (5-6)	Pizarra	
		13	CL	Deductivo	Individual	Proyector	
		Organizadores Previos	Parejas	Libro de Texto	Bibliografía ofrecida por el docente		
						Ordenadores	

Durante el transcurso de la SA el alumnado, distribuido en grupos heterogéneos, elaborará distintos trabajos e informes que presentará: un mapa conceptual sobre el átomo y las teorías atómicas, una investigación sobre las tablas periódicas de los elementos, un desarrollo escrito sobre las distintas teorías atómicas, explicando en profundidad una de ellas, etc. De esta forma, evaluaremos el apartado dedicado al trabajo grupal. Todos los documentos elaborados por el alumnado servirán, además, para el estudio y la preparación de la prueba escrita que consistirá en resolución y desarrollo de cuestiones teóricas. Para dar libre acceso a todos los documentos, se elaborará una biblioteca virtual haciendo uso de una aplicación de la red. Por último, se valorarán tanto la participación como la actitud de los estudiantes.

6.11.3. SA3: Las Uniones de la Materia, el Enlace Químico

Descripción: En esta SA se indagará, con mayor profundidad, en las estructuras que conforman la materia. Se explicarán los distintos tipos de enlaces químicos (Iónico, Covalente, Metálico), y también se explicarán las distintas fuerzas intermoleculares (Van Der Waals, Puente de Hidrogeno). Se relacionarán estos enlaces con las estructuras típicas que se encuentran en el medio (Redes iónicas, cristales, moléculas), y aprenderán los estudiantes a nombrar y formular compuestos tanto binarios como de mayor complejidad estructural mediante las reglas de la IUPAC.

Tabla 9. CODIGO: FYQ04C04								
SA3: Las Uniones de la Materia, El Enlace Químico								
Criterio de Evaluación	Contenidos	Estándares de Aprendizaje	Competencias	Fundamentación Metodológica	Agrupamientos	Recursos	Espacios	
FYQ04C04	Todos los que se encuentran en la definición del Criterio de Evaluación	14	CMCT	Expositiva	Gran Grupo	Bolígrafos	Aula habitual	
		15	CD	Investigación Grupal	Pequeños Grupos	Libretas	Aula de Informática	
		16	AA	Indagación Científica	Heterogéneos (5-6)	Pizarra		
		17	CL		Individual	Proyector		
		18			Deductivo		Libro de Texto	
		19			Simulación	Parejas		
		20					Bibliografía ofrecida por el docente	
		21				Ordenadores		

Para evaluar esta SA, el alumnado deberá elaborar un trabajo de investigación sobre los distintos tipos de enlace, y los tipos de estructuras que suelen formar los mismos, que deberá ser presentado ante sus compañeros. Estos documentos, más la resolución de fichas de ejercicios de nomenclatura química, servirán para la evaluación. Por último, el alumnado deberá prepara una prueba escrita, donde resolverán cuestiones teóricas y prácticas relacionadas con el Enlace Químico y la nomenclatura.

6.11.4. SA4: La Química de la Vida

Descripción: Esta SA servirá de conexión entre los enlaces químicos y la química orgánica, explicándose la peculiaridad del Carbono como elemento químico. Se enseñará a formular y nombrar distintos compuestos orgánicos y los distintos grupos funcionales que existen cuya complejidad estructural no sea alta (desde alcanos hasta ésteres y compuestos nitrogenados). Para introducir más al alumnado en este tipo de química, se realizará un debate sobre el plástico y sus consecuencias para el medio ambiente. El alumnado investigará el uso de combustibles fósiles y fármacos en la sociedad actual y sus consecuencias si desaparecieran.

Tabla 10. CODIGO: FYQ04C05				SA2: Los Componentes de la Materia			
Criterio de Evaluación	Contenidos	Estándares de Aprendizaje	Competencias	Fundamentación Metodológica	Agrupamientos	Recursos	Espacios
FYQ04C05	Todos los que se encuentran en la definición del Criterio de Evaluación	22	CMCT	Expositiva	Gran Grupo	Bolígrafos	Aula habitual
		23	CD	Investigación Grupal	Pequeños Grupos	Libretas	Aula de Informática
		24	CSC	Indagación Científica	Heterogéneos (5-6)	Pizarra	
		25	CL		Individual	Proyector	
		26	CEC	Deductivo	Parejas	Libro de Texto	
		27		Jurisprudencial		Bibliografía ofrecida por el docente	
					Ordenadores		

La evaluación de los resultados de esta SA tendrá en cuenta los resultados del debate que se realizará en clase, y las conclusiones extraídas por el alumnado en él. Se evaluará el cuaderno de clase, las hojas de ejercicios de formulación orgánica, y la participación de los distintos alumnos y alumnas. Se realizará una prueba objetiva sobre formulación, nomenclatura y cuestiones sobre la química del carbono. Por último, se entregará un trabajo de investigación sobre un tema de dos a elegir, entre fármacos y combustibles fósiles en la sociedad actual y las consecuencias de su desaparición.

6.11.5. SA5: Reacciones Químicas en el Ambiente

Descripción: La finalidad de esta SA será instruir a los estudiantes en las reacciones químicas, como tienen lugar, cuáles son los tipos y sus características. Además, se hará uso de esta SA para concienciar a los estudiantes que las reacciones químicas son algo habitual del entorno, necesarias para la vida y para la sociedad. El alumnado deberá aprender a trabajar con ecuaciones químicas y los cálculos que conllevan las reacciones, como son: cálculo del rendimiento, concentraciones, conservación de masa, etc.

Tabla 11. CODIGOS: FYQ04C06 Y FYQ04C07		SA5: Reacciones Químicas en el Ambiente					
Criterio de Evaluación	Contenidos	Estándares de Aprendizaje	Competencias	Fundamentación Metodológica	Agrupamientos	Recursos	Espacios
FYQ04C06	Todos los que se encuentran en la definición del Criterio de Evaluación	28	CMCT	Expositiva	Gran Grupo	Bolígrafos	Aula habitual
FYQ04C07		A	CD	Investigación Grupal	Pequeños Grupos Heterogéneos (5-6)	Libretas	Laboratorio de Ciencias
		41	AA	Indagación Científica	Individual	Pizarra	
			CL	Deductivo	Parejas	Proyector	
		SIEE	Simulaciones		Libro de Texto	Bibliografía ofrecida por el docente	
						Material de Laboratorio	

Para llevar a cabo la Evaluación de esta SA, se tendrá en cuenta varios aspectos. En primer lugar, se llevarán a cabo prácticas de reacciones químicas en uno de los laboratorios del centro donde trabajarán, además de los criterios mencionados, los criterios transversales 1 y 2. Los resultados en las prácticas y la entrega de los informes y la libreta de prácticas servirán para evaluar este apartado. Por otro lado, los estudiantes realizarán una pequeña indagación científica sobre distintos tipos de reacciones químicas, elegidas al azar, que entregarán en forma de informe. Por último, como pruebas objetivas se realizará un examen sobre ajuste de reacciones

químicas, y resolución de problemas relacionados. Para poder prepararlo, el alumnado contará con hojas de ejercicios que trabajar en clase.

6.11.6. SA6: El Movimiento en Mecánica. Cinemática

Descripción: El objetivo de esta SA es que el alumnado sea capaz de realizar cálculos y predicciones de los cuerpos en movimiento, relacionar los conceptos de tiempo, espacio, velocidad y aceleración, manejándolos para resolver problemas físicos reales. Mediante la colaboración con el departamento de Tecnología, los estudiantes realizarán prácticas reales y cálculos sobre un circuito hecho por ellos mismos. Mediante esto y la resolución de una ficha de ejercicios teóricos, se espera que adquieran los conocimientos que se imparten en esta SA. Se hará uso de simulaciones para resolver algunos tipos de problemas.

Tabla 12. CODIGO: FYQ04C08		SA6: El Movimiento en Mecánica. Cinemática					
Criterio de Evaluación	Contenidos	Estándares de Aprendizaje	Competencias	Fundamentación Metodológica	Agrupamientos	Recursos	Espacios
FYQ04C08	Todos los que se encuentran en la definición del Criterio de Evaluación	42	CMCT CD AA CL	Expositiva Investigación Grupal Indagación Científica Deductivo Simulaciones	Gran Grupo Pequeños Grupos Heterogéneos (5-6) Individual Parejas	Bolígrafos	Aula habitual
		43				Libretas	
		44				Pizarra	
		45				Proyector	
		46				Libro de Texto	
		47					
		48				Bibliografía ofrecida por el docente	
		49				Ordenadores	
50							

Para evaluar la SA se tendrá en cuenta varios aspectos de esta. El trabajo grupal se evaluará mediante el caso práctico y el informe que conlleva llevar a cabo la experiencia. Por otro lado, la realización de la ficha de ejercicios contará para la evaluación de la SA. Se realizará una prueba

tipo examen, con ejercicios similares a los realizados en la ficha de ejercicios, para el final de la SA.

6.11.7. **SA7: La Fuerza en Mecánica. La Dinámica**

Descripción: Esta SA parte de lo realizado con el alumnado en la Unidad anterior y le añade un nuevo concepto, la fuerza. El alumnado aprenderá a relacionar el movimiento de los cuerpos con la fuerza que se les asocia, entendiendo los conceptos de fuerza e inercia. Se estudiarán las leyes de Newton y se investigarán las repercusiones sociales que tuvieron estas en el mundo en aquel entonces hasta nuestros días. Mediante el uso de casos prácticos con el apoyo del departamento de Tecnología, realizaremos una investigación experimental de las 3 leyes de la dinámica y las operaciones matemáticas que conllevan el estudio de los problemas de Dinámica. Habrá a la disposición del alumnado además una ficha de ejercicios de Dinámica para su elaboración y entrega.

Tabla 13. CODIGO: FYQ04C09				SA7: La Fuerza en Mecánica. La Dinámica			
Criterio de Evaluación	Contenidos	Estándares de Aprendizaje	Competencias	Fundamentación Metodológica	Agrupamientos	Recursos	Espacios
FYQ04C09	Todos los que se encuentran en la definición del Criterio de Evaluación	51 A 60	CMCT CD AA CL CSC	Expositiva Investigación Grupal Indagación Científica Deductivo Simulaciones	Gran Grupo Pequeños Grupos Heterogéneos (5-6) Individual Parejas	Bolígrafos Libretas Pizarra Proyector Libro de Texto Bibliografía ofrecida por el docente Ordenadores	Aula habitual

La evaluación de esta SA contará con varios instrumentos. Los informes de los grupos de estudiantes sobre el caso práctico serán fundamentales para la evaluación. De igual forma, el trabajo sobre las leyes de la dinámica y sus repercusiones tendrá como cometido valorar tanto los conocimientos adquiridos, como trabajar los criterios transversales de la asignatura. Por último, tanto la ficha de ejercicios como la prueba objetiva servirán para evaluar si el alumnado en última estancia ha logrado adquirir todas las competencias y todos los estándares planteados.

6.11.8. SA8: Dinámica de Fluidos

Descripción: El objetivo principal de esta SA es que el alumnado comprenda cómo funcionan las leyes de la dinámica para fluidos, comprendiendo los conceptos de presión, viscosidad y densidad de los fluidos. También realizarán investigaciones sobre la importancia de estas propiedades físicas en la vida cotidiana. Los estudiantes deberán realizar proyectos sobre los distintos instrumentos meteorológicos para obtener medidas precisas, y aprenderán a interpretar los mapas del tiempo. Por último, se realizarán ejercicios y resolverán problemas, mediante simulaciones, para su posterior evaluación.

Tabla 14. CODIGO: FYQ04C10				SA8: Dinámica de Fluidos			
Criterio de Evaluación	Contenidos	Estándares de Aprendizaje	Competencias	Fundamentación Metodológica	Agrupamientos	Recursos	Espacios
FYQ04C10	Todos los que se encuentran en la definición del Criterio de Evaluación	61 A 72	CMCT CD CSC CL	Expositiva Investigación Grupal Indagación Científica Deductivo Simulaciones	Gran Grupo Pequeños Grupos Heterogéneos (5-6) Individual Parejas	Bolígrafos Libretas Pizarra Proyector Libro de Texto Bibliografía ofrecida por el docente Ordenadores	Aula habitual

Para evaluar, se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en el proyecto grupal, en el cual se tratará de fabricar uno o varios dispositivos de medidas meteorológicas (pluviómetro, manómetro, barómetro, etc.). Se evaluarán también los apuntes tomados en la visita al Centro Meteorológico de Canarias en el cuaderno de clase. En último lugar la realización de una prueba de tipo práctico, donde los estudiantes resolverán distintos problemas sobre dinámica de fluidos, verificará si estos han conseguido absorber correctamente todos los conceptos trabajados en esta SA.

6.11.9. SA9: El Motor del Mundo. La Energía

Descripción: Esta SA plantea como objetivos fundamentales que los estudiantes entiendan los conceptos de trabajo y energía mecánica, así como las repercusiones socioeconómicas que tienen estos dos conceptos a nivel global. Han de comprender de donde provienen tanto la potencia, como otras magnitudes que se usan de forma cotidiana en las medidas del consumo energético. Aprenderán que son tanto la Energía Cinética como la Energía Potencial, así como la conservación de la Energía Mecánica a través de un cambio de una energía a otra. Trabajarán con todas estas magnitudes en casos prácticos que se realizarán en colaboración con Tecnología y que se evaluarán por grupos. Además, resolverán problemas hipotéticos que se encontrarán en una ficha de ejercicios. El desarrollo completo de esta SA se verá más tarde (pág. 46).

Tabla 15. CODIGO: FYQ04C11				SA9: El Motor del Mundo. La Energía			
Criterio de Evaluación	Contenidos	Estándares de Aprendizaje	Competencias	Fundamentación Metodológica	Agrupamientos	Recursos	Espacios
FYQ04C11	Todos los que se encuentran en la definición del Criterio de Evaluación	73	CMCT	Expositiva	Gran Grupo	Bolígrafos Libretas Pizarra	Aula habitual Aula de Informática
		74	CD	Investigación Grupal	Pequeños Grupos Heterogéneos (5-6)	Proyector	
		75	AA	Indagación Científica	Individual	Libro de Texto	
		76	CL	Deductivo		Bibliografía ofrecida por el docente	
		77	CSC	Simulaciones	Parejas	Ordenadores	

Para evaluar esta SA se tendrá en cuenta todo el trabajo realizado por los estudiantes. Partiendo del proyecto grupal, la realización de la maqueta y la entrega del informe tendrán un peso considerable en su evaluación. La realización de un trabajo, y una presentación, sobre las formas de obtención de energía y sus repercusiones a nivel global, de igual forma, tendrán su peso en el aspecto grupal. La resolución de ejercicios numéricos y la

participación en clase, así como la actitud serán aspectos evaluables. Por último, realizaremos una prueba objetiva donde habrá tanto problemas numéricos como cuestiones teóricas a resolver por los estudiantes.

6.11.10. **SA10: La Transferencia de Energía. El Calor**

Descripción: Esta SA pretende explicar al alumnado cómo se transmite la energía entre cuerpos, siendo el calor y la temperatura consecuencias directas de esta transmisión. El alumnado aprenderá a reconocer las consecuencias del calor en el medio, como son las variaciones de temperatura, los cambios de estado y el fenómeno de la dilatación/contracción. De la misma forma, aprenderán que cada sustancia tiene un calor específico para que el fenómeno del cambio de estado ocurra. Por último, se concienciará a los estudiantes sobre las consecuencias que tuvo la revolución industrial, el uso de máquinas térmicas en el siglo XIX, y su impacto actual en la sociedad, así como las alternativas existentes para paliar las consecuencias negativas.

Tabla 16. CODIGO: FYQ04C12		SA10: La Transferencia de Energía. El Calor.					
Criterio de Evaluación	Contenidos	Estándares de Aprendizaje	Competencias	Fundamentación Metodológica	Agrupamientos	Recursos	Espacios
FYQ04C12	Todos los que se encuentran en la definición del Criterio de Evaluación	78	CMCT	Expositiva	Gran Grupo	Bolígrafos	Aula habitual Aula de Informática
		79				Libretas	
		80	CD	Investigación Grupal	Pequeños Grupos Heterogéneos (5-6)	Pizarra	
		81				Proyector	
		82	AA	Indagación Científica	Individual	Libro de Texto	
		83	CL	Deductivo		Bibliografía ofrecida por el docente	
		84	CSC	Simulaciones	Parejas	Ordenadores	
85							

Para evaluar esta SA, los estudiantes realizarán dos trabajos de investigación sobre las alternativas energéticas y las consecuencias del uso de máquinas térmicas. Esto servirá para evaluar la componente grupal.

Habrá disponible una hoja de ejercicios y cuestiones simples para resolver para todos los estudiantes, la cual tendrá un valor en la evaluación. La prueba objetiva consistirá en un cuestionario de preguntas teóricas y problemas numéricos.

7. Situación de Aprendizaje Desarrollada (El Motor del Mundo: La Energía)

Para la elaboración de este apartado del TFM se ha escogido la Situación de Aprendizaje número 9 (pág. 43) titulada El Motor del Mundo: La Energía.

7.1. Introducción

<i>Curso</i>	<i>Tipo de SA</i>	<i>Asignatura</i>	<i>Bloque de Conocimientos</i>	<i>Criterio de Evaluación</i>
<i>4� de ESO</i>	Simulaciones	Física y Química	Bloque V	FYQ04C11

Tabla 17. Datos de la SA

Esta SA hace uso de una secuencia lógica de actividades que favorezcan la simulación de un escenario fiel a la realidad, donde los estudiantes asuman unos ciertos roles, normas, patrones, y apliquen conocimientos para resolver las cuestiones propuestas.

7.2. Sinopsis

Mediante esta SA se persigue que el alumnado de 4º de la ESO empiece a comprender la importancia de los conceptos de energía y trabajo para la sociedad actual. La comprensión de conceptos como los mecanismos de transformación de energía, el trabajo y las leyes de conservación de la energía es vital para el desarrollo correcto de las competencias que se pretenden alcanzar, así como para formar al alumnado en conocimientos que serán de uso necesario en la sociedad en la que viven inmersos. Además, se busca que sean capaces de dar uso a estos conocimientos en situaciones reales donde se requieran, desarrollando la capacidad de análisis de las situaciones.

7.3. Justificación

Para el alumnado de Física y Química, toda la parte dedicada a la enseñanza de la Mecánica Clásica (Dinámica, Cinemática y Energía) es una parte pesada y sin fundamento, como si se fuera algo ajeno a la realidad social en la que viven inmersos. Teniendo en cuenta esto, se plantea esta SA donde el alumnado es capaz de ver de primera mano, mediante la experimentación y el trabajo grupal, como funcionan los conceptos que se imparten en clase, y lo importantes que son para la sociedad estos conocimientos. Además, mediante el apoyo grupal se pretende suplir, en cierta medida, las posibles carencias matemáticas que algunos estudiantes tienen a la hora de resolver problemas, apoyándose entre ellos para resolver los problemas. Por último, otro factor de interés para llevar a cabo la enseñanza de esta forma es que el alumnado compruebe que la asignatura de Física y Química, y en general de todas las asignaturas del ámbito científico son eminentemente prácticas, que requieren de la experimentación, el trabajo y el diseño de experimentos para resolver la mayor parte de los problemas.

7.4. Fundamentación Curricular

FYQ04C11	Descripción	Contenidos	Estándares de Aprendizaje	Competencias
	<p>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.</p>	<p>1. Identificar de algunas transformaciones energéticas que se producen en la vida cotidiana y en aparatos de uso común.</p>		
		<p>2. Relación entre Trabajo y potencia y aplicarlos en la resolución de ejercicios numéricos sencillos.</p>	73	
		<p>3. Formas de intercambio de energía: el trabajo y el calor.</p>	74	CL
		<p>4. Relación entre la energía cinética, potencial y mecánica.</p>	75	CMCT
		<p>5. Aplicación del principio de conservación de la energía para explicar algunos procesos de la vida cotidiana y a la resolución de ejercicios numéricos sencillos.</p>	76	AA
		<p>6. Valoración de los problemas que la obtención de energía ocasiona en el mundo.</p>	77	CSC

Tabla 18. Fundamentación Curricular

A lo largo de toda la actividad, de forma constante se trabajarán todos los contenidos y estándares de aprendizaje que aparecen en los Criterios de Evaluación 1 y 2 del Currículum de Física y Química para 4º de la ESO (FYQ04C01 y FYQ04C02)

7.5. Fundamentación Metodológica

Los estudiantes pasarán la mayor parte del tiempo que dure la SA divididos en pequeños grupos (5-6 estudiantes por grupo) para llevar a cabo las actividades que se plantean. De forma ocasional se instruirá al gran grupo. Habrá componentes de trabajo individual en casa, pero la mayor parte se realizará en el aula habitual. Las estrategias docentes empleadas serán:

- La *metodología expositiva* se usará para la introducción de conceptos y varias explicaciones. Se ve necesario introducir algunas actividades mediante un suministro organizado de información bien explicada, para favorecer la formación de conceptos posterior.
- La *investigación grupal* será el pilar metodológico fundamental, aprendiendo los estudiantes mediante el hacer en grupo, ayudándose los unos a los otros a progresar en las distintas cuestiones.
- La *indagación científica* acompañará a la investigación grupal, consistiendo en aprender ciencia haciendo ciencia.
- La enseñanza deductiva se empleará en esta situación de modo tal, que el alumnado partiendo de conceptos generales, sea capaz de identificar y trabajar con ejemplos más específicos, identificando las peculiaridades de cada tipo de situación.
- Se emplearán simulaciones de situaciones reales, ya sean físicas o digitales, para instruir a los estudiantes en el proceder de cada caso.

7.6. Secuencia de Actividades

Sesiones	Actividad	Criterio de Evaluación	Estándares de aprendizaje	Competencias
3	1. El mundo de la Energía	FYQ04C11	75	CL, CMCT, CD
			77	
7	2. Energizante	FYQ04C11	73	CL, CMCT, CD, CSC, SIEE
			74	
			75	
			76	
4	3. Formas de la Energía en la Sociedad	FYQ04C11	77	CL, CMCT, CD, CSC, CEC
			73	
			74	
			75	
2	4. El valor de la Energía	FYQ04C11	77	CL, CMCT, CD, CSC, CEC
			73	
			74	
			75	

Tabla 19. Asignación de sesiones por actividad

7.6.1. Actividad 1: El Mundo de la Energía

Mediante esta actividad se instruirá al alumnado en los conceptos que derivan de la enseñanza de la Energía, como son el trabajo, el calor, y los tipos de energía, así como otras magnitudes relacionadas (potencia, rendimiento, etc.).

En la primera sesión se hará uso de un cuestionario virtual en “*Kahoot*”, una aplicación web para la realización de cuestionarios, que puntúa en función de las respuestas correctas y que es fácilmente accesible desde el móvil, para saber qué nivel de conocimientos previos posee el alumnado, y de esta forma enfocar mejor el progreso de las siguientes sesiones. Dado que el cuestionario será resuelto por grupos, será un buen momento para establecer los grupos de trabajo para las siguientes actividades a realizar. Una vez terminado el cuestionario, las respuestas por cada grupo se valorarán.

La siguiente sesión consistirá en una introducción detallada de los conceptos que se trabajarán en la lección. Será necesario tomar apuntes, y se aprovecharán los avances y conceptos explicados para realizar una resolución de ejercicios en grupos. También habrá actividades que se resolverán de forma individual en casa.

La última sesión consistirá en la resolución de varios ejercicios sobre energía. Antes de finalizar la sesión, se hará entrega al alumnado del material necesario, junto con la práctica que realizarán por grupos para la siguiente actividad. Habrá tres prácticas a realizar, y dos grupos por práctica.

7.6.2. Actividad 2: Energizante

Esta actividad partirá desde una colaboración con el departamento de Tecnología. Los grupos formados e instruidos en los conceptos del tema de la energía comenzarán tres proyectos prácticos los cuales elaborarán artesanalmente, y una vez realizados, operarán con ellos distintas cuestiones del temario. Con esto se conseguirá extrapolar situaciones físicas cotidianas a problemas en el aula.

Habrán tres proyectos que realizar: Un circuito con una vuelta completa (*loop*), una balanza y un circuito para un coche. Estos proyectos tendrán un tamaño máximo de 50 cm de largo y se realizarán en el aula habitual. Para llevarlos a cabo tendrán como máximo cuatro sesiones de clase, y deberán seguir los pasos que hay en el guion. El docente en esta actividad estará como mero guía, vigilando que se lleve a cabo el proyecto de forma correcta, y ayudando a los grupos rezagados.

Cuando los proyectos estén terminados, cada grupo de estudiantes deberá realizar distintos cálculos en función del proyecto, los cuales son:

- Circuito con *loop*: Calcular la altura mínima para que el cuerpo cruce el *loop*, calcular la energía cinética al comienzo del *loop*, la energía potencial al máximo de altura, la velocidad con la que sale del *loop*.
- Balanza: Qué masa se necesita para que un cuerpo de masa determinada se mueva a una velocidad constante, qué energía potencial tiene esa masa, con qué fuerza ha de tirar para moverlo a una aceleración determinada, y qué trabajo realiza el móvil.
- Circuito de coche: Dada la potencia del motor usado, qué aceleración alcanzará el coche al final del circuito si parte del reposo, con qué fuerza impactará sobre el muro, qué energía cinética tenía, si al chocar en el muro se continúa desplazando, determinar la energía cinética tras el impacto y la energía potencial dispersada.

Tras realizar todos los cálculos y explicar todos los fenómenos, los estudiantes emitirán un informe con los resultados de las experiencias, y

con las aportaciones de cada uno de los componentes del grupo. Para esto tendrán las tres siguientes sesiones.

7.6.3. Actividad 3: Las Formas de Energía en la Sociedad

Como se viene realizando desde el principio de la SA, se seguirá trabajando en grupo, pero en este caso el trabajo consistirá en un proyecto de investigación. Los distintos grupos realizarán una investigación amplia sobre alguna fuente de energía, renovable o no, de la que se haga uso hoy en día para alimentar la demanda energética de la civilización, partiendo de la visualización del documental “*Maravillas Modernas: Energía Renovable*”. El tema será elegido al azar por los grupos, y las posibles fuentes de energía a investigar son: energía solar, energía eólica, energía hidráulica, energía geotérmica, energía nuclear, energía mareomotriz, energía térmica y biomasa.

Una vez tengan los temas sean elegidos por cada grupo, se les repartirán unas tabletas digitales para comenzar la investigación. Deberán realizar un escrito que presentarán al docente. Para esto tendrán cuatro sesiones. El docente estará en el aula como guía, verificando el trabajo de los distintos grupos. Su función principal será proporcionar a los grupos medios en los que puedan buscar la información que necesitan.

Además del escrito, los estudiantes realizarán una defensa del trabajo que se llevará a cabo durante la actividad siguiente.

7.6.4. Actividad 4: El Valor de la Energía

Como actividad final, cada grupo deberá presentar ante el resto de la clase su trabajo de investigación, exponiendo los resultados obtenidos. De cada uno de los trabajos, además, se deberá extraer una pregunta que podría ir en un examen o cuestionario. Se plantea que esto dure, como mucho, una sesión.

Los trabajos presentados y los informes entregados estarán subidos todos a la biblioteca virtual del curso, donde cualquiera de los estudiantes tendrá libre acceso a ellos para estudiarlos tras las actividades.

En la última sesión los grupos quedarán disueltos, rellenando cada componente del grupo un cuestionario sobre la experiencia de la SA y realizando propuestas de mejora en caso de haberlas. Tras esto se realizará una prueba escrita con preguntas teóricas (una de las preguntas extraída de los trabajos grupales), uno de los problemas del caso práctico y dos o tres problemas numéricos sencillos.

7.7. Evaluación

Para la evaluación de las competencias trabajadas en esta SA se usarán las rúbricas concebidas por la Consejería de Educación del Gobierno de Canarias para este Criterio de Evaluación (FYQ04C11). Se pueden ver dichas rúbricas en (Gobierno de Canarias, 2019 (6)).

Para la evaluación del resto de los elementos de la Situación de Aprendizaje, revisar la Tabla 3 (pág. 29)

7.8. Atención a la Diversidad

En el caso de la atención a la diversidad, el caso práctico posee un estudiante con discapacidad auditiva y un número alto de repetidores. Dadas estas características, se realizará una serie de adaptaciones curriculares a esta SA para que se favorezca el aprendizaje de todos los tipos de estudiantes.

En primer lugar, se hablará de la adaptación para el estudiante con discapacidad auditiva. En este caso, se trata de una discapacidad auditiva moderada, capaz de percibir en parte sonidos y con la capacidad de leer los labios. No requiere de interprete de signos en el aula. En las actividades que requieran explicaciones prolongadas, o trabajo de ejercicios teóricos, el estudiante estará ubicado en primera fila, acompañado de cualquier otro estudiante dispuesto a ayudarlo con cualquier problema que presente en la clase. Se le permitirá el uso de una tableta digital conectada al ordenador del docente y a la pizarra digital para facilitar el seguimiento de la clase. El docente además buscará en todo momento hablar en un tono alto y despacio, para facilitar la audición y la lectura labial, y se solicitará la colaboración al resto de alumnos y alumnas del aula para evitar que haya un exceso de ruido que convierta las clases en horas inaudibles e ininteligibles.

Para las sesiones prácticas, se favorecerá la integración en el grupo de trabajo del estudiante con discapacidad auditiva, de tal forma que se logren las mismas metas de aprendizaje de forma equivalente en todos los

estudiantes. El docente ayudará e intervendrá en caso de necesidad para fomentar la integración de la mejor manera posible.

Para la realización del examen, este estudiante lo realizará cuando se sienta preparado para él, dentro de un lapso establecido. Tendrá dos formatos de examen, uno virtual mandado al correo, y otro por escrito. Deberá rellenar uno de los dos y entregarlo. Las preguntas procurarán ser claras y fácilmente interpretables.

Cuando finalice el trabajo grupal, este estudiante recibirá un cuestionario de satisfacción por el trabajo, donde podrá aportar cualquier mejora para cursos posteriores en materia de adaptación.

Para los estudiantes repetidores, el objetivo será recuperar su motivación para afrontar la asignatura. En las clases teóricas, se separarán a los distintos estudiantes por el aula, siempre acompañados de estudiantes con buenas calificaciones. Se les dará prioridad en la resolución de ejercicios y se premiará el realizar las tareas. De esta manera, se intentará favorecer un estado de ánimo positivo frente a la asignatura. En caso de ser necesario, se realizará apoyo individualizado a los estudiantes repetidores para comprender sus necesidades educativas y adecuarse a estas.

En los trabajos grupales, al igual que en la parte teórica se procurará que los estudiantes repetidores estén separados en los distintos grupos. Para favorecer su integración en el grupo se hará uso de su experiencia en esta asignatura en el curso anterior, mostrándose como un referente para parte de sus compañeros y dando peso a esta experiencia y al buen uso de ella. Se puede tratar de favorecer el papel de líder en ellos para el trabajo grupal, siempre y cuando estos estudiantes muestren disposición a ello. De ser necesario, se continuará con el apoyo educativo individualizado, sin añadir una carga de trabajo extra a no ser estrictamente necesario.

Los exámenes para este tipo de alumnado no recibirán cambios notables frente al del resto de estudiantes, a no ser que se detectarán problemas severos en la comprensión de las cuestiones del examen. Esto solo sería

detectable si se realizó el apoyo educativo individualizado. Los estudiantes repetidores tendrán también la opción de responder las cuestiones teóricas de forma oral, si lo consideran oportuno.

Al finalizar los trabajos grupales, tanto el alumnado repetidor como el resto de los estudiantes recibirán cuestionarios de satisfacción. De esta forma se verificará si las medidas utilizadas fueron útiles o no. En caso de no haber sido suficiente, replantearán las medidas tomadas.

Si estas medidas fallan, ya sea porque los estudiantes son incapaces de adaptarse a esta metodología, porque entorpecen el trabajo grupal o porque no muestran la más mínima colaboración y son disruptivos, se procederá al uso de medidas de trabajo alternativas. Las horas que se deberían emplear al trabajo grupal se reasignarán para estos estudiantes en forma de trabajos individuales, o clases de apoyo y repaso. También se pueden usar para realizar clases de problemas con ellos.

Para los estudiantes repetidores que, si quieren colaborar, pero no se vean capacitados como figura de líder o por su experiencia, colaborarán con los demás estudiantes del grupo de forma habitual, y los distintos roles que hay en los grupos rotarán de forma habitual.

8. Conclusiones

El presente TFM ha permitido entender más en profundidad múltiples cuestiones relacionadas tanto con la enseñanza de la asignatura de Física y Química, como en la realización de las Programaciones Didácticas y toda la legislación que hay detrás.

Llevar a cabo el análisis y la valoración de la PDA del Colegio Nuryana ha facilitado los conocimientos necesarios para comprender que es necesario para realizar una PDA completa, que aspectos hay que tener en cuenta y cuál es la legislación que hay que respetar. Ha sido una fuente valiosa de conocimiento que usar para llevar a buen puerto varios aspectos de este trabajo.

Por otro lado, la elaboración de una PDA original para un curso como 4º de la ESO ha puesto de manifiesto la necesidad de mantener siempre en mente tanto el PEC y otros documentos del centro, como el contexto en el que se lleva a cabo la acción docente. También hay que tener en cuenta toda la normativa existente, que respalda la elaboración de cualquier PDA y que ha de adecuarse perfectamente a esta.

Para realizar este trabajo, se ha intentado tener en cuenta las nuevas demandas educativas del alumnado, las características de este y las posibles dificultades que les pueda plantear el aprendizaje de una asignatura como Física y Química, apoyándonos en múltiples estudios realizados. Siempre se ha postulado la elaboración de la PDA original como una medida para revertir la situación existente en las aulas de Física y Química, donde los estudiantes por norma general presentan una escasa motivación y un interés bajo. Se ha tratado de usar todo el tiempo disponible para llevar, de forma coherente y correcta, la enseñanza de la Física y Química de manera que el alumnado despierte su interés, tarea la cual ha sido complicada, y sigue siendo complicada para cualquier docente.

Se ha procurado partir desde un planteamiento lo mas realista posible, haciendo uso de forma coherente del tiempo dedicado en cada SA, y tratando de usar varias actividades con distintas características y objetivos para lograr los objetivos que se ha planteado conseguir con este trabajo. Se puede decir que ha sido un trabajo laborioso que se espera que pueda cumplir en parte todo lo propuesto, teniendo en cuenta que la realidad de los factores que los docentes no pueden controlar puede malograr el desarrollo de las actividades planteadas. De esta manera, se es consciente de que el camino a seguir es duro y complicado, y las metas propuestas en este trabajo igual son muy elevadas frente a la realidad de los entornos de enseñanza.

Como reflexión final, los objetivos de la enseñanza de la Física y Química en Secundaria, deberían apuntar a despertar la curiosidad del alumnado a la que se imparte por su entorno, mientras a su vez se les capacita y enseña para las necesidades que tendrán en el futuro ellos y la sociedad, pero esta tarea se vuelve muy compleja para los docentes cuando intervienen los distintos factores que condicionan la enseñanza y que los propios docentes no pueden controlar.

9. Referencias Bibliográficas

1. *Actividad 1: Construye una Estación Meteorológica.* (s.f.). Recuperado 23 junio, 2019, de <http://www.k12science.org/curriculum/weatherproj2/es/actividad1.shtml>
2. *Ana Diaz.* (24/10/2010). Cuadernillo prácticas 4° ESO de Física y Química. 24/10/2010, de ISSUU Sitio web: https://issuu.com/anaidiaz/docs/cuadernillo_practicas_4_eso_fyq
3. *Calzadilla, M. E.* (2002). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 29(1), 1–10. <https://doi.org/10.35362/rie2912868>
4. *Cardona Ossa, G.* (2006). Tendencias educativas para el siglo XXI. *Educación virtual, online y @learning. Elementos para la discusión. Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (15). <https://doi.org/10.21556/edutec.2002.15.542>
5. *Ciencia Canaria.* (s.f.). *Ciencia Canaria - Biografías de científicos canarios.* Recuperado 23 junio, 2019, de <https://www.cienciacanaria.es/cultura-cientifica/biografias-de-cientificos>
6. *Consejería de Educación del Gobierno de Canarias.* (s.f.). *Rúbricas | Educación Secundaria Obligatoria | Consejería de Educación y Universidades | Gobierno de Canarias.* Recuperado 26 julio, 2019, de <https://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/secundaria/informacion/rubricas/rubricas-eso.html>
7. *Decreto 81/2010 de 8 de julio (BOC n°143 del 22 de julio de 2010) en el cual se aprueba el Reglamento orgánico de Centros docentes públicos no universitarios de la Comunidad Autónoma de Canarias (ROC).*
8. *Decreto 83/2016 del 4 de julio (BOC n° 126 del 15 de julio de 2016).*
9. *Decreto 315/2015 del 28 de agosto.*
10. *El Robot de Platón, A.* (2019, 20 junio). *¿Podría Ser Esta La Nueva Tabla Periódica? [Archivo de vídeo].* Recuperado 23 junio, 2019, de <https://www.youtube.com/watch?v=j3NwYKm0d7k>

11. *Energía y Sostenibilidad*. (30/06/2014). *Maravillas Modernas: Energía Renovable*. 30/06/2014, de YouTube Sitio web:
<https://www.youtube.com/watch?v=onbtBFoxShU>
12. Falcón, N. (2008, diciembre). *Dinámica de Fluidos y Fenómenos de Transporte*. Recuperado 23 junio, 2019, de https://www.researchgate.net/publication/274734842_Dinamica_de_Fluidos_y_Fenomenos_de_Transporte
13. Ferreiras, C. (s.f.). *LOS MEDICAMENTOS SEGÚN SU COMPOSICIÓN*. Recuperado 23 junio, 2019, de <https://es.scribd.com/doc/113102316/LOS-MEDICAMENTOS-SEGUN-SU-COMPOSICION>
14. Ley Orgánica 8/2013 del 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa
15. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. (2015). *Informe PISA (INEE 2015)*. Recuperado de <http://www.educacionyfp.gob.es/inee/dam/jcr:e4224d22-f7ac-41ff-a0cf-876ee5d9114f/pisa2015preliminarok.pdf>
16. Moreno Olmedilla, J. M. (2006). *Profesorado de Secundaria y Calidad de la Educación: Un marco de opciones políticas para la formación y el desarrollo profesional docente*. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 10(1), 1–17.
17. Méndez Coca, D., & Universidad Nacional de Educación a Distancia. (2015). *ESTUDIO DE LAS MOTIVACIONES DE LOS ESTUDIANTES DE SECUNDARIA DE FÍSICA Y QUÍMICA Y LA INFLUENCIA DE LAS METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA EN SU INTERÉS*. *Educación XXI*, 18(2), 215–235.
18. Naval, C., Sábada, C., & Bringué, X. (2003). *Impacto de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en las Relaciones Sociales de los Jóvenes Navarros (NA-2.601/2003)*. Recuperado de <https://dadun.unav.edu/bitstream/10171/18444/1/Relaciones.pdf>
19. Olmedo Moreno, E. M. (2013). *Enfoques de aprendizaje de los estudiantes y metodología docente: Evolución hacia el nuevo sistema de*

- formación e interacción propuesta en el EEES. Revista de Investigación Educativa, 31(2). <https://doi.org/10.6018/rie.31.2.133501>*
20. Orden ECD/ 65/2015, del 21 de enero.
21. Peralta, N. (2010). *Teoría del conflicto sociocognitivo. De la operacionalidad lógica hacia el aprendizaje de conocimientos en la investigación experimental. Revista Intercontinental de Psicología y Educación, 12 (2), 121-145*
22. Quintanal Pérez, F. (2012). *Relación entre estilos de aprendizaje y rendimiento escolar en física y química de secundaria. Vivat Academia, 0(117E), 1143. <https://doi.org/10.15178/va.2011.117e.1143-1153>*
23. Resolución del 9 de mayo de 2019, por la que se establece el calendario escolar y se dictan instrucciones para la organización y desarrollo de las actividades de comienzo y finalización del curso 2019/2020, para los centros de enseñanzas no universitarias de la Comunidad Autónoma de Canarias
24. *Reacciones Químicas: Tipos y Ejemplos. (s.f.). Recuperado 23 junio, 2019, de <https://www.experimentoscientificos.es/reacciones-quimicas/>*
25. Velázquez Alonso, Á., & Manassero Mas, M. A. (1993, 1 enero). *La atribución causal del éxito y el fracaso escolar en Matemáticas y Física y Química de Bachillerato. Enseñanza: anuario interuniversitario de didáctica, 10(ISSN 0212-5374), 237-258.*

Anexo 1: Competencias

Según lo que se determina en el Decreto 83/2016 (7), la forma de trabajar las competencias en la asignatura de Física y Química ha de ser la siguiente:

- *La competencia en Comunicación lingüística (CL) es fundamental para la enseñanza y aprendizaje de la Física y Química; es necesario leer y escribir, adquirir ideas y expresarlas con nuestras propias palabras, así como comprender las de otros para aprender ciencias. El análisis de los textos científicos afianzará los hábitos de lectura, la autonomía en el aprendizaje y el espíritu crítico, capacitando al alumnado para participar en debates científicos, para transmitir o comunicar cuestiones relacionadas con la Física y Química de forma clara y rigurosa, así como para el tratamiento de la información, la lectura y la producción de textos electrónicos en diferentes formatos. De esta manera, en el aprendizaje de la Física y Química se hacen explícitas relaciones entre conceptos, se describen observaciones y procedimientos experimentales, se discuten ideas, hipótesis o teorías contrapuestas y se comunican resultados y conclusiones. Todo ello exige la precisión del lenguaje científico en los términos utilizados, el encadenamiento adecuado de las ideas y la coherencia en la expresión verbal o escrita en las distintas producciones del alumnado (informes de laboratorio, biografías científicas, resolución de problemas, debates, exposiciones, etc.). De otro lado, la adquisición de la terminología específica de las Ciencias de la Naturaleza, que atribuye significados propios a términos del lenguaje coloquial necesarios para analizar los fenómenos naturales, hace posible comunicar adecuadamente una parte muy relevante de la experiencia humana y comprender lo que otras personas expresan sobre ella.*
- *Gran parte de la enseñanza y aprendizaje de la física y química incide directa y fundamentalmente en la adquisición de la Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT). Estas se desarrollan mediante la deducción formal inherente a la*

enseñanza de la Física y Química, tal como se realiza la investigación científica ya que el alumnado identifica y se plantea interrogantes o problemas tecnocientíficos, emite las hipótesis oportunas, elabora y aplica estrategias para comprobarlas, llega a conclusiones y comunica los resultados. Resolverá así situaciones relacionadas con la vida cotidiana de forma análoga a cómo se actúa frente a los retos y problemas propios de las actividades científicas y tecnológicas que forman parte de la Física y Química. Al mismo tiempo, adquirirá la competencia matemática, pues la naturaleza del conocimiento científico requiere emplear el lenguaje matemático que nos permite cuantificar los fenómenos del mundo físico y abordar la resolución de interrogantes mediante modelos sencillos que posibilitan realizar medidas, relacionar magnitudes, establecer definiciones operativas, formular leyes cuantitativas, interpretar y representar datos y gráficos utilizados como, por ejemplo, en la representación de variables meteorológicas, en las curvas de calentamiento en el movimiento de los cuerpos o en la velocidad de las reacciones químicas. Además, ayuda a extraer conclusiones y poder expresar en lenguaje verbal y simbólico de las matemáticas los resultados en sus formas específicas de representación. Asimismo, en el trabajo científico se presentan situaciones de resolución de problemas de carácter más o menos abierto, que exigen poner en juego estrategias asociadas a la competencia matemática, relacionadas con las proporciones, el porcentaje o las funciones matemáticas que se aplican en situaciones diversas.

- *La contribución de la Física y Química a la Competencia digital (CD) se evidencia a través de la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación para simular y visualizar fenómenos que no pueden realizarse en el laboratorio o procesos de la naturaleza de difícil observación, tales como la estructura atómica, las moléculas activas en 3D o la conservación de la energía. Se trata de un recurso útil en el campo de las ciencias experimentales que contribuye a mostrar que la actividad científica enlaza con esta competencia necesaria para las*

personas del siglo XXI. Además, actualmente la competencia digital está ligada a la búsqueda, selección, procesamiento y presentación de la información de muy diferentes formas: verbal, numérica, simbólica o gráfica, para la producción y presentación de informes de experiencias realizadas, o de trabajo de campo, textos de interés científico y tecnológico, etc. Asimismo, la competencia en el tratamiento de la información está asociada a la utilización de recursos eficaces para el aprendizaje como son esquemas, mapas conceptuales, gráficas presentaciones, etc., para los que el uso del ordenador y de las aplicaciones audiovisuales resulta de gran ayuda. Esta competencia les permitirá conocer las principales aplicaciones informáticas, acceder a diversas fuentes, a procesar y crear información, y a ser críticos y respetuosos con los derechos y libertades que asisten a las personas en el mundo digital para la comunicación mediante un uso seguro. Se desarrollará a partir del uso habitual de los recursos tecnológicos disponibles de forma complementaria a otros recursos tradicionales, con el fin de resolver problemas reales de forma eficiente.

- *La enseñanza de la Física y Química está también íntimamente relacionada con la competencia de Aprender a aprender (AA). La enseñanza por investigación orientada a resolver interrogantes o problemas científicos relevantes genera curiosidad y necesidad de aprender en el alumnado, lo que lo lleva a sentirse protagonista del proceso y del resultado de su aprendizaje, a buscar alternativas o distintas estrategias para afrontar la tarea, y a alcanzar, con ello, las metas propuestas. Es misión fundamental del profesorado procurar que los estudiantes sean conscientes de dicho proceso de aprendizaje, así como de que expliquen de qué manera han aprendido.*
- *La contribución al desarrollo de las Competencias sociales y cívicas (CSC) está ligada a la alfabetización científica de los futuros ciudadanos y ciudadanas, integrantes de una sociedad democrática, que les permita su participación en la toma fundamentada de decisiones frente a problemas de interés que suscitan el debate social, desde las fuentes de*

energía hasta aspectos fundamentales relacionados con la salud, la alimentación, la seguridad vial, los combustibles, el consumo o el medioambiente. Se puede contribuir a adquirirla abordando en el aula las profundas relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y medioambiente, que conforman un eje transversal básico en el desarrollo de la Física y Química de la ESO, y una fuente de la que surgen muchos contenidos actitudinales. Estas relaciones deben ocupar un papel relevante en el proceso de enseñanza y aprendizaje y contribuir a que los alumnos y las alumnas puedan tomar decisiones fundamentadas sobre diferentes problemas sociales que nos afectan y que se relacionan con la Física y la Química. También se contribuye por medio del trabajo en equipo para la realización de las experiencias, lo que ayudará a los alumnos y alumnas a fomentar valores cívicos y sociales. De semejante modo, las competencias sociales y cívicas incorporan habilidades para desenvolverse adecuadamente en ámbitos muy diversos de la vida (salud, consumo, desarrollo científico-tecnológico, etc.) dado que ayuda a interpretar el mundo que nos rodea. La alfabetización científica constituye una dimensión fundamental de la cultura ciudadana, garantía, a su vez, de aplicación del principio de precaución, que se apoya en una creciente sensibilidad social frente a las consecuencias del desarrollo científico y tecnológico que puedan comportar riesgos para las personas o el medioambiente.

- *Esta materia permitirá también el desarrollo de la competencia de Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE) al reconocer las posibilidades de aplicar la Física y Química en el mundo laboral, y de la investigación en el desarrollo tecnológico y en las actividades de emprendeduría, planificando y gestionando los conocimientos con el fin de transformar las ideas en actos o intervenir y resolver problemas. La capacidad de iniciativa personal se desarrolla mediante el análisis de los factores que inciden sobre determinadas situaciones y las consecuencias que se pueden prever. El pensamiento característico del quehacer científico se puede, así, transferir a otras situaciones, ya que al*

ser propio del conocimiento científico el pensamiento hipotético deductivo, nos permite llevar a cabo proyectos de investigación en los que se ponen en práctica diferentes capacidades como son el análisis, la valoración de situaciones y la toma de decisiones fundamentadas que, sin duda, contribuyen al desarrollo de esta competencia. Para su desarrollo, se fomentarán aspectos como la creatividad, la autoestima, la autonomía, el interés, el esfuerzo, la iniciativa, la capacidad para gestionar proyectos (análisis, planificación, toma de decisiones...), la capacidad de gestionar riesgos, las cualidades de liderazgo, el trabajo individual y en equipo, y el sentido de la responsabilidad, entre otros aspectos.

- *Por último, para el desarrollo de la competencia Conciencia y expresiones culturales (CEC) debemos recordar que la ciencia y la actividad de los científicos ha supuesto una de las claves esenciales para entender la cultura contemporánea. Los aprendizajes que se adquieren a través de esta materia pasan a formar parte de la cultura científica del alumnado, lo que posibilita la toma de decisiones fundamentadas sobre los problemas relevantes. A través de esta materia se potenciará la creatividad y la imaginación de cara a la expresión de las propias ideas, la capacidad de imaginar y de realizar producciones que supongan recreación, innovación y a demostrar que, en definitiva, la ciencia y la tecnología y, en particular, la Física y Química, son parte esencial de la cultura y que no hay cultura sin un mínimo conocimiento científico y tecnológico.*

Anexo 2: Criterios de Evaluación

Por lo estipulado en el Decreto 83/2016, los Criterios de Evaluación a trabajar por la asignatura de Física y Química para el curso 4º de la ESO son los siguientes:

- 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.*
- 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.*
- 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.*
- 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.

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

las predicciones. Interpretar ecuaciones termoquímicas y diferenciar las reacciones endotérmicas y exotérmicas

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

- 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.*
- 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 ilustran 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.*
- 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.

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.

Anexo 3: Estándares de Aprendizaje Evaluables

En el Decreto 83/2016, se definen los estándares de aprendizaje evaluables para la asignatura de Física y Química en todos los cursos en los que se imparta. Específicamente para 4º de la ESO, estos son los estándares de aprendizaje.

- 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.