PROGRAMACIÓN DICÁCTICA DE FÍSICA Y QUÍMICA PARA 4º DE LA E.S.O.

Máster Universitario en Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas. Especialidad Física y Química.

Presentado por: Dª. Miriam Fernández García

Dirigido por: D. Germán Ros Magán

Alcalá de Henares, a 2 de julio de 2021

ÍNDICE

ABREVIATURAS 3
1. INTRODUCCIÓN 4
2. CONTEXTO 5
2.1. Características del entorno cultural, social y geográfico 5
2.2. Características del centro 6
2.3. Características del alumnado 6
3. OBJETIVOS 7
3.1. Generales de la Etapa y Generales de Física y Química. 7
4. COMPETENCIAS CLAVE 7
5. CONTENIDOS 8
5.1. Selección y Estructura de los Contenidos 8
5.2. Justificación de la estructura de los contenidos 10
5.3. Temporalización 12
6. METOLOGÍA 13
6.1. Justificación metodológica 13
6.2. Metodología utilizada 14
6.3. Recursos metodológicos 15
7. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN 20
7.1. Evaluación continua, formativa e integradora 20
7.2. Calificación 22
8. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD 23
8.1. Atención a la diversidad en el área de Física y Química 23
9. UNIDADES DIDÁCTICAS 24
10. BIBLIOGRAFÍA 57
ANEXOS 62
ANEXO I. UNIDAD DIDÁCTICA DESARROLLADA. UD10 62
ANEXO I.A. Desarrollo de las sesiones de la UD 63
ANEXO I.A1. Guion de práctica virtual (alumnado) 81
ANEXO I.A2. Guion de práctica virtual (docente) 94
ANEXO I.B1. Prueba específica UD10 99
ANEXO I.B2. Plantilla de corrección de prueba específica UD10 102
ANEXO II. OBJETIVOS DE ETAPA Y DE MATERIA PARA 4º ESO (FyQ) 110
ANEXO III. COMPETENCIAS CLAVE 113
ANEXO IV. NIVEL TAXONÓMICO DE LA PROGRAMACIÓN 118
ANEXO V. RÚBRICAS 118

ANEXO VI. ELECCIÓN LIBRO DE TEXTO 119
ANEXO VII. ESPECIFICACIONES EVALUACIÓN-CALIFICACIÓN 121

ABREVIATURAS

AA	Aprender a Aprender	RM-C	Recurso Metodológico Cuestionario
CAM	Comunidad Autónoma de Madrid	RM-AR	Actividades de Repaso – Atención a la diversidad
CD	Competencia Digital	RM-CE	Recurso Metodológico Clase Expositiva
CE	Criterios de Evaluación	RM-D	Recurso Metodológico Debate
CEC	Conciencia y expresiones culturales	RM-E	Recurso Metodológico Ejercicios de Lápiz y Papel
CMCTT	Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología	RM-EX	Recurso Metodológico Experimento en clase
CL	Comunicación lingüística	RM-HE	Recurso Metodológico Hojas Esquema
CSC	Competencias sociales y cívicas	RM-J	Recurso Metodológico Juego
ESO	Educación Segundaria Obligatoria	RM-MC	Recurso Metodológico Mapa Conceptual
EAE	Estándares de Aprendizaje Evaluables	RM-L	Recurso Metodológico Lectura
EV	Evaluación	RM-PL	Recurso Metodológico Prácticas en Laboratorio (incluye los virtuales)
M-ABP	Método Aprendizaje Basado en Proyectos	RM-SA	Recurso Metodológico Simulaciones y Animaciones
M-CI	Método Clase Invertida	RM-TI	Recurso Metodológico Trabajo en Individual
M-CM	Método Clase Magistral participativa	RM-TG	Recurso Metodológico Trabajo en Grupo
O	Orden	RM-V	Recurso Metodológico Vídeo
OB	Objetivo	SIEE	Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor
RD	Real Decreto	TIC’s	Tec. Información y Comunicación
RM-AA	Actividades de Ampliación – Atención a la diversidad	SS	Sesiones
RM-B	Recurso Metodológico Brainstorming	UD	Unidad Didáctica

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto de Enseñanza Secundaria Carmen Martín Gaite es el centro elegido como marco de referencia para el diseño y desarrollo de esta programación didáctica, concretamente para un grupo de 4º de la ESO. La asignatura de Física y Química es una asignatura obligatoria para este curso y, según lo establecido en el Artículo 7 del RD. 48/2015, se imparte 3 días a la semana, por lo que quedan a disposición de la comunidad educativa unas 100 horas lectivas aproximadamente.

Para la elaboración de esta programación se ha utilizado principalmente el libro de Física y Química de 4º de la ESO de la Editorial SM (Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada, 2016), además de la Programación General Anual (PGA), el Proyecto Educativo de Centro (PEC) y el Reglamento de Régimen Interno (RRI) del IES Carmen Martín Gaite (IES Carmen Martín Gaite, 2020). El desarrollo de esta programación ha tenido lugar dentro del marco legislativo nacional y autonómico: RD 1105/2015, RD 48/2015 y O. ECD/ 65/2015.

Con esta programación didáctica se pretenden satisfacer las necesidades de cada alumno y alumna, atendiendo a la diversidad a través de la concreción curricular, puesto que esta es el proceso mediante el cual se seleccionan y organizan los elementos del currículum educativo, lo que la normativa indica que el alumnado debe aprender. (Thinkö, 2020).

Con los diferentes apartados y anexos aquí desarrollados, se ha pretendido realizar una programación didáctica eficaz, en la que tanto el docente como el alumnado se pueda sentir cómodo, y para ello, tal y como se muestra en la primera parte de esta programación, se han tenido en cuenta una serie de variables como el entorno socio cultural y geográfico, las particularidades del centro educativo y, por su puesto, las características y circunstancias personales de cada alumno/a.

En la segunda parte de esta programación se tratan los objetivos generales de la etapa (tanto a nivel estatal como autonómico), las competencias clave, los conten nidos y evaluación de estos, así como las metodologías propuestas. Todo ello teniendo en cuenta que la programación didáctica debe ser un marco de referencia que evite la improvisación en el aula, favoreciendo la previsión y toma de decisiones, y la enseñanza de calidad. Y debe ser un documento vivo y flexible capaz de adaptarse a las circunstancias y necesidades del alumnado. (Thinkö, 2020).

En la última parte de esta programación tiene lugar el desarrollo de las 15 unidades didácticas correspondientes al curso 4º de la ESO de la asignatura de Física y Química. A través de estas UD se pretende no solo relacionar los objetivos específicos de cada unidad con las competencias a desarrollar, los contenidos y la atención a la diversidad, también se intenta reflejar la relación existente entre la Física y la Química y muchos de los aspectos de la sociedad actual que hacen que esta asignatura sea importante tanto para el desarrollo académico del alumnado como para su desarrollo socio-personal.

2. CONTEXTO

2.1. Características del entorno cultural, social y geográfico

Los municipios de Moralzarzal y El Boalo han sufrido a lo largo de estos últimos años una importante transformación respecto a su actividad, ya que han intercambiado la actividad del sector ganadero y turístico, por la actividad propia de las zonas de residencia permanente.

Por ello, el sector terciario es el sector económico predominante es el terciario, concentrándose especialmente en las actividades de servicios y comercio.

La nueva población que ha fijado su residencia permanente en estas localidades es principalmente joven.

El nivel sociocultural de las poblaciones es medio, aunque es posible encontrarse con los extremos, desde población con estudios universitarios a población analfabeta, lo que da lugar a que aproximadamente un 10% de la población escolar tenga un entorno familiar y social desfavorable.

El ayuntamiento de Moralzarzal está muy comprometido con la educación de los jóvenes poniendo a disposición del centro tanto recursos educativos como humanos, además de espacios públicos y actividades, entre los que destacan:

- Casa de la Cultura
- Educadores de calle
- Policía municipal
- Actividades de teatro, talleres, etc.

2.2. Características del centro

El I.E.S. Carmen Martín Gaite es un centro público bilingüe de Educación Secundaria que está ubicado en la localidad de Moralzarzal, municipio de la Comunidad de Madrid al pie de la Sierra de Guadarrama, en su parte central, y que tiene adscritos los 2 colegios públicos de Moralzarzal.

El centro comenzó su actividad lectiva en el curso 2000-2001 y, desde entonces, se imparten las siguientes enseñanzas (IES Carmen Martín Gaite, 2020):

- Educación Secundaria Obligatoria,
- Bachillerato de Ciencias
- Bachillerato de Humanidades y Ciencias Sociales
- Ciclo Formación Profesional Básica Informática de Oficina

2.3. Características del alumnado

El alumnado del centro procede mayoritariamente de la localidad de Moralzarzal, aunque también asisten alumnos/as proceden de las localidades de El Boalo, Cerceda y Mataelpino. (IES Carmen Martín Gaite, 2020)

El alumnado de Educación Secundaria Obligatoria que viven a más de tres kilómetros utiliza transporte escolar, hecho que da lugar a ciertas diferencias respecto a la adaptación y condiciona las actividades del centro más allá del horario escolar.

Existe un porcentaje variable de alumnos/as procedentes de otros países, fundamentalmente de Latinoamérica, Bulgaria, Rumanía y Marruecos. Este último país de origen aporta al centro un número significativo de alumnos/as, en su mayoría inmigrantes de 2ª generación. (IES Carmen Martín Gaite, 2020)

La diversidad se manifiesta en ámbitos muy variados como pueden ser: la diferencia cultural, dependiendo del país de procedencia; las diferencias curriculares, dependiendo de la evolución académica y dificultades de aprendizaje y las diferencias de motivación e intereses, en función del contexto socio-familiar en el que se desenvuelve el alumnado. (IES Carmen Martín Gaite, 2020)

3. OBJETIVOS

3.1. Generales de la Etapa y Generales de Física y Química.

Según se refleja en las Disposiciones Generales del Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre, *"el currículo básico de las asignaturas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria se ha diseñado partiendo de los objetivos propios de la etapa y de las competencias que se van a desarrollar a lo largo de la misma"*. (R.D 1105/2014, de 26 de diciembre, p.171). Estos objetivos, destinados a superar la etapa de la ESO, están definidos en el Anexo II.

Igualmente, en el mismo Anexo II, quedan definidos los objetivos generales para la materia de Física y Química correspondiente a 4º de la ESO.

En cada una de las UD se reflejan los objetivos específicos asociados a cada una de ellas, los cuales están a su vez relacionados tanto con los objetivos generales de la materia como con los EAE del RD. 48/2015 para el curso objeto de esta programación.

4. COMPETENCIAS CLAVE

Según se refleja en el Artículo 2 del Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre, las competencias clave de definen como las *"capacidades para aplicar de forma integrada los contenidos propios de cada enseñanza y etapa educativa, con el fin de lograr la realización adecuada de actividades y la resolución eficaz de problemas complejos"*. (R.D 1105/2014, de 26 de diciembre, p.172).

Igualmente, la CAM, en el Artículo 2 del Real Decreto 48/2015 de 14 de mayo, define como principios generales de las competencias que *"la finalidad de la Educación Secundaria Obligatoria consiste en lograr que los alumnos adquieran los elementos básicos de la cultura, especialmente en sus aspectos humanístico, artístico, científico y tecnológico; desarrollar y consolidar en ellos hábitos de estudio y de trabajo; prepararles para su incorporación a estudios posteriores y para su inserción laboral y formarles para el ejercicio de sus derechos y obligaciones en la vida como ciudadanos"*. (RD 48/2015, de 14 de mayo, p.11).

Las competencias clave se describen en el Anexo III de este documento.

5. CONTENIDOS

5.1. Selección y Estructura de los Contenidos

Los contenidos reflejados en esta elaboración se han obtenido de los establecidos por el Real Decreto 48/2015, de 14 de mayo, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria, teniendo en cuenta la definición existente en el Artículo 2 del RD 1105/2014: *"conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que contribuyen al logro de los objetivos de cada enseñanza y etapa educativa y a la adquisición de competencias"* (RD 1105/2014, de 26 de diciembre, p. 172).

Dichos contenidos están ordenados por bloques temáticos, en concreto para la asignatura de Física y Química de 4º de la ESO, son 5 los bloques propuestos: La actividad científica, la materia, los cambios, el movimiento y las fuerzas, y la energía.

En la siguiente tabla se presenta la relación entre los contenidos de los bloques temáticos y las UD propuestas:

Tabla 1: Tabla de relación y distribución temporal entre bloques temáticos y UD.

Bloque	Contenido	UD	Unidades Didácticas
1. El trabajo científico	1. La investigación científica 2. Magnitudes escalares y vectoriales 3. Magnitudes fundamentales y derivadas 4. Ecuación de dimensiones 5. Errores en la medida 6. Expresión de resultados 7. Análisis de los datos experimentales 8. Tecnologías de la información y la comunicación en el trabajo científico 9. Proyecto de investigación	1	El trabajo científico
2. La materia	1. Modelos atómicos 2. Sistema Periódico y configuración electrónica.	2	El átomo
	1. Enlace químico: iónico, covalente y metálico. 2. Fuerzas intermoleculares. 3. Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos según las normas IUPAC.	3	El enlace químico
	1. Introducción a la química orgánica.	4	Introducción a la química del carbono

3. Los cambios	1. Reacciones y ecuaciones químicas. 3. Cantidad de sustancia: el mol. 4. Concentración molar. 5. Cálculos estequiométricos.	5	Las reacciones químicas I
	2. Mecanismo, velocidad y energía de las reacciones. 4. Concentración molar. 5. Cálculos estequiométricos.	6	Las reacciones químicas II
	2. Mecanismo, velocidad y energía de las reacciones.	7	Aspectos energéticos y cinéticos de las reacciones químicas I
	6. Reacciones de especial interés.	8	Aspectos energéticos y cinéticos de las reacciones químicas II
4. El movimiento y las fuerzas	1. El movimiento. 2. Movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado y circular uniforme.	9	Estudio del movimiento
	3. Naturaleza vectorial de las fuerzas. 4. Leyes de Newton.	10	Las leyes de Newton
	5. Fuerzas de especial interés: peso, normal, rozamiento, centrípeta. 6. Ley de la gravitación universal.	11	Fuerzas de especial interés
	7. Presión. 8. Principios de la hidrostática. 9. Física de la atmósfera.	12	Hidrostática y física de la atmósfera
5. La energía	1. Energías cinética y potencial. 2. Energía mecánica. 3. Principio de conservación.	13	Energía mecánica
	4. Formas de intercambio de energía: el trabajo y el calor. 5. Trabajo y potencia.	14	Trabajo
	6. Efectos del calor sobre los cuerpos. 7. Máquinas térmicas.	15	Energía térmica y calor

En la siguiente tabla se presenta la relación existente entre los bloques mencionados anteriormente y que forman parte del currículo oficial, las sesiones dedicadas a cada unidad y su reparto en las tres evaluaciones trimestrales que componen el curso académico:

Tabla 2: Tabla de relación y distribución temporal entre bloques temáticos y UD.

Bloque		UD	Unidades Didácticas	SS*	EV	SS/EV
1	La actividad científica.	1	El trabajo científico	6	1	34
2	La materia	2	El átomo	7		
		3	El enlace químico	7		
		4	Introducción a la química del carbono	7		
3	Los cambios	5	Las reacciones químicas I	7		
		6	Las reacciones químicas II	7	2	36
		7	Aspectos energéticos y cinéticos de las reacciones químicas I	7		
		8	Aspectos energéticos y cinéticos de las reacciones químicas II	7		
4	El movimiento y las fuerzas	9	Estudio del movimiento	8		
		10	Las leyes de Newton	7		
		11	Fuerzas de especial interés	6	3	30
		12	Hidrostática y física de la atmósfera	7		
5	La energía	13	Energía mecánica	5		
		14	Trabajo	6		
		15	Energía térmica y calor	6		

*SS: Sesiones
EV: Evaluación

Si bien en el RD 48/2015 no se menciona la temporalidad de cada uno de los bloques, en la Tabla 1 queda reflejado el reparto equitativo entre los contenidos de Química y los contenidos de Física de esta asignatura.

5.2. Justificación de la estructura de los contenidos

Tanto en la Tabla 1 como en la Tabla 2, queda reflejado que la secuenciación de las UD respeta el orden propuesto por el RD 48/2015 y la estructura de los libros de texto en general y del libro de Física y Química de 4º de la ESO de la Editorial SM (Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada, 2016) en particular.

La principal diferencia con respecto al libro de (Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada, 2016) es la inclusión del contenido "Introducción a la química del carbono" a la UD 4 dentro del Bloque 2 y no en el Bloque 3 como se refleja en el libro. El motivo es que dicho contenido es último del Bloque 2 y, por tanto, el alumnado posiblemente ya ha adquirido los conocimientos suficientes para poder abordar el último punto. Además, se tiene en cuenta el aprendizaje adquirido respecto al Bloque de "La materia" del curso anterior (3º ESO).

El resto de los contenidos continúan con el orden mencionado anteriormente, si bien cabe destacar la importancia de iniciar el curso con la UD dedicada al conocimiento de la ciencia y el método científico, cuyo contenido es imprescindible para abordar el resto del curso.

Además de lo anterior, se han tenido en cuenta los siguientes criterios a la hora de Los criterios que se han tenido en cuenta a la hora de seleccionar y determinar la secuenciación y organización de los contenidos de cada UD:

- Conocimientos previos y preconcepciones: Los conocimientos adquiridos por el alumnado en el curso anterior (3º de la ESO) son el punto de partida de la organización de los contenidos del curso. Igualmente, en cada UD se introducen recursos metodológicos que permitan determinar posibles preconcepciones o ideas erróneas. Puesto que, detectar las ideas previas que posee el alumnado resulta necesario para el proceso de enseñanza/aprendizaje ya que ayuda a conocer lo que realmente saben y sienten. Lo que a su vez permite introducir en la metodología de enseñanza e intervenir en el aula para mejorar el aprendizaje del alumnado hacia la Física y Química. (Dávila, MA., Cañada, F., Sánchez J. y Borrachero, AB., 2017).
- Psicología del alumnado: Según la teoría de Piaget del desarrollo cognitivo (1970), este curso se enmarca en el estadio del pensamiento formal (12 años en adelante) de especial importancia para el aprendizaje de las ciencias y cuyas características son el pensamiento sobre las abstracciones y conceptos hipotéticos, y la especulación mental sobre lo real y lo posible. De aquí se deduce que el rasgo funcional más importante del pensamiento formal es su naturaleza hipotético-deductiva: *Al superar la realidad inmediata, las operaciones formales permiten no sólo buscar explicaciones de los hechos que vayan más allá de la realidad*

aparente sino además someterlas a comprobaciones sistemáticas (Pozo J.I. y otros, 1991).

No obstante, es posible que no todo el alumnado se encuentre en este estadio de desarrollo cognitivo, por lo que es preciso desarrollar los contenidos y actividades teniendo en cuenta siempre la complejidad que esto pueda presentar. En cada una de las UD de esta programación se indica el nivel cognitivo según la taxonomía de Shayer y Adey (1984).

En esta etapa, en plena adolescencia, tienen lugar una serie de cambios físicos que pueden afectar al desarrollo emocional e intelectual del alumnado de forma decisiva. Las relaciones con sus padres y con sus amistades, aparecen como eje central de su vida, y es el momento en el que comienzan a tener conflictos como consecuencia de los deberes y obligaciones que deben adquirir de acuerdo a su edad. (Álvarez, 2010).

- Sociología del alumnado: A la hora de seleccionar tanto los contenidos como las actividades a desarrollar por el alumnado, se han tenido en cuenta posibles intereses e inquietudes de los estudiantes, considerando la diversidad de culturas presente en este curso debido al origen de un número considerable de estudiantes. Al mismo tiempo, con en el planteamiento y selección de los contenidos y los diferentes trabajos a realizar, se ha pretendido dar un enfoque de enseñanza con orientación CTS, con el fin de dotar al alumnado con las capacidades necesarias para poder *tomar democráticamente decisiones responsables en cuestiones controvertidas relacionadas con la calidad de las condiciones de vida en una sociedad cada vez más impregnada de ciencia y tecnología.* (Acebedo-Díaz, JA., 2017).

5.3. Temporalización

La distribución temporal se corresponde con la indicada en el Tabla 2. Se ha llevado a cabo mediante un cálculo aproximado de las horas lectivas establecidas en el Calendario Escolar para el curso 2020-2021 en los centros educativos de la Comunidad de Madrid según la Orden 1390/2020.

El total de horas clases lectivas, teniendo en cuenta que se disponen de 174 días lectivos y que se disponen de tres horas semanales para la asignatura de Física y Química, es aproximadamente de 106 horas. Con la finalidad de contar con cierto margen de

maniobra ya que la planificación puede verse alterada tanto por acontecimientos ajenos a la comunidad educativa como por el resurgimiento de nuevas necesidades del alumnado, la distribución temporal se ha realizado teniendo en cuenta un total de 100 sesiones. En dichas sesiones se han tenido en cuenta las dedicadas al uso de laboratorio o sala de informática y las sesiones de evaluación y recuperación.

6. METOLOGÍA

6.1. Justificación metodológica

El principal enfoque metodológico empleado en esta programación es el de enseñanza tradicional, si bien esta estará salpicada de pinceladas de enfoques alternativos dando lugar a lo que podría señalarse como un ***modelo tradicional colaborativo***.

La necesidad de incluir dichas pinceladas se debe a que los enfoques alternativos a la enseñanza tradicional *insisten en la necesidad de que los alumnos desempeñen un papel más activo en clase. Esta actividad puede consistir en tareas diversas, desde realizar experiencias hasta resolver problemas, y se concibe como una elaboración o aplicación de los conocimientos que constituya una alternativa a la memorización simple de los mismos* (Campanario y Moya, 1999, p.189).

Aunque existen numerosos estudios y publicaciones en los que se concluye que la enseñanza tradicional está obsoleta o presenta más inconvenientes que ventajas, el actual sistema educativo español hace especialmente difícil el plantearse cualquier otro tipo de enfoque alternativo. En mi opinión, lo ideal y lo que se ha pretendido con esta programación, es alcanzar un equilibrio entre lo tradicional y lo alternativo, intentado tomar las ventajas que presentan ambos modelos e intentando prescindir de los inconvenientes de los mismos.

6.2. Metodología utilizada

Los principios metodológicos que se han tenido en cuenta para esta programación son los siguientes (Campuseducación.com, 2020):

- ***Partir del nivel del desarrollo del alumno***: adecuando los contenidos y actividades al nivel en el que se encuentre el alumnado.
- ***Asegurar la construcción de aprendizajes significativos:*** a través de las clases expositivas, el docente irá guiando al alumnado de tal forma que este sea capaz de enlazar las ideas ya interiorizadas con las nuevas planteadas en clase.
- ***Fomentar el principio de "aprender a aprender"***: realizando un trabajo individualizado para descubrir el método óptimo para el aprendizaje de cada alumno/a.
- ***Modificar los esquemas de conocimiento que el alumnado posee***: haciendo uso de las ideas previas detectadas a través de diferentes medios (cuestionarios, lluvia de ideas, debates, etc.).
- ***Propiciar una intensa actividad e interactividad por parte del alumnado***: como se puede comprobar con las numerosas actividades planteadas en las diferentes UD (debates, lluvias de ideas, simulaciones, vídeos, etc.).

La metodología utilizada en esta programación es la siguiente:

- **Clase Magistral Participativa (M-CM):** es el principal método de esta programación y está presente en la mayoría de las UD, ya que, aunque se no se mencione de forma directa en cada una de ellas, está implícito en todas las que presentan el recurso metodológico de clase expositiva (RM-CE). La exposición por parte del docente se realizará a través de presentaciones en formato ".ppt" o siguiendo el libro de texto seleccionado para este curso.

  La clase magistral no ha de limitarse a exponer los conocimientos acumulados sobre una disciplina, sino mostrar los caminos que la investigación científica ha seguido para llegar hasta ellos, lo que implica ofrecer a los estudiantes un enfoque crítico de la materia y no constituirse en una simple enumeración descriptiva de los hechos específicos (González, 2011).

- **Aprendizaje Basado en Proyectos (M-ABP)**: Se trata de dar respuesta a una pregunta o problema planteado mediante la realización de un proyecto en grupo,

que debe estar debidamente formado para que todos los miembros tengan una participación activa en el mismo en las diferentes etapas por las que transcurre la ejecución del trabajo.

Si en la metodología expositiva el docente es el gran protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje, en el aprendizaje basado en proyectos es el estudiante quien se apropia del proceso, busca la información, la selecciona, organiza e intenta resolver los problemas planteados por el docente. Quien, a su vez, sugiere fuentes de información y está siempre disponible para colaborar en las necesidades que presente el alumnado (Restrepo, 2005)

Este método se empleará en la UD8.

La libertad que se otorga al alumnado para tomar el camino que considere oportuno (siempre bajo la supervisión del docente), así como las posibilidades de uso de todas las herramientas y dispositivos que tengan a su alcance, hace que este método mejore la motivación del alumnado, consiguiendo que se esfuerce más en general y contribuye al desarrollo de otro tipo de habilidades que pueden resultar útil en su desarrollo personal.

- **Clase Invertida (M-CI)**: Este método se considera revolucionario ya que propone justo lo contrario a la metodología que se suele utilizar de forma generalizada hasta la fecha. Se trata de un método que propone que el alumnado estudie y prepare los contenidos y las lecciones fuera de clase para que, posteriormente, sea en el aula donde se interactúe, se realicen actividades participativas y se aclaren todas las dudas que puedan surgir durante la etapa de estudio y preparación. Todo ello, además, apoyándose en las nuevas tecnologías y siempre con la guía del docente. (Educación, 2020). Este método se empleará en la UD12.

6.3. Recursos metodológicos

Los recursos metodológicos utilizados en las diferentes UD de esta programación son los siguientes:

- **Actividades de Ampliación (RM-AA)**: Con la finalidad de dar respuesta a las necesidades de las alumnas con altas capacidades presentes en este curso, en la mayoría de las UD se plantean actividades de ampliación que permitan desarrollar

todas sus capacidades. Un ejemplo es la planteada en la UD 7 en la que deberán plantear qué medidas habrían tomado para evitar que tuviese lugar *alguno de los mayores desastres de la industria química* que han tenido lugar a lo largo de la historia.

- **Braninstorming (RM-B)**: También denominado lluvia de ideas, se utilizará principalmente como introducción en las UD 3, 6, 10, 11 y 13 y servirá para detectar posibles ideas previas tanto de los bloques correspondientes a Química como de los bloques de Física. Dependiendo de la temática, el docente lanzará una serie de preguntas que los/as alumnos/as deberán responder de forma más o menos rápida, y que posteriormente serán analizadas de forma conjunta por la clase ya que se irán anotando en la pizarra.
- **Cuestionario (RM-C)**: En las UD 5 y 13, la clase comenzará con la realización de un cuestionario inicial que, al igual que el recurso anterior, servirá para detectar ideas previas del alumnado, pero de una forma algo más estructurada. Algunas de las más habituales son *confundir disolución con reacción química, identificar la formación de nuevas sustancias como cambios químicos, confundir cambio de estado con cambio físico, confusión de los conceptos trabajo y energía*.
- **Actividades de Repaso (RM-AR)**: Los/as alumnos/as que presentan mayores dificultades de aprendizaje podrán realizar actividades destinadas a reforzar sus puntos débiles y a recordar conceptos de cursos anteriores necesarios para avanzar en la materia. Estarán presentes en varias UD, como por ejemplo en la UD 10, en la que las actividades estarán formadas principalmente por gráficos, dibujos y esquemas para facilitar el aprendizaje de los alumnos que tienen problemas con el idioma.
- **Clase expositiva (RM-CE)**: Excepto en la UD 8 correspondiente a la metodología ABP, en el resto de UD habrá contenidos que serán explicados por el docente ayudándose tanto de libro de texto como de presentaciones Power Point. Durante estas exposiciones se fomentará la participación del alumnado con la realización de preguntas cortas, con el visionado de vídeos cortos o simulaciones que permitan despertar el interés de la clase, como ocurre en la UD 4 en la que se puede analizar la *estructura de algunos plásticos* con una simulación.
- **Debate (RM-D)**: Al igual que con el RM-B, con este recurso se pretende detectar también algunas de las ideas previas de los alumnos plateando preguntas abiertas

al inicio de la clase, como en la UD 1 en la que se pregunta *¿Qué tiene de especial la ciencia?* Pero también se usará este recurso para detectar el grado de aprendizaje de los alumnos planteándolo al final de la clase, como en la UD 14, o incluso para plantear cuestiones relacionadas con la ética, la política y la sociedad, como en la UD 10, en la que se debatirá sobre el *comercio y uso de las armas*.

- **Ejercicios de Papel y Lápiz (RM-E)**: Los ejercicios de papel y lápiz están presentes en la mayoría de las UD (en todas excepto en la 1, 6 y 8). El objetivo principal de este recurso es que el alumnado afiance los conceptos teóricos adquiridos mediante la práctica, que adquiera habilidad y agilidad manejando términos matemáticos, y comprendiendo y sintetizando enunciados. Los ejercicios propuestos serán los correspondientes al libro de texto elegido para este curso.
- **Experimento en clase (RM-EX)**: Con el objetivo de acercar al alumnado la realidad y lo cotidiano al ámbito científico, durante el desarrollo de algunas de las UD (1, 6, 9, 10, 11 y 14), el docente llevará a cabo pequeños experimentos en el aula que permitirán al alumnado identificar los conceptos que se van desarrollando durante la clase expositiva. Un ejemplo lo tenemos en la UD 11 en la que, con apenas un tubo de plástico y una bolita de acero, se intentará dar respuesta a la pregunta *¿qué ocurriría si desapareciese la fuerza centrípeta?*
- **Hojas Esquema (RM-HE)**: Presentes en las UD 3, 5, 8, 14, y 15, se utilizarán para fomentar en el alumnado la habilidad de sintetizar y deducir conceptos clave de las unidades didácticas. Serán revisadas por el docente y podrán incluir algún ejercicio clave o incluso dibujos o imágenes que consideren relevantes, como ocurre en la UD 3 con los *enlaces químicos*. Si bien se asemejan bastante, estos dos últimos puntos son los que marcan la diferencia entre la Hoja Esquema y los Mapas Conceptuales, también presentes en esta programación.
- **Juego (RM-J)**: Este recurso estará presente en las UD 1 y 13. Los juegos siempre son aceptados por el alumnado con entusiasmo y sirven, además de para divertirse, para practicar algunos conceptos como, por ejemplo, el *cálculo de protones, neutrones y electrones* en la UD 2.
- **Mapa Conceptual (RM-MC)**: Al igual que ocurre con las Hojas Esquema, el Mapa Conceptual se utilizará para facilitar el estudio de los contenidos, para sintetizarlos y para visualizar de forma fácil y rápida la relación entre ellos. En

esta programación están presentes en las UD 2, 9, 12 y 13, y se realizarán tanto de forma individual (UD 9) como de forma conjunta (UD 13).

- **Lectura (RM-L)**: Este recurso se utilizará para que el alumnado reflexione acerca del tema propuesto que en todos los casos estará relacionado con la UD. Pueden ir desde artículos hasta apartados del libro de texto de clase. Por ejemplo, en la UD 4, la lectura del artículo *Biocarburante*, servirá para analizar y reflexionar sobre *las ventajas e inconvenientes de los biocombustibles frente a los combustibles fósiles*
- **Prácticas en Laboratorio (RM-PL)**: Se consideran prácticas de laboratorio tanto las realizadas en el aula destinada para ello como las realizadas de forma virtual. Las prácticas en laboratorio ayudan a acercar la ciencia al alumnado y a desterrar preconcepciones habituales como el peligro o la dificultad que entraña la experimentación. El uso del laboratorio es imprescindible no solo para lograr científicos en un futuro, sino simplemente para tener una sociedad futura que esté científicamente alfabetizada. Además, con ellas se pretende que el alumnado relacione los contenidos teóricos con la realidad y la cotidianeidad, como ocurre con la práctica *Deshidratación del azúcar de mesa*, correspondiente a la UD 7. En el Anexo IA.1, se detalla el desarrollo de la práctica virtual correspondiente a la UD 10.
- **Simulaciones y Animaciones (RM-SA)**: Es uno de los recursos más utilizado a lo largo de esta programación y se debe a que permite de una forma más divertida y visual, comprender ciertos conceptos tanto de Física como de Química que de otra forma podrían presentar ciertas dificultades. Para ello, es imprescindible el uso de las TIC's. En la UD 9, por ejemplo, con la simulación *Física de la montaña rusa*, se puede visualizar el principio de conservación de la energía.
- **Trabajo Individual (RM-TI)**: Cada alumno/a deberá presentar a lo largo de diferentes UD, un trabajo que podrá ser un resumen, informe, pequeña investigación o proyecto, que realizará de forma individual y que servirá al docente para evaluar una serie de capacidades entre las que destacarán, además del grado de aprendizaje de la materia objeto de estudio, la capacidad del alumnado en la redacción, expresión oral, orden, estructura, etc. Por ejemplo, en la UD 3, se propone al alumnado que *escoja entre una de las posibles aplicaciones del grafeno*, investigue, estudie y exponga sus conclusiones en clase

- **Trabajo en Grupo (RM-TG)**: El concepto de este recurso es semejante al anterior en cuanto al objetivo final, pero añadiendo el fomentar las relaciones entre los/as alumnos/as, la tolerancia y el respeto hacia los demás. Además, se pretende también que el aprendizaje se realice a través del intercambio de ideas. En todos los casos de esta programación, los grupos se ha diseñado de forma heterogénea por parte del docente. Un ejemplo es el trabajo de investigación propuesto en la UD 15, en la que el alumnado debe dar respuesta a la pregunta *¿Con cuál de los calentadores se consigue mayor rendimiento para hacer una infusión (microondas, vitrocerámica, serpentín o jarra eléctrica)?*
- **Vídeo (RM-V)**: Al igual que las simulaciones, el vídeo también es uno de los recursos más utilizados en las diferentes UD, ya que puede utilizarse como introducción de la UD, como pie respecto a algún tema en concreto para posteriormente generar debates o lluvias de ideas (como ocurre en la UD 1 con el vídeo *¿qué tiene de especial la ciencia?*), o puede usarse también como complemento de los distintos contenidos que se tratan en el aula (como ocurre en la UD 15 con el vídeo *El fuego: la chispa primigenia de la humanidad*). En cualquier caso, este recurso siempre despierta el interés del alumnado y es un recurso motivacional interesante por la versatilidad que presenta.

A continuación, se muestra un esquema (Tabla 3) que relaciona las UD con las metodologías y recursos utilizados, en la que se incluyen también los recursos utilizados para el alumnado tanto con dificultades de aprendizaje como con altas capacidades. El uso de estos recursos se justifica en la metodología de cada UD así como en el apartado 8.1. de esta programación.

	UNIDADES DIDÁCTICAS														
RECURSOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
M-CM	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√		√	√	
M-ABP								√							
M-CI												√			
RM-AA			√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√
RM-B			√			√				√	√		√		
RM-C					√								√		
RM-AR		√				√				√		√	√		
RM-CE	√	√	√	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√
RM-D	√							√		√				√	
RM-E		√	√	√	√		√		√	√	√	√	√	√	√
RM-EX	√					√			√	√	√			√	
RM-HE			√		√		√	√						√	√
RM-J		√											√		
RM-MC		√							√			√	√		
RM-L				√								√		√	
RM-PL				√			√			√					
RM-SA		√	√	√	√				√	√	√	√	√		
RM-TI	√	√	√	√					√			√		√	
RM-TG	√					√		√			√				√
RM-V	√			√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√

Tabla 3. Relación entre las metodologías y recursos empleados, y las UD. Sombreados en color rosa los recursos correspondientes a la atención a la diversidad.

7. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

7.1. Evaluación continua, formativa e integradora

Es importante no confundir “evaluar” con “examinar” ni con demostrar lo que se sabe con el único objeto de aprobar. La finalidad de la enseñanza y del aprendizaje no es aprobar, es aprender, es formarse como persona de manera integral. Y la evaluación constituye un elemento decisivo para ello ya que constantemente está facilitando información que permite ajustar o regular los procesos educativos que tienen lugar en el aula, así como incorporar a los procesos de enseñanza-aprendizaje las correcciones o refuerzos necesarios para intentar que la mayor parte posible del alumnado alcance los objetivos previstos.

Según el Artículo 10 del R.D 48/2015 *“La evaluación del proceso de aprendizaje de los alumnos de la Educación Secundaria Obligatoria será continua, formativa e integradora.”* (R.D 48/2015, de 14 de mayo, p. 16).

El hecho de que la evaluación responde a la necesidad de no esperar a que haya finalizado el proceso de enseñanza-aprendizaje para llevar a cabo evaluación, puesto que

entonces no habría capacidad de reacción para poder tomar las medidas necesarias para mejorar dicho proceso en caso de que la evaluación resulte negativa.

En la presente programación, la evaluación continua se llevará a cabo a través de una ***evaluación diagnóstica o inicial*** que se realizará a través de los debates, cuestionarios iniciales y tormentas de ideas planteados en las diferentes UD; una ***evaluación formativa*** que tendrá lugar a lo largo del desarrollo de cada unidad y cuyos datos se recogerán de los diferentes ejercicios y trabajos que el alumnado debe realizar (se incluyen también los mapas conceptuales, hojas de esquema, juegos, simulaciones o cualquier otra actividad susceptible de valoración); y, por último, una ***evaluación sumativa*** que consistirá en la calificación numérica de la evaluación formativa, además de la realización de pruebas específicas para determinar el grado de consecución de los objetivos propuestos.

En la Tabla 4 se muestra el porcentaje de puntuación asignado a cada instrumento de evaluación:

Tabla 4.

Instrumentos de evaluación	% Puntuación
Actividades en clase	20
Actitud / Participación	10
Proyectos / Trabajos / Prácticas	20
Prueba específica	50

En el Anexo VII se reflejan las especificaciones para los instrumentos anteriormente mencionados.

Evaluación integradora:

Según el artículo 20 del Real Decreto 115/2014 (Ministerio de Educación, 2015), *La evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado deberá ser integradora, debiendo tenerse en cuenta desde todas y cada una de las asignaturas la consecución de los objetivos establecidos para la etapa y del desarrollo de las competencias correspondiente. El carácter integrador de la evaluación no impedirá que el profesorado realice de manera diferenciada la evaluación de cada asignatura teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables de cada una de ellas.* (RD 1105/2014, de 26 de diciembre, p. 183)

Por tanto, para el alumnado con características diversas, para la evaluación se tendrá en cuenta la opinión de todo el equipo de profesores del centro, para determinar si las capacidades adquiridas les permite proseguir con las enseñanzas del curso siguiente e incluso alguno superior para el caso de las alumnas con altas capacidades.

Evaluación de la práctica docente:

Partiendo de la creencia de que los centros educativos deben ser democráticos en su concepción y funcionamiento, se hace fundamental tener en cuenta la opinión de todos los miembros de la comunidad educativa, lo que incluye al alumnado y sus familias.

Para ello, se ha definido una Hoja de Evaluación de la Práctica Docente (Anexo VII), que será entregada tanto al alumnado como a sus familias al finalizar cada evaluación, con la finalidad de detectar necesidades o problemas, de reflexionar sobre la labor realizada, ajustar los contenidos a la realidad que se presente y, por último, para mejorar la comunicación con la comunidad educativa.

7.2. Calificación

Las pruebas específicas, junto con el resto de las tareas y actividades propuestas para cada UD, serán calificadas numéricamente del 1 al 10. La nota media que obtener por parte del alumnado para poder hacer media con el resto de las evaluaciones será 4.

Aquellos casos que no superen la evaluación correspondiente deberán realizar una prueba específica de recuperación al finalizar la evaluación que no haya sido superada. La recuperación será efectiva si la calificación de la prueba específica de recuperación es igual o superior a 4.

Una vez finalizado el curso, si algún estudiante no alcanza la nota media de 5 en el conjunto de las evaluaciones, deberá presentarse a una prueba específica de la evaluación o evaluaciones con nota inferior a 4. Si tras esta prueba tampoco consigue el aprobado, tendrá una última oportunidad en una prueba extraordinaria que englobará el curso completo.

En la Tabla 1 del Anexo VII se muestra el esquema de calificación reflejando la distribución de las diferentes tareas del alumnado que serán evaluadas a lo largo del curso.

8. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

8.1. Atención a la diversidad en el área de Física y Química

El sistema educativo madrileño contempla y dispone una serie de recursos y medidas en respuesta a la implantación generalizada de la inclusión educativa, entendiendo esta como una característica organizativa, curricular y de atención a la diversidad de capacidades, intereses, motivaciones, circunstancias individuales y contextos socio-culturales (Comunidad de Madrid, 2021).

En el caso del alumnado objeto de esta programación, si bien la mayoría de este es capaz de trabajar los contenidos a través de las actividades y metodología habituales, existe un pequeño grupo que presenta ciertas dificultades de aprendizaje relacionadas principalmente con aquellas actividades en las que se precisa el uso de distintos instrumentos. También se cuenta con varios alumnos/as que no son capaces de seguir adecuadamente la materia debido a su desconocimiento del idioma y otro grupo minúsculo que presenta capacidades por encima de sus compañeros/as y que, por tanto, precisan también de unas medidas de atención específicas.

Alumnado con dificultades de aprendizaje en áreas instrumentales

Para las prácticas de laboratorio que impliquen experimentar con materiales e instrumentos (UD 4, y 7), se elegirán grupos heterogéneos y se repartirán las tareas a realizar dependiendo de las capacidades de cada alumno/a, de tal forma que aquellos/as con dificultades en el uso de instrumentos se vean reforzados cuando realicen su labor. El docente llevará a clase como ejemplo instrumentos sencillos que permitan a estos alumnos/as familiarizarse con el uso de estos, como ocurre con la balanza en la UD 1.

Alumnado con dificultades de aprendizaje por desconocimiento del idioma

Para facilitar el aprendizaje de los alumnos que tienen problemas con el idioma, se ha determinado la presencia de voluntarios de nacionalidades similares a las que se encuentran en el aula, para ayudar al docente en su labor de enseñanza y a los alumnos/as en el proceso de aprendizaje. Estas visitas tendrán lugar en sesiones de UD que el docente considere clave como pueden ser las de cierre de bloque de materia. Se elige esta unidad para la visita de los voluntarios ya que es unidad de cierre de bloque de materia.

Alumnado con altas capacidades.

En este centro, el alumnado con altas capacidades está definido por la presencia de dos alumnas. Para ellas, se definen una serie de actividades de ampliación de contenidos y trabajos de investigación cuya finalidad es estimular el potencial que poseen.

9. UNIDADES DIDÁCTICAS

A continuación, se desarrollan las 15 UD correspondientes a esta programación. Cada UD está resumida en una ficha/tabla, cuyo color corresponde con el bloque al que pertenecen y que se ha establecido en la Tabla 1 del apartado 5.1.

En cada ficha se detallan los objetivos específicos de la unidad (OB), relacionados con los Estándares de Aprendizaje Evaluables definidos por el RD 48/20115 (EAE = BX-YY, donde la X corresponde al número de bloque y las letras YY corresponden al número de EAE identificado en el RD), las competencias básicas (CB) y el nivel taxonómico según la taxonomía de Bloom (6 niveles que corresponden: 1-Conocimiento; 2-Comprensión; 3-Aplicación, 4-Análisis, 5-Evaluación; 6-Crear).

Además de lo mencionado anteriormente, en la ficha también se puede distinguir:

- Título: el título de la UD
- Temporalización: donde se indica la evaluación a la que corresponde y el número de sesiones necesarias para su desarrollo.
- Justificación: breve descripción sobre la necesidad y utilidad de la UD.
- Nivel cognitivo: según la taxonomía de Shayer & Adey (1984).
- Contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales, todos ellos relacionados con los OB.
- Metodología: donde se indican los recursos metodológicos y las tareas y actividades llevadas a cabo de forma resumida.
- Atención a la diversidad: donde se indican las medidas de atención a la diversidad que se ha llevado a cabo en cada UD.

UD1: EL TRABAJO CIENTÍFICO				
Temporalización:	Evaluación	1	Sesiones	6

Justificación

A través de esta unidad se pretende mostrar al alumnado cómo la ciencia intenta entender el mundo físico que nos rodea y explicar los fenómenos naturales que se presentan en él. A lo largo de la unidad se explica qué estudian la física y la química, y se profundiza en los conceptos medida y magnitudes, partiendo de la base de en qué consiste medir y llegando hasta cómo investigar la relación entre variables.

Objetivos (OB) UD 1	Taxonomía Bloom	EAE
1.1. Describir a la investigación científica como un método interdisciplinar y colectivo influido por el contexto económico y político.	1	B1-1.1. B1-1.2.
1.2. Relacionar las distintas etapas por las que trascurre una hipótesis desde su formulación hasta su aprobación por la comunidad científica.	4	B1-2.1.
1.3. Analizar la utilidad del uso de vectores para la definición de determinadas magnitudes.	4	B1-3.1.
1.4. Catalogar la relación de las magnitudes fundamentales con las derivadas mediante el uso de ecuaciones de magnitudes.	4	B1-4.1.
1.5. Comparar entre error absoluto y relativo.	2	B1-5.1.
1.6. Estimar el valor de una medida utilizando el redondeo y el número de cifras significativas correctas.	2	B1-6.1.
1.7. Identificar los procesos físicos o químicos a través de representaciones gráficas.	4	B1-7.1.
1.8. Realizar y justificar un proyecto de investigación mediante el uso de las TIC.	6	B1-8.1.

Competencias Básicas (Anexo III)

CL: OB1.1.; OB1.2.; OB1.3.; OB1.5.; OB1.7.; OB1.8. **/ CMCCT:** Todos los objetivos
CD: OB1.2.; OB1.8. / **AA:** OB1.1.; OB1.2.; OB1.3.; OB1.5.; OB1.7.; OB1.8. / **CSC:** OB1.1.; OB1.2.; OB1.8. / **SIEE:** OB1.8.

Nivel Cognitivo

La trasversalidad de los contenidos del Bloque 1 presente en los diferentes temas de la taxonomía de (Shayer & Adey, 1984), permite enmarcarlos entre un nivel concreto avanzando y formal inicial.

Contenidos
Conceptuales
La ciencia y la metodología científica (**OB1.1.**) / La física y la química (**OB1.1.; OB1.2.**) / Magnitudes fundamentales y magnitudes derivadas (**OB1.4.**) / El sistema internacional de unidades (**OB1.4.**) Errores en la medida y cifras significativas (**OB1.5.; OB1.6.**) / Precisión de una medida (**OB1.5.**) / Magnitudes escalares y vectoriales (**OB1.3.**) / Planificación y realización de un experimento (**OB1.7.; OB1.8.**).
Procedimentales
Planteamiento de ejemplos de experimento, ley o hipótesis científica conocida (**OB1.1; OB1.2.**) / Realización de medidas de magnitudes (**OB1.4**) / Conversión de unidades (**OB1.4.**) / Obtención de error absoluto y error relativo con notación científica (**OB1.5; OB1.6**); Clasificación de magnitudes en escalares o vectoriales (**OB.1.3.**) / Realización de representación gráfica (**OB1.7.**) / Realización y elaboración de un informe sobre un problema planteado usando las TIC's. (**OB1.8.**).
Actitudinales
Valoración del método científico como algo útil para el desarrollo de la ciencia (**OB1.1.; OB.1.2.**) / Sensibilidad por la exactitud, la precisión y la expresión correcta de magnitudes (**OB1.3.; OB1.4.; OB1.5.; OB1.6.**) / Reconocimiento del papel de la ciencia para mejorar la vida cotidiana (**OB1.1.; OB1.8**.).
Metodología
·**Vídeo (RM-V)**: Visualización del vídeo "¿Qué tiene de especial la ciencia? (**www.youtube.com/watch?v=vOX-Tj6iIaA)** (CuriosaMente, 2016) que sirve para introducir al alumnado en el método científico y en las bases de la ciencia. En él, se comenta que existen varios tipos de conocimientos (empírico, tradicional o revelado) siendo el más importante el conocimiento científico. Se hace un breve recorrido por la historia de la ciencia para mostrar cómo se llega a la conclusión de que para lograr un conocimiento veraz hay que basarse en evidencias. Se destaca también que la ciencia está al alcance de todos, siempre y cuando se tenga la aptitud y actitud adecuadas. ·El vídeo anterior sirve como introducción a las pregunta a **debatir (RM-D)** en clase una vez este haya finalizado: ¿Qué tiene de especial la ciencia? ¿A qué llaman (el alumnado) ciencia? También se animará a los/as alumnos/as a que comenten lo que más les haya llamado la atención del vídeo. ·**Clase Expositiva (RM-CE)**: Se expondrá al alumnado, siguiendo la metodología de clase magistral participativa **(M-CM),** contenidos básicos de esta UD como son la medida, las magnitudes y sus unidades, las magnitudes escalares y vectoriales, y cómo determinar la relación que existe entre dos magnitudes que se puede medir (variables). ·**Trabajo Grupo (RM-TG**): Se dividirá la clase en grupos de 5 para que realicen un trabajo que consistirá en buscar información en internet acerca de las actividades principales desarrolladas por los/as investigadores/as en las disciplinas de la física y la química. Deberán realizar una presentación y enseñarla al resto de la clase. ·**Experimento en clase (RM-EX)**: Se llevará a clase una balanza del laboratorio para explicar al alumnado mediante ejemplos, los conceptos exactitud, precisión y sensibilidad. También se utilizará dicha balanza para explicar el error absoluto y el error relativo.

Atención a la Diversidad
· La elaboración de los grupos que se han creado para la realización del trabajo se realizará de tal forma que estos sean lo más heterogéneos posibles, teniendo en cuenta las particularidades de esta clase en la que conviven alumnos/as que presentan altas capacidades con alumnos/as que presentan ciertas dificultades de aprendizaje bien como consecuencia del idioma, bien por limitaciones asociadas al uso de instrumentos. Por tanto, se tratará de formar grupos para que el alumnado con mayor nivel ayude a los que presenten alguna carencia. Además del trabajo presentado, a las alumnas de altas capacidades se les pedirá que entreguen un **resumen (RM-TI)** de algún hecho o actividad que consideren de interés para que sea desarrollada por investigadores/as. · Además de la balanza de laboratorio, el docente llevará pequeñas balanzas de uso cotidiano para que el alumnado con dificultades en el uso de instrumentos se familiarice y practiquen antes del experimento con la balanza de precisión.

UD2: EL ÁTOMO				
Temporalización:	Evaluación	1	Sesiones	7
Justificación				
A través de esta unidad se pretende mostrar al alumnado las distintas teorías que han manejado grandes pensadores y científicos de la antigüedad para conocer cuál es la estructura de la materia. A lo largo de la unidad se explica en qué consiste la teoría atómica de Dalton y los diferentes modelos atómicos, además de analizar la organización establecida de los elementos químicos y las propiedades de estos según la posición que ocupan en dicha organización (Sistema Periódico).				

Objetivos (OB) UD 2	Taxonomía Bloom	EAE
2.1. Comparar los modelos atómicos propuestos a lo largo de la historia, sus alcances y limitaciones.	2	B2-1.1.
2.2. Identificar las partículas constituyentes del átomo.	1	B2-1.1.
2.3. Explicar la ordenación del Sistema Periódico y su evolución.	2	B2-2.2.
2.4. Distinguir la manera en que se distribuyen los electrones alrededor del núcleo.	4	B2-2.1.
2.5. Diferenciar entre metales, no metales, semimetales y gases nobles en función de su configuración electrónica.	4	B2-3.1.
2.6. Relacionar las propiedades periódicas de los diferentes elementos en función de la información de la tabla periódica.	2	B2-3.1.

Competencias Básicas (Anexo III)
CL: OB2.3.; OB2.6. / **CMCCT:** OB2.1.; OB2.2.; OB2.3.; OB2.4.; OB2.5.; OB2.6. / **CD:** OB2.1.; OB2.3. / **AA:** OB2.1.; OB2.2.; OB2.3.; OB2.4.; OB2.5.; OB2.6. / **CSC:** OB2.5.; OB2.6. / **CEC:** OB2.1.; OB2.3.
Nivel Cognitivo
Esta unidad está enmarcada en un nivel formal avanzado (Q4-3B), según la taxonomía de Shayer y Adey (1984).
Contenidos
Conceptuales
La teoría atómica (**OB2.1.**) / La naturaleza eléctrica del átomo (**OB.2.1.; OB2.2.**) / El modelo atómico actual (**OB.2.1.; OB2.2.**) / Configuración electrónica (**OB2.4.**) / El Sistema Periódico (**OB2.3.**) / Propiedades periódicas de los elementos (**OB.2.5.; OB2.6.**).
Procedimentales
Cálculo de la masa del electrón basándose en el modelo atómico de Thomson (**OB2.1.**) / Interpretación de la estructura atómica a partir de evidencias de la distribución de los electrones en los niveles de energía (**OB2.4.; OB2.5.**) / Identificación de los elementos que más se usan en la vida diaria, la industria y el laboratorio (**OB2.3.; OB2.6.**) / Comparación de algunas propiedades características de las sustancias (**OB2.6**.) / Elaboración y aplicación de criterios para clasificar las sustancias basándose en sus propiedades (**OB2.5.; OB2.6.**).
Actitudinales
Análisis de la evolución y el desarrollo histórico de los modelos atómicos (**OB2.1.**) / Valoración de la evolución y el desarrollo histórico de la tabla periódica (**OB2.3**.) / Reconocimiento de la ciencia en su papel como motor del desarrollo humano (**OB2.1; OB2.2.; OB2.5.; OB2.6.**).
Metodología
·**Clase Expositiva (RM-CE)**: Se expondrán a los/as alumnos/as los conceptos clave acerca del átomo y de cada uno de sus modelos, de tal forma que puedan tener una visión global y detallada de la evolución de los modelos atómicos hasta nuestros días, siguiendo la metodología de clase magistral participativa **(M-CM)**. Esta exposición se completará con la **simulación (RM-SA)** **www.e-sm.net/svfq4eso02_01**, en la que se puede recrear el experimento de Rutherford y con **animaciones tridimensionales (RM-SA)** acerca de los orbitales atómicos **www.e-sm.net/svfq4eso02_03.** · **Juegos (RM-J)**: Con la finalidad de que el alumnado afiance los conceptos y el cálculo de protones, neutrones y electrones de átomos e iones, se dedicará un espacio en la clase al juego "Construye un átomo" (**https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_es.html**) (PhetColorado, 2021). · Siguiendo con la **clase expositiva (RM-CE)**, se explicará la estructura del sistema periódico actual, su relación con la configuración electrónica, así como las diferentes propiedades periódicas de los elementos. · **Ejercicios (RM-E)**: se realizarán ejercicios destinados al manejo correcto del sistema periódico y a relacionar las propiedades de los elementos en función de su posición. . **Mapa Conceptual (RM-MC)**: El alumnado deberá realizar un mapa conceptual sobre la espectroscopía. Deberán investigar acerca de cómo influyó la información proporcionada por la

espectroscopía a comienzos del siglo XX en el desarrollo de los modelos atómicos y en la formulación de la teoría cuántica. La investigación se realizará individualmente y el mapa conceptual se elaborará de forma conjunta por toda la clase.
Atención a la Diversidad
· Para atender al alumnado con mayores dificultades se propondrán actividades de refuerzo y repaso **(RM-AR)** que para recordar y resolver dudas relacionadas con la UD. Estas (RM-AR) estarán formada principalmente por **gráficos, dibujos y esquemas** para facilitar el aprendizaje de los/as alumnos/as que tienen problemas con el idioma. · A las alumnas de altas capacidades se les solicitará que **busquen información** acerca de la combinación de tres quarks que formarán un protón y un neutrón, y que realicen un **esquema** de ambos nucleones con sus quarks constituyentes en el interior. También deberán **buscar información** acerca de todas las partículas elementales del modelo estándar actual y hacer una **tabla resumen (RM-TI)** con sus principales propiedades (carga, masa, etc.) y el papel que desempeña cada una de ellas.

UD3: EL ENLACE QUÍMICO				
Temporalización:	Evaluación	1	Sesiones	7
Justificación				
A través de esta unidad se pretende mostrar al alumnado el significado y la importancia del enlace químico, y cómo este influye de forma significativa en el comportamiento de las sustancias. Todo ello ejemplarizado con sustancias de uso conocido y cotidiano para el alumnado.				

Objetivos (OB) UD 3	Taxonomía Bloom	EAE
3.1. Distinguir los distintos tipos de enlace entre átomos (iónico, covalente, metálico).	2	B2-4.1.
3.2. Utilizar la información de los subíndices de la fórmula de un compuesto según se trate de moléculas o redes cristalinas.	3	B2-4.2.
3.3. Diferenciar las propiedades de las sustancias dependiendo de las interacciones entre sus átomos o moléculas.	4	B2-5.1.
3.4. Relacionar la naturaleza del enlace metálico con la teoría de los electrones libres y las propiedades de los metales.	2	B2-5.2.
3.5. Proponer ensayos de laboratorio con los que poder diferenciar los tipos de enlace de una sustancia desconocida.	5	B2-5.3.
3.6. Demostrar la importancia de las fuerzas intermoleculares en diferentes sustancias de interés biológico.	3	B2-7.1.
3.7. Comparar el estado físico y los puntos de fusión y ebullición de las sustancias covalentes moleculares con la intensidad y el tipo de fuerzas intermoleculares que posean.	2	B2-7.2.

Competencias Básicas (Anexo III)
CL: OB3.2.; OB3.3.; OB3.4.; OB3.5.; OB3.6.; / **CMCCT:** OB3.1.; OB3.2.; OB3.3.; OB3.4.; OB3.5.; OB3.6.; OB3.7. / **CD:** OB3.1.; OB3.5.; OB3.6. / **AA:** OB3.1.; OB3.2.; OB3.3.; OB3.4.; OB3.5.; OB3.6.; OB3.7. / **CSC:** OB.6. / **SIEE:** OB3.5.;
Nivel Cognitivo
Esta unidad está enmarcada en un nivel formal inicial (Q5-3A), según la taxonomía de Shayer y Adey (1984).
Contenidos
Conceptuales
Concepto de enlace químico (**OB3.1.**) / Enlace iónico (**OB3.2.**) / Enlace covalente (**OB3.3.**) / Fuerzas intermoleculares y enlaces de hidrógeno (**OB3.3.; OB3.6.; OB3.7.**) / Enlace metálico (**OB3.4.**) / Las sustancias y sus enlaces (**OB3.1.; OB3.5.; OB3.7.**).
Procedimentales
Análisis de los modelos que sirven para representar las estructuras microscópicas de diferentes sólidos (**OB3.1.**) / Representación de las etapas de formación de un compuesto partiendo de la información de sus átomos (**OB.3.2.**) / Realización de esquemas de Lewis de moléculas sencillas (**OB3.3**.) / Determinación de la geometría de moléculas sencillas atendiendo a su polaridad (**OB3.3.**) / Clasificación de las sustancias en función de su temperatura de ebullición (**OB3.6.; OB3.7**) / Relación entre el enlace químico y las propiedades de las sustancias (**OB3.4.; OB3.7.**).
Actitudinales
Valoración de la información que proporciona la tabla periódica en cuanto a la capacidad de combinación de los elementos (**OB3.1.; OB3.3.; OB3.6.)** / Interés por la aplicación de sustancias cuyo comportamiento varían en función del tipo de enlace que presentan (**OB3.1.; OB3.3.; OB3.5.**).
Metodología
· **Brainstorming (RM-B)** o lluvia de ideas: Se presentará al alumnado de forma gráfica la estructura del grafito, el diamante y el grafeno para que, una vez visualizadas, compartan con la clase sus respuestas a las preguntas: ¿Con cuántos átomos de carbono está enlazado cada carbono en el grafito y en el diamante? ¿Qué diferencias muestra el grafeno respecto al grafito y al diamante, si este también tiene una estructura formada por átomos de carbono? ¿Qué otras estructuras cristalinas conoces? De esta forma se podrán determinar parte de las ideas previas del alumnado en relación a esta unidad. · **Clase Expositiva (RM-CE):** Una vez introducido el tema tras el análisis de la lluvia de ideas anterior y teniendo en cuenta la posición del alumnado en cuanto al conocimiento sobre los conceptos de esta unidad, se expondrán a través de la **clase magistral participativa (M-CM**) los diferentes tipos de enlace existentes y así como los motivos por los que adquieren las propiedades que tienen cada uno de ellos. · La exposición se enriquecerá con una **simulación (RM-SA)** mediante la cual el alumnado puede practicar en la construcción de una molécula (**www.e-sm.net/svfq4eso03_01)** y con otra **simulación (RM-SA)** acerca de la disolución del NaCl en agua (**www.e-sm.net/svfq4eso03_04)**. Una vez visualizada esta última simulación, cada alumno deberá explicar por qué se disuelve el NaCl en agua **(RM-E)**.

· **Hojas Esquema (RM-HE)**: Cada alumno/a deberá elaborar en una hoja un resumen/esquema con los tipos de enlace mostrados en esta unidad y con las propiedades asociadas a cada uno de ellos. · **Trabajo individual (RM-TI)**: Cada alumno/a debe escoger entre una de las posibles aplicaciones del grafeno, investigar, estudiarla y exponer sus conclusiones en clase. Deberá escoger entre: la telemetría corporal, estudio de señales eléctricas neuronales, aprovechamiento de la energía solar, toma de imágenes atómicas, transporte de fármacos con usos médicos y transmisión de datos.
Atención a la Diversidad
· Para atender al alumnado con mayores dificultades se utilizarán numerosos **dibujos** que muestren los distintos tipos de sustancias e **imágenes** de sustancias cotidianas que sirvan como ejemplo para relacionar esos enlaces. Se les entregará una documentación específica en forma de **fotocopia** para que puedan consultar de forma recurrente y de esta forma ayudar en el proceso de aprendizaje. · Para las alumnas de altas capacidades, además del (RT-TI) se les solicitará una actividad de ampliación **(RT-AA)** consistente en investigar acerca de las propiedades de la albúmina (molécula de proteína) dando respuesta a la pregunta ¿Freír la clara del huevo, mezclarla con etanol o batirla?

UD4: INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA DEL CARBONO				
Temporalización:	Evaluación	1	Sesiones	7
Justificación				
A través de esta unidad se pretende mostrar al alumnado cómo el carbono está presente en todo lo que rodea a su propia vida cotidiana (comida, cosméticos, medios de transporte, combustible, ropa, dispositivos electrónicos, etc.), sin olvidar que el propio cuerpo tiene átomos de carbono. En esta unidad se profundizará en las principales propiedades y aplicaciones del carbono, teniendo en cuenta que la cantidad de compuestos que puede formar el carbón al unirse a otros elementos es asombrosa.				
Objetivos (OB) UD 4			Taxonomía Bloom	EAE
4.1. Analizar la importancia del carbono en la composición de numerosos compuestos naturales y sintéticos.			4	B2-8.1.
4.2. Explicar los motivos por los que el carbono es el elemento que forma mayor número de compuestos.			2	B2-8.1.
4.3. Relacionar la estructura de las formas alotrópicas del carbono con sus propiedades.			4	B2-8.2.
4.4. Dibujar hidrocarburos sencillos mediante su fórmula molecular.			3	B2-9.1.
4.5. Nombrar y escribir la fórmula de compuestos orgánicos sencillos.			1	B2-9.2.
4.6. Reconocer las aplicaciones de hidrocarburos sencillos de especial interés.			1	B2-9.3.

4.7. Diferenciar el grupo funcional y la familia orgánica a partir de la fórmula de alcoholes, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres y aminas.	4	B2-10.1.

Competencias Básicas (Anexo III)

CL: OB4.1.; OB4.2.; OB4.3.; OB4.5.; OB4.6. / **CMCCT:** OB4.1.; OB4.2.; OB4.3.; OB4.4.; OB4.5.; OB4.6.; OB4.7. / **CD:** OB4.1.; OB4.2.; OB4.6. / **AA:** OB4.1.; OB4.2.; OB4.3.; OB4.4.; OB4.5.; OB4.6.; OB4.7. / **CSC:** OB4.1.; OB4.2.; OB4.6. / **SIEE:** OB4.1.; OB4.6. / **CEC:** OB4.1.; OB4.6.

Nivel Cognitivo

Esta unidad está enmarcada en un nivel formal avanzado (Q10-3B), según la taxonomía de Shayer y Adey (1984).

Contenidos

Conceptuales

El átomo de carbono y sus enlaces (**OB4.1.; OB4.2.; OB4.3**) / Hidrocarburos (**OB4.4.; OB4.5.; OB4.6.**) / Grupos funcionales (**OB4.7.**) / El carbono, la base de la vida (**OB4.1.; 4.2.**) / La combustión de compuestos de carbono (**OB4.1.; OB4.6.**).

Procedimentales

Clasificación de los átomos de carbono según los diferentes enlaces (**OB4.1.; OB4.2.**) / Formular y nombrar algunos compuestos del carbono (**OB4.1; OB4.5.**) / Construcción de cadenas carbonadas con modelos de bolas y de varillas (**OB4.2.; OB4.3.**) Análisis de las diferentes formas alotrópicas del carbono (**OB4.3.**) / Distinción entre alcanos, alquenos y alquinos, y sus propiedades (**OB4.5.; OB4.6.**) / Resumen de las aplicaciones más importantes del éter dietílico, el formaldehído, el ácido acético, los ésteres y las aminas (**OB4.7.**).

Actitudinales

Valoración de del papel de la química en la comprensión del origen y el desarrollo de la vida (**OB4.1.; OB4.7.**) / Estimación de la necesidad de la ciencia para la fabricación de materiales y compuestos que cubran las necesidades de la humanidad (**OB4.1.; OB4.2.; OB4.6; OB4.7.**).

Metodología

·**Reproducción (RM-V)** del documental "El Carbono" (**www.youtube.com/watch?v=cQQLyN8EtE4**) (Reforestemos puebla, 2013). que sirve para introducir al alumnado en la temática de esta UD. En él, se comenta e incide en que la elevada presencia de este elemento en todos los ámbitos de la vida se debe principalmente a su extraordinaria capacidad de combinación debido a que cada uno de sus átomos puede compartir hasta cuatro electrones con otros átomos. Además, con esta visualización se pretende introducir al alumnado en la cultura del "Documental".

· **Clase Expositiva (RM-CE)**: Se dará respuesta al alumnado a la pregunta de por qué el carbono es el elemento que puede formar el mayor número de compuestos, además se expondrá la relación entre las formas alotrópicas del carbono y sus propiedades, entre la estructura de los hidrocarburos y sus propiedades, apoyándose en la **simulación (RM-SA)** **(www.e-sm.net/svfq4eso06_02)**, con la que se puede analizar la estructura de algunas plásticos, siguiendo la metodología de clase magistral participativa **(M-CM)**.

· **Ejercicios (RM-E)**: se realizarán ejercicios relacionados con la formulación y la estructura de los hidrocarburos.
· **Práctica en Laboratorio (RM-PL)**: Se realizará en el laboratorio la práctica "Obtención del jabón".
· **Lectura del artículo (RM-L)** "Biocarburante" (**https://es.wikipedia.org/wiki/Biocarburante**) ("Biocarburante", 2021) acerca de las ventajas e inconvenientes de los biocombustibles frente a los combustibles fósiles. Los/as alumnos/as deberán redactar un informe **(RM-TI)** sobre el mismo exponiendo su opinión.

Atención a la Diversidad

· Para facilitar el aprendizaje del alumnado que tiene problemas con el idioma, algunas de las sesiones dedicadas a esta unidad contarán con la presencia de **voluntarios** de nacionalidades similares a las que se encuentran en el aula, para ayudar al docente en su labor de enseñanza y a los/as alumnos/as en el proceso de aprendizaje. Se elige esta unidad para la visita de los voluntarios ya que es unidad de cierre de bloque de materia.
· Las alumnas de altas capacidades realizarán un proyecto de investigación **(RM-AA)** cuyo objetivo será planificar un método que permita comprobar si un detergente es más eficaz que otro. Deberán dar respuesta a la pregunta ¿qué significa que un detergente sea más eficaz?
· Para la práctica de laboratorio se elegirán **grupos heterogéneos** y se repartirán las tareas a realizar dependiendo de las capacidades de cada alumno/a, de tal forma que aquellos/as con dificultades en el uso de instrumentos se vean reforzados cuando realicen su labor.

UD5: LAS REACCIONES QUÍMICAS I

Temporalización:	Evaluación	1	Sesiones	7

Justificación

A través de esta unidad se pretende mostrar al alumnado cómo las sustancias presentes en la naturaleza experimentan continuamente transformaciones, pero que no todos los cambios son del mismo tipo. En esta unidad se dará respuesta a una serie de preguntas entre las que se encuentran: ¿cómo se produce una reacción química?, ¿qué es la concentración molar?

Objetivos (OB) UD 5	Taxonomía Bloom	EAE
5.1. Distinguir entre cambios físicos y cambios químicos	2	B3-1.1.
5.2. Explicar reacciones químicas sencillas usando la teoría de las colisiones.	2	B3-1.2.
5.3. Deducir la ley de conservación de la masa.	2	B3-1.2.
5.4. Aplicar la constante del número de Avogadro.	3	B3-4.1.
5.5. Relacionar la cantidad de sustancia, la masa atómica y la constante del número de Avogadro.	4	B3-4.2.

5.6. Explicar los coeficientes de una ecuación química.	2	B3-5.1.
5.7. Operar mediante cálculos estequiométricos.	3	B3-5.2.

Competencias Básicas (Anexo III)

CL: OB5.1.; OB5.2.; OB5.6. / **CMCCT:** OB5.1.; OB5.2.; OB5.3; OB5.4., OB5.5; OB5.6., OB5.7. / **CD:** OB5.1.; OB5.2. **AA:** OB5.1.; OB5.2.; OB5.3; OB5.4., OB5.5; OB5.6., OB5.7. / **CSC:** OB5.1.; OB5.3. / **CEC:** OB5.3.

Nivel Cognitivo

Esta unidad está enmarcada en un nivel entre el formal inicial y el formal avanzado (Q6-3A/3B), según la taxonomía de Shayer y Adey (1984).

Contenidos

Conceptuales

Cambios físicos y químicos (**OB5.1.**) / Ley de la conservación de la masa (**OB5.3.; OB5.3.**) / Cantidad de sustancia: el mol (**OB5.4.**) / Concentración molar (**OB5.5.**) / Cálculos estequiométricos (**OB5.6.; OB5.7.**).

Procedimentales

Clasificación de los cambio según sean físicos o químicos (**OB5.1.**) / Expresión del significado de ecuaciones químicas sencillas (**OB5.2.**) / Relación entre la energía de las moléculas y el número de choques eficaces (**OB5.2.**) / Determinación de la masa de un reactivo antes y después la reacción (**OB5.3.**) / Cálculo de la masa molar y el número de moles (**OB5.4.; OB5.5.**) / Cálculo de la concentración molar (**OB5.5.**) / Ajuste de ecuaciones químicas (**OB5.6.; OB5.7.**) / Cálculo del volumen de una disolución (**OB5.7.**).

Actitudinales

Interés por la relación entre el mundo microscópico y el macroscópico. (Todos los objetivos).

Metodología

· **Cuestionario inicial (RM-C)**: se realizará al alumnado un test con la finalidad de determinar sus ideas previas respecto a los cambios físicos y químicos. Para ello se utilizar el "Test de las ideas previas" propuesto por González Ortega, pp. 64-66 (2019).
· **Clase Expositiva (RM-CE)**: Teniendo en cuenta los resultados del test anterior, exposición de los contenidos fundamentales de la UD siguiendo la metodología de **clase magistral participativa (M-CM)**. Los contenidos expuestos son los cambios físicos y los cambios químicos, la ley de conservación de la masa, la interpretación de una reacción química a escala molecular, el mol, la concentración molar y los cálculos estequiométricos. Esta clase se complementará con la visualización del **vídeo (RM-V)** "Teoría de las colisiones" (**www.youtube.com/watch?v=-RQIfEefAzg**) (Grupo SM Chile, 2012) para facilitar al alumnado su comprensión a través del movimiento de las moléculas.
· **Ejercicios (RM-E)**: Se realizarán en clase un número considerable de ejercicios relacionados con los conceptos expuestos anteriormente. Parte de estos ejercicios serán previamente seleccionados en función de lo detectado en el test inicial y podrán realizarse tanto de forma individual como por parejas.

· **Hojas Esquema (RM-HE)**: Cada alumno/a deberá elaborar en una hoja un resumen/esquema con los tipos de enlace mostrados en esta unidad y con las propiedades asociadas a cada uno de ellos.
Atención a la Diversidad
· Como forma de atención a la diversidad, los/as alumnos/as con mayores dificultades se trabajará con ejercicios interactivos para afianzar y practicar la estequiometría de las reacciones a través del **simulador (RM-SA)** "Ajuste de reacciones químicas" (https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_es_ES.html) (PhETColorado, 2021) en el que mediante la opción **"juego"** pueden practicar en función del nivel de cada alumno/a. · Para las alumnas con altas capacidades se facilitará una ampliación de contenidos **(RM-AA)** respecto a las actividades a realizar (reactivo limitante, reactivos impuros, etc.)

UD6: LAS REACCIONES QUÍMICAS II				
Temporalización:	Evaluación	2	Sesiones	7
Justificación				
A través de esta unidad se pretende mostrar al alumnado cómo los ácidos y las bases forman parte de nuestra vida cotidiana, por qué la combustión es la reacción química más utilizada a lo largo de la historia de la humanidad y qué son las reacciones de síntesis y sus aplicaciones.				
Objetivos (OB) UD 6			Taxonomía Bloom	EAE
6.1. Interpretar el comportamiento de ácidos y bases mediante la teoría de Arrhenius.			2	B3-6.1.
6.2. Distinguir el carácter ácido, básico o neutro según las escala de PH.			2	B3-6.2.
6.3. Preparar la realización de una volumetría de neutralización entre un ácido fuerte y una base fuerte.			3	B3-7.1.
6.4. Explicar los resultados de una volumetría.			2	B3-7.2.
6.5. Programar una actividad en laboratorio para demostrar el resultado de las reacciones de combustión.			3	B3-7.3.
6.6. Explicar las reacciones de síntesis industrial del amoniaco y el ácido sulfúrico.			2	B3-8.1.
Competencias Básicas (Anexo III)				
CL: OB6.1; OB6.3.; OB6.4.; OB6.6. / **CMCCT:** OB6.1; OB6.2.; OB6.3.; OB6.4.; OB6.5.; OB6.6.; OB6.7. / **CD:** OB6.6. / **AA:** OB6.1; OB6.2.; OB6.3.; OB6.4.; OB6.5.; OB6.6.; OB6.7. / **CSC:** OB6.2.; OB6.5.; OB6.6. / **SIEE:** OB6.5. / C**EC:** OB6.1.				

Nivel Cognitivo
Esta unidad está enmarcada en un nivel entre el formal inicial y el formal avanzado (Q6-3A/3B), según la taxonomía de Shayer y Adey (1984).
Contenidos
Conceptuales
Ácidos y base. Neutralización (**OB6.1.; OB6.2; OB6.3.; OB6.4.**) / Reacciones de combustión (**OB6.5.**) / Reacciones de síntesis (**OB6.6.**)
Procedimentales
Análisis de las propiedades de los ácidos y las bases (**OB6.1.**) / Distinción entre un ácido/base fuerte y un ácido/base débil (**OB6.2.**) / Ajuste de reacciones de neutralización (**OB6.3.; OB6.4.**) / Realización de una volumetría de neutralización (**OB6.4.**) / Ajuste de ecuaciones de combustión (**OB6.5**) / Relación de aplicaciones del amoniaco y del ácido sulfúrico (**OB6.6.**).
Actitudinales
Interés por la composición de los productos cotidianos (**OB6.1.; OB6.5.; OB6.6.**) / Análisis de posibles alternativas a la quema de combustibles fósiles (**OB6.5**).
Metodología
· **Brainstorming (RM-B)** o lluvia de ideas: Se inicia la clase preguntando al alumnado si alguna vez han presenciado un espectáculo de pirotecnia (fiestas del pueblo, las Fallas, espectáculos deportivos, etc.). A la vez que cada alumno/a va dando su respuestas, se plantean una serie de preguntas que estarán relacionadas con las reacciones de combustión y que servirán para determinar parte de las ideas previas del alumnado en relación a esta unidad: En una fogata, ¿la madera es el combustible o el comburente?; En unas Fallas, ¿el oxígeno es el combustible, el comburente o la fuente de calor?; Mientras arden las Fallas, es obligatorio la presencia de bomberos, ¿qué sustancias pueden utilizarse para extinguir el fuego (dióxido de carbono, hidrógeno, agua, oxígeno)?; ¿Qué opinan del vertido a la atmósfera de dióxido de carbono que provoca la quema de combustibles fósiles?¿conocen alguna alternativa?. · **Clase Expositiva (RM-CE)**: Se expondrá con detalle en qué se diferencian los ácidos de las bases y qué es la neutralización de un ácido. El docente realizará durante la exposición un **experimento en clase (RM-EX)** utilizando productos cotidianos (zumo de naranja, leche, pasta de dientes, amoniaco limpia hogar) y papel indicador tornasol para que el alumnado asimile mejor estos conceptos. La exposición continuará con los conceptos clave de las reacciones de combustión y las reacciones de síntesis más utilizadas en la industria química y farmacéutica quedan lugar al ácido sulfúrico y al amoniaco, siguiendo la metodología de **clase magistral participativa (M-CM).** · **Trabajo en grupo (RM-TG)**: La clase se dividirá en 6 grupos de 4 personas cada uno, excepto uno de ellos que será de 5 alumnos/as. Cada grupo debe escoger (y ponerse de acuerdo) entre "Reacciones de neutralización" (dos grupos), "Reacciones de combustión" (dos grupos) y "Reacciones de síntesis" (dos grupos) y deberá investigar sobre la elegida, estudiarla y exponer un trabajo con los aspectos a destacar, haciendo especial hincapié en las aplicaciones derivadas de cada tipo de reacción.

Atención a la Diversidad
· Para atender al alumnado con mayores dificultades se utilizarán numerosos **dibujos e imágenes** que muestren la diferencia entre ácidos y bases, así como productos de la vida cotidiana que sirvan como ejemplo para relacionarlos con estas sustancias. Las alumnas de altas capacidades y de mayor nivel, ayudarán a los demás a elaborar un resumen de la UD que sirva de refuerzo para estos/as **(RM-AR).** · Para el trabajo en grupo se elegirán grupos heterogéneos y se repartirán las tareas a realizar dependiendo de las capacidades de cada alumno/a, de tal forma que aquellos/as altas capacidades puedan presentar un apartado de ampliación **(RM-AA)** que corresponda con el tema elegido.

UD7: ASPECTOS CINÉTICOS Y ENERGÉTICOS DE LAS REACCIONES QUÍMICAS I				
Temporalización:	Evaluación	2	Sesiones	7

Justificación
A través de esta unidad se pretende mostrar al alumnado que una de las principales aplicaciones de la reacciones químicas es la producción de energía. Así como las distintas formas en que se pone de manifiesto la liberación de la energía química almacenada en las sustancias.

Objetivos (OB) UD 7	Taxonomía Bloom	EAE
7.1. Indicar el origen de la variación de energía de una reacción.	1	B3-2.1.
7.2. Reconocer cuándo se desprende o absorbe energía en una reacción.	1	B3-2.1.
7.3. Analizar ecuaciones termoquímicas.	2	B3-3.1.
7.4. Distinguir el carácter endotérmico o exotérmico de una reacción química.	2	B3-3.1.
7.5. Analizar un diagrama de nivel de energía	4	B3-3.1.

Competencias Básicas (Anexo III)
CL: OB7.1.; OB7.3.; OB7.5. / **CMCCT:** OB7.1.; OB7.2.; OB7.3.; OB7.4.; OB7.5. / **CD:** OB7.1. / **AA:** OB7.1.; OB7.2.; OB7.3.; OB7.4.; OB7.5. / **CSC:** OB7.1. / **SIEE:** OB7.4. / **CEC:** OB7.1.

Nivel Cognitivo
Esta unidad está enmarcada en un nivel entre el formal inicial y el formal avanzado (Q9-3A/3B), según la taxonomía de Shayer y Adey (1984).

Contenidos
Conceptuales
La energía de las reacciones (**OB7.1.**) / Origen de la variación de energía en una reacción (**OB7.1.; OB7.2.**) / Reacciones endotérmicas y exotérmicas (**OB.7.3.; OB7.4.**) / Diagramas energéticos (**OB7.5.**).
Procedimentales
Búsqueda de ejemplos de liberación de la energía química almacenada en una sustancia (**OB7.1.**) / Planteamiento de ejemplos de reacciones en los que se desprende energía y en los que se absorbe energía (**OB7.2.**) / Clasificación de reacciones químicas como exotérmicas o endotérmicas (**OB7.3.; OB7.4.**) / Representación de diagramas energéticos de diferentes reacciones químicas (**OB7.5.**).
Actitudinales
Análisis sobre cómo interesa conseguir frenar el avance de la reacción en algunos productos (por ejemplo, en frutas). **(OB7.5.)**.
Metodología
· **Vídeo (RM-V)**: Visualización del vídeo "Las 5 Reacciones Químicas MÁS Impresionantes"(**www.youtube.com/watch?v=q-WJ9sR_Cfg**) (T3 Tech, 2019) que sirve para mostrar al alumnado lo sorprendentes que pueden ser las reacciones químicas y llamar de esta forma su atención respecto a esta UD. · **Clase Expositiva (RM-CE)**: Una vez introducido el tema tras la visualización del vídeo, se realizará una presentación de los conceptos de esta UD y se atenderá a las dudas o curiosidades que haya podido suscitar el vídeo presentado, siguiendo la metodología de **clase magistral participativa (M-CM).** · **Ejercicios (RM-E)**: Se realizarán ejercicios relacionados con la interpretación de las ecuaciones termoquímicas y con el dibujo de diagramas energéticos. Estos se corregirán conjuntamente en clase. · **Práctica en Laboratorio (RM-PL)**: Tras recordar brevemente la Teoría de las colisiones ya estudiada en la UD 5, se realizará en el laboratorio la práctica "Deshidratación del azúcar de mesa". Con la ayuda del docente y las cantidades adecuadas, los/as alumnos/as verterán ácido sulfúrico en un vaso con sacarosa y deberán responder a las preguntas: ¿qué elemento químico es el sólido negro que se forma?¿qué otros productos creen que se desprenden en los vapores que se observan?¿se desprende o absorbe energía?¿es exotérmica o endotérmica? · **Hojas Esquema (RM-HE)**: Cada alumno/a deberá elaborar en una hoja un resumen/esquema con los conceptos más importantes de esta UD: Qué indica una ecuación termoquímica y la diferencia entre reacciones endotérmicas y exotérmicas.
Atención a la Diversidad
· Para la práctica de laboratorio se elegirán grupos **heterogéneos** y se repartirán las tareas a realizar dependiendo de las capacidades de cada alumno/a, de tal forma que aquellos/as con dificultades en el uso de instrumentos se vean reforzados cuando realicen su labor. · Las alumnas con altas capacidades deberán leerse el artículo "Los 9 Peores Desastres de la Industria Química" (**https://www.innovaambiental.com.co/los-9-peores-desastres-de-la-industria-quimica/**) (Noticias RPTV, 2018) para elaborar un resumen **(RM-AA)** en el que se incluya las medidas que se deberían haber tomado para poder evitarlos.

UD8: ASPECTOS CINÉTICOS Y ENERGÉTICOS DE LAS REACCIONES QUÍMICAS II				
Temporalización:	Evaluación	2	Sesiones	7

Justificación

A través de esta unidad se pretende mostrar al alumnado que además de conocer la cantidad de sustancias que intervienen en una reacción química y la energía intercambiada, es preciso saber determinar la velocidad con la que transcurre todo el proceso y los factores que afectan a dicha velocidad.

Objetivos (OB) UD 8	Taxonomía Bloom	EAE
8.1. Identificar los distintos efectos sobre la velocidad de reacción que tienen: la concentración de los reactivos, la temperatura, el grado de división de los reactivos sólidos y los catalizadores.	4	B3-2.1.
8.2. Explicar el efecto de los distintos factores que afectan a la velocidad de una reacción química.	2	B3-2.2.
8.3. Debatir sobre la importancia de las reacciones de combustión en la actualidad.	4	B3-8.2.
8.4. Analizar casos concretos de reacciones de neutralización de importancia biológica e industrial.	4	B3-8.3.

Competencias Básicas (Anexo III)

CL: OB8.2.; OB8.3.; OB8.4. / **CMCCT:** OB8.1.; OB8.2.; OB8.3.; OB8.4. / **CD:** OB8.3.; OB8.4. **AA:** OB8.1.; OB8.2.; OB8.3.; OB8.4. / **CSC:** OB8.3.; OB8.4. / **SIEE:** OB8.4. / **CEC:** OB8.3.; OB8.4.

Nivel Cognitivo

Esta unidad está enmarcada en un nivel formal avanzado (Q9-3A/3B, según la taxonomía de Shayer y Adey (1984).

Contenidos

Conceptuales

Velocidad de reacción (**OB8.1.**) / Factores que influyen en la velocidad de reacción (**OB8.2.**) / Repercusiones medioambientales de las reacciones químicas (**OB8.3.; OB8.4.**).

Procedimentales

Cálculo de la velocidad media de una reacción (**OB8.1.**) / Valoración de la importancia en la industria química del aumento de la velocidad de una reacción (**OB8.2.; OB8.4**) / Justificación del efecto que sobre la velocidad de una reacción tiene: aumentar la concentración de los reactivos, disminuir la temperatura, pulverizar un reactivo o añadir un inhibidor (**OB8.2.**) / Determinación de los productos que se origina en la combustión completa de los hidrocarburos de la gasolina (**OB8.3.**).

Actitudinales
Interés por encontrar alternativas al problema energético actual (Todos los objetivos).
Metodología (ABP)
· **Debate (RM-D)**: Se plantea al alumnado un debate en torno a la pregunta ¿te comprarías un coche eléctrico o uno de gasolina? El docente podrá ayudar a crear opiniones contrapuestas aportando algunas ventajas e inconvenientes que pueda desconocer el alumnado. · Una vez introducido el tema a través de este debate, la clase se dividirá en 6 grupos de 4 personas cada uno, excepto uno de ellos que será de 5 alumnos/as (**RM-TG**). Cada grupo deberá dar respuesta a la pregunta "¿Qué problemas medioambientales originan algunas reacciones químicas?. · **Operativa del proyecto**: Previo a que cada grupo inicie su proyecto, se indicará al alumnado la forma de proceder respecto al mismo. Inicialmente y una vez instalados en el aula de informática, se indicará al alumnado que visualice **(RM-V)** el vídeo "Explosión de la nitroglicerina" (**www.youtube.com/watch?v=r17czTWHFmU&t=5s**) (BBC, 2010). Posteriormente se les indicará que, además de la presentación final que deberán realizar a la pregunta planteada, cada alumno/a deberá entregar al docente una **hoja esquema (RM-HE)** en la que deberán aparecer cálculos de velocidades de reacciones sobre las que están investigando y al menos un ejemplo razonado de cada uno de los factores que influyen en la velocidad de una rección (concentración, grado de división, temperatura y catalizadores e inhibidores). · **Producción:** Con la ayuda de internet y la orientación del docente, cada grupo deberá buscar la información que considere necesaria para llevar a cabo las tareas planteadas. Deberán seleccionar las reacciones químicas que consideren oportunas, definir cuál es su aplicación y por qué son necesarias para nuestra sociedad y plantear los problemas medioambientales que originan Se fomentará el reparto de tareas para una posterior puesta en común a consensuar. · **Presentación del proyecto:** Cada grupo llevará a cabo una presentación en Power Point o en cualquier otro formato que considere interesante y visual, del proyecto realizado. · **Repuesta colectiva a la pregunta inicial:** El alumnado indicará qué opinión tiene respecto a cada una de las propuestas y qué alternativas proponen para los problemas planteados. En este punto se valorará la respuesta de cada grupo a las preguntas que puedan plantear el resto de los alumnos/as respecto a su presentación. · **Autoevaluación/evaluación**: durante la presentación, cada alumno/a deberá evaluar al resto de grupos. Para ello, deberán cumplimentar una rúbrica entregada por el docente (Anexo V).
Atención a la Diversidad
· Para la realización del proyecto el docente llevará a cabo la selección de los/as alumnos/as de forma que los grupos formados resulten ser heterogéneos. El docente guiará a los diferentes grupos en el reparto de tareas dependiendo de las capacidades de cada alumno para que el alumnado con dificultades se vea reforzado en la ejecución de sus tareas mientras que al alumnado con altas capacidades se le plantee un reto que superar. · Para facilitar el aprendizaje del alumnado que tiene problemas con el idioma, en las sesiones de esta UD dedicadas a la presentación del proyecto y la respuesta colectiva a la pregunta inicial esta unidad se contará con la presencia de voluntarios de nacionalidades similares a las que se encuentran en el aula, para ayudar al alumnado en el proceso de aprendizaje y compresión. Se elige esta unidad para la visita de los voluntarios ya que es unidad de cierre de bloque de materia.

UD9: ESTUDIO DEL MOVIMIENTO				
Temporalización:	Evaluación	2	Sesiones	8

Justificación

A través de esta unidad se pretende mostrar al alumnado cómo el movimiento está presente en todos los fenómenos naturales. Para ello, se analizarán las variables que describen el movimiento y sus correspondientes magnitudes, así como los distintos tipos de movimiento.

Objetivos (OB) UD 9	Taxonomía Bloom	EAE
9.1. Dibujar, mediante el uso de un sistema de referencia, la trayectoria y los vectores de posición, desplazamiento y velocidad de los distintos tipos de movimiento.	3	B4-1.1.
9.2. Diferenciar los distintos tipos de movimiento en función de su trayectoria y su velocidad.	4	B4-2.1.
9.3. Explicar el concepto de velocidad instantánea.	2	B4-2.2.
9.4. Interpretar correctamente las relaciones matemáticas existentes entre las magnitudes que definen los movimientos rectilíneos y circulares.	2	B4-3.1.
9.5. Resolver problemas de los distintos tipos de movimiento.	3	B4-4.1.
9.6. Calcular tiempos y distancias de frenado de vehículos.	3	B4-4.2.
9.7. Calcular el vector aceleración en el movimiento curvilíneo y explicar su función con los resultados.	3	B4-4.3.
9.8. Estimar el valor de la velocidad y la aceleración a partir de las gráficas que relacionan las variables del movimiento.	2	B4-5.1.
9.9. Elegir experiencias para realizar experimentos para determinar la variación de la posición y la velocidad de un cuerpo en función del tiempo.	6	B4-5.2.

Competencias Básicas (Anexo III)

CL: OB9.3.; OB9.7.; OB9.8.; OB9.9. / **CMCCT:** OB9.1.; OB9.2.; OB9.3.; OB9.4.; OB9.5.; OB9.6.; OB9.7.; OB9.8.; OB9.9. / **CD:** OB9.9. / **AA:** OB9.1.; OB9.2.; OB9.3.; OB9.4.; OB9.5.; OB9.6.; OB9.7.; OB9.8.; OB9.9. / **CSC:** OB9.1.; OB9.6.; OB9.9. / **SIEE:** OB9.6.; OB9.9.

Nivel Cognitivo

Esta unidad está enmarcada en un nivel formal avanzado (F5-3B), según la taxonomía de Shayer y Adey (1984).

Contenidos
Conceptuales
Sistema de referencia. Magnitudes cinemáticas (**OB9.1.**) / Velocidad (**OB9.2.; OB9.3.**) / Movimiento uniforme y movimiento rectilíneo uniforme (**OB9.4.; OB9.5.**) / Aceleración (**OB9.6.; OB9.7.**) / Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (**OB9.5.; OB9.7.; OB9.8.**) / La caída libre (**OB9.5; OB9.9.**) / Movimiento circular uniforme (**OB9.5.**) / Clasificación de movimientos (**OB9.5.**).
Procedimentales
Estudio del desplazamiento de un ciclista (**OB9.1.; OB9.2.**) / Determinación de la velocidad media y aceleración media de un vehículo (**OB9.6.**) / Representación gráfica del movimiento de un vehículo con velocidad uniforme (**OB9.1.; OB9.4.; OB9.5.**) / Resolución de problemas que relacionan velocidad con espacio recorrido (**BO9.5.**) / Interpretación de gráficas representativas de movimientos (**OB9.2.; OB9.4.; OB9.8.**) / Resolución de problemas de caída libre (**OB9.5.**) / Determinación de las variables de las que depende el movimiento circular uniforme (**OB9.7.**).
Actitudinales
Interés por los distintos tipos de movimiento y su aplicación con la vida cotidiana (**OB9.5.**; **OB9.2.; OB9.9.**).
Metodología
· **Experimento en clase (RM-EX)**: El docente llevará a clase una pelota (pequeña) y plantea la situación simulando que se encuentra dentro de un tren en marcha: En un momento determinado, lanza la pelota verticalmente hacia arriba y la recoge de nuevo. Posteriormente, levanta la mano y suelta la pelota, que rebota y vuelve a la mano del docente de nuevo. Se pregunta al alumnado, ¿qué movimiento/trayectoria realiza la pelota según el punto de vista del profesor?, ¿Cuál sería la trayectoria que ven los/as alumnos/as si están fuera del tren? Con este inicio de clase, se pretende aclarar al alumnado que la descripción del movimiento depende del punto de vista del observador, además de localizar posibles ideas previas respecto a este tema. · **Clase Expositiva (RM-CE)**: Teniendo en cuenta la posición del alumnado en cuanto al conocimiento sobre sistemas de referencia, se expondrán a través de la clase magistral participativa **(M-CM)** se profundizará sobre los conceptos velocidad media escalar y rapidez media, velocidad instantánea, y los movimientos uniforme y rectilíneo uniforme. · **Ejercicios (RM-E)**: Se realizarán ejercicios relacionados con móviles que van al encuentro. Estos se corregirán conjuntamente en clase. · **Clase Expositiva (RM-CE)**: Partiendo de un ejemplo en el que se analizan las velocidades de un pájaro antes y después de detectar que está siendo perseguido por una ave rapaz, se expone al alumnado tanto el concepto aceleración como los tipos de aceleración (positiva, negativa, centrípeta). Se explicará también qué es movimiento rectilíneo uniformemente acelerado tomando como ejemplo el simulador de un coche de Fórmula 1. · **Ejercicios (RM-E):** Se realizarán ejercicios en los que el alumnado debe explicar el significado de los signos atribuidos a la aceleración en diferentes situaciones. Estos se corregirán conjuntamente en clase.

· **Simulación (RM-SA) m**ediante la cual el alumnado puede acceder a un laboratorio virtual de cinemática para estudiar el movimiento rectilíneo uniforme y el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (**www.educaplus.org/game/laboratorio-virtual-de-cinematica**) (Educaplus.org, 2012). · Visualización del **vídeo (RM-V**) "La caída libre" (recurso interactivo correspondiente a esta UD del libro de texto del curso, disponible a través de la plataforma SaviaDigital a cuyo acceso se realiza previo registro -la licencia se otorga con la adquisición del libro) y **resolución de ejercicios (RM-E)** de lanzamiento vertical hacia arriba. · **Mapa conceptual (RM-MC)** de la UD incluyendo la clasificación de movimientos con ejemplos de cada uno de ellos.
Atención a la Diversidad
· Para las alumnas con altas capacidades se facilitará una ampliación de contenidos **(RM-AA)** respecto a las actividades a realizar relacionadas con los diferentes tipos de movimiento. También deberán presentar un (**RM-TI)** dando una respuesta razonada a la pregunta: ¿qué distancia de seguridad deben guardar los coches en la carretera? · Para atender al alumnado con mayores dificultades se utilizarán numerosos **gráficos y dibujos** que muestren los distintos tipos de movimiento objeto de esta UD, además de **imágenes** de situaciones cotidianas que sirvan como ejemplo de estos. Se les entregará una documentación específica en forma de **fotocopia** para ayudar al proceso de aprendizaje.

UD10: LAS LEYES DE NEWTON				
Temporalización:	Evaluación	2	Sesiones	7
Justificación				
A través de esta unidad se pretende mostrar al alumnado las diferencias y similitudes existentes entre el concepto "fuerza" cuando se usa en el lenguaje cotidiano y cuando adquiere el lenguaje de la ciencia. En esta unidad, se analizará qué son las fuerzas y cómo se miden, cómo se comporta un cuerpo sobre el que actúan otras fuerzas, qué relación existe entre la fuerza que actúa sobre un cuerpo y la aceleración que adquiere, y cómo se aplican los principios de la dinámica a la resolución de problemas de la vida cotidiana.				
Objetivos (OB) UD 10			Taxonomía Bloom	EAE
10.1. Indicar fuerzas que puedan estar implicadas en fenómenos cotidianos en los que haya cambios de movimiento.			1	B4-6.1.
10.2. Dibujar el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centrípeta vectorialmente para distintos tipos de movimientos.			3	B4-6.2.
10.3. Identificar las fuerzas que actúan en un cuerpo en movimiento en plano inclinado y plano horizontal.			4	B4-7.1.
10.4. Debatir fenómenos cotidianos desde el punto de vista de las leyes de Newton.			4	B4-8.1.

10.5. Utilizar la primera ley de Newton en función del enunciado de la segunda ley.	3	B4-8.2.
10.6. Interpretar las fuerzas de acción y reacción en diferentes situaciones de interacción entre objetos.	2	B4-8.3.

Competencias Básicas (Anexo III)

CL: OB10.1.; OB10.3; OB10.4.; OB10.5.; OB10.6. / **CMCCT:** OB10.1.; OB10.2, OB10.3; OB10.4.; OB10.5.; OB10.6. / **CD:** OB10.4. / **AA:** OB10.1.; OB10.2, OB10.3; OB10.4.; OB10.5.; OB10.6. / **CSC:** OB10.1.; OB10.4. **CEC:** OB10.4.

Nivel Cognitivo

Esta unidad está enmarcada en un nivel formal avanzado (F6-3B), según la taxonomía de Shayer y Adey (1984).

Contenidos

Conceptuales

La fuerza como interacción. Efectos de las fuerzas (**OB10.1.**) / Carácter vectorial de las fuerzas (**OB10.2.**) / Primera ley de Newton. Principio de inercia (**OB10.3.; OB10.4.**) / Segunda ley de Newton. Principio fundamental de la dinámica (**OB10.4; OB10.5.**) / Tercera ley de Newton. Fuerzas de acción y reacción (**OB10.6.; OB10.4.**).

Procedimentales

Uso del SI en la medida de las fuerzas (**OB10.1.**) / Representación esquemática y vectorial de diferentes situaciones en las que existan fuerzas implicadas (**OB10.2.; OB10.3.**) / Identificación de fuerzas que actúan sobre un cuerpo en diferentes situaciones (**OB10.3.**) / Cálculo de una fuerza resultante a partir de los datos de un trayecto representado en una gráfica (**OB10.4.; OB10.5.**) / Análisis sobre la anulación de fuerzas en una situación determinada (**OB10.6.**).

Actitudinales

Interés por las numerosas aplicaciones de las leyes de Newton y su estrecha relación con la vida cotidiana. (**OB10.1.; OB10.4.**).

Metodología

· **Brainstorming (RM-B)** o lluvia de ideas: Se pregunta al alumnado que definan la palabra "fuerza". Las diferentes respuestas se irán anotando en la pizarra y serán comentadas tanto por los/as alumnos/as como por el docente. Este inicio servirá para determinar posibles ideas previas relacionadas con esta UD y para **exponer (RM-CE)** de una forma u otra y utilizando ejemplos cotidianos el concepto "fuerza" y sus los efectos.
· **Experimento en clase (RM-EX)**: El docente llevará a clase un "Slinky" (muelle muy famoso de los años 90) para explicar el funcionamiento de un dinamómetro y la ley de Hooke. Se realizarán algunos ejercicios **(RE-E)** para afianzar los conceptos.
· **Clase Expositiva (RM-CE)**: Teniendo en cuenta los comentarios obtenidos de la lluvia de ideas inicial, se llevará a cabo la exposición de los contenidos fundamentales de la UD, Primera, Segunda y Tercera Ley de Newton, siguiendo la metodología de **clase magistral participativa (M-CM)**. Se realizarán algunos **ejercicios (RE-E)** de descomposición de fuerzas en diferentes planos que serán resueltos de forma conjunta en clase. Durante la clase magistral participativa se llevará a cabo la visualización del **vídeo (RM-V)** "Mission 1: Newton in Space (español)"

www.youtube.com/watch?v=xO70CCH68t8, (European Space Agency, 2011) en el que estarán presentes las tres leyes de Newton en diferentes situaciones en el espacio, ejemplarizadas por Pedro Duque.

· Aplicación de las leyes de Newton a la resolución de problemas (**RE-E**) apoyándose en la **simulación (RM-SA)** "Leyes de Newton" (**aulaenred.ibercaja.es/contenidos-didacticos/leyes-de-newton/primera-ley-1-3412/**) (Ibercaja Aula en red, 2014).
· **Debate (RM-D)** entre el alumnado sobre la conveniencia de permitir el comercio y uso de armas, tras explicar cómo funciona un arma de fuego aplicando la Tercera Ley de Newton.
· Realización de la **práctica virtual (RM-PL)** "Fuerzas y movimiento. Leyes de la dinámica" cuyos guiones se encuentran detallados en el Anexo IA.1.
· Visualización del vídeo RM-V) "Brian Cox visita el mayor vacío del mundo" (**https://www.youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs&list=PLza0Shqw0Oz2oa1zY8MJ1HxRsLLqYokul),** (BBC, 2014). Posteriormente el alumnado compartirá en clase su opinión respecto al contenido del vídeo lo que servirá al docente para determinar el grado de aprendizaje de los/as alumnos/as en relación con el contenido de esta unidad.

Atención a la Diversidad

· Para atender al alumnado con mayores dificultades se propondrán actividades de repaso y refuerzo **RM-AR** que para recordar y resolver dudas relacionadas con la UD. Estas (RM-AR) estarán formada principalmente por **gráficos, dibujos y esquemas** para facilitar el aprendizaje del alumnado que tiene problemas con el idioma.
· Las alumnas con altas capacidades deberán presentar un informe **(RM-AA)** del vídeo anteriormente mencionado de "Brian Cox visita el mayor vacío del mundo" con diferentes ejemplos en los que se pueda demostrar que la masa no influye en el tiempo de caída de un objeto.

UD11: FUERZAS DE ESPECIAL INTERÉS				
Temporalización:	Evaluación	3	Sesiones	6

Justificación

A través de esta unidad se pretende mostrar al alumnado la relevancia histórica y científica de ciertas fuerzas de especial interés. Cómo la ley de la gravitación universal supuso para la unificación de las mecánicas terrestre y celeste. En esta unidad se guiará al alumnado a interpretar las expresiones matemáticas de estas fuerzas.

Objetivos (OB) UD 11	Taxonomía Bloom	EAE
11.1. Analizar el motivo por el que las fuerzas de atracción gravitatoria se manifiestan solo para objetos de grandes masas.	4	B4-9.1.

11.2. Establecer la expresión de la aceleración de la gravedad a partir de la ley de la gravitación universal.	5	B4-9.2.
11.3. Explicar los diferentes tipos de movimientos que producen las fuerzas gravitatorias.	2	B4-10.1.
11.4. Cuestionar la basura espacial que generan las aplicaciones prácticas de los satélites artificiales.	4	B4-11.1.

Competencias Básicas (Anexo III)

CL: OB11.1.; OB11.3.; OB11.4. / **CMCCT:** OB11.1.; OB11.2; OB11.3.; OB11.4. / **CD:** OB11.1. / **AA:** OB11.1.; OB11.2; OB11.3.; OB11.4. / **CSC:** OB11.4. / **SIEE:** OB11.4. / **CEC:** OB11.1.

Nivel Cognitivo

Esta unidad, si bien su contenido no aparece explícito en la taxonomía de Shayer y Adey (1984), por sus características podría estar enmarcada en un nivel formal avanzado (F6-3B).

Contenidos

Conceptuales

Dinámica del movimiento circular (**OB11.1.**) / Ley de gravitación universal. El peso (**OB11.1.; OB11.2.**) / La caída libre y los satélites (**OB11.3.; OB11.4**) / La ley de gravitación en algunos fenómenos naturales (**OB11.3.**) / Fuerza peso, fuerza normal. tensión y rozamiento (**OB11.1.; OB11.3**).

Procedimentales

Elaboración de un informe indicando la relevancia histórica y científica que supuso la ley de la gravitación universal (**OB11.1; OB11.2.**) / Debate sobre qué ocurriría si desaparece la fuerza centrípeta (**OB11.1.**) / Identificación de fenómenos de la naturaleza que puedan explicarse a través de las fuerzas gravitatorias (**OB11.3.**) / Análisis de por qué la Luna no cae hacia la Tierra si el resto de los objetos sí lo hacen (**OB11.1**) / Cálculo de la velocidad y trayectoria de un satélite (**OB11.4.**).

Actitudinales

Valoración de la necesidad de la puesta en marcha de programas de turismo espacial (**OB11.4.**) / Interés por la cantidad de fenómenos que pueden explicarse gracias a la fuerza de la gravedad (**OB11.3.**)

Metodología

· **Reproducción (RM-V)** del vídeo "Ingravidez" (www.youtube.com/watch?v=00d9Eb2RWbY) (Semajotamperez, 2009) en el que el alumnado puede observar la vida cotidiana de unos astronautas en la Estación Espacial aderezado una música divertida. Este vídeo servirá para introducir al alumnado en la ley de Gravitación Universal.

· Se realiza un recordatorio **(RM-CE)** del movimiento circular uniforme expuesto en la UD 9 de este curso y se lanza al alumnado la pregunta: ¿qué ocurriría si desapareciese la fuerza centrípeta? Tras la lluvia de ideas realizada por los/as alumnos/as **(RM-B)**, se realiza en clase un **experimento (RM-EX)** con un tubo de plástico transparente en forma de circunferencia (incompleta) y una bola de acero para ver la trayectoria que toma la bola al salir del tubo, y seguidamente en la misma mesa, se utiliza otra bola atada a un hilo y fijada a un clavo, para ver

qué trayectoria tomaría la bola en caso de romperse el hilo. Con este sencillo experimento se dará respuesta a la pregunta planteada anteriormente.

· **Clase Expositiva (RM-CE)**: Se llevará a cabo la exposición de los contenidos fundamentales de la UD, la Ley de la Gravitación Universal, la caída libre y los satélites y las leyes de Kepler, a través de la clase magistral participativa **(M-CM)**. Se realizarán algunos ejercicios **(RM-SA)** de descomposición de fuerzas mediante la **simulación** "Descomposición del peso en un plano inclinado" (www.educaplus.org/game/descomposicion-del-peso-en-un-plano-inclinado) (Educaplus.org, 2013).

· **Realización de ejercicios (RM-E)** en los que se combinan las tres leyes de Newton más la ley de Gravitación Universal (mecánica clásica), que serán analizado y corregidos de forma conjunta en clase.

· **Trabajo en grupo (RM-TG)**: La clase se dividirá en 6 grupos de 4 personas cada uno, excepto uno de ellos que será de 5 alumnos/as. Cada grupo debe escoger (y ponerse de acuerdo) entre los fenómenos naturales "El movimiento planetario" (dos grupos), "Las mareas" (dos grupos) y "La trayectoria de los cometas" (dos grupos) y deberá investigar sobre la elegido, estudiarlo y exponer un pequeño trabajo con los aspectos a destacar, haciendo un recorrido histórico según avanzaba la investigación y el conocimiento de los científicos.

Atención a la Diversidad

· Para el trabajo en grupo se elegirán grupos heterogéneos y se repartirán las tareas a realizar dependiendo de las capacidades de cada alumno/a, de tal forma que aquellos/as altas capacidades puedan presentar un apartado de ampliación **(RM-AA)** que corresponda con el tema elegido.

· Si bien esta unidad no es la última del bloque temático, durante las sesiones con clase expositiva **(RM-CE)** y la realización de ejercicios **(RM-E)** se contará con la presencia de personal voluntario de nacionalidades similares a las que se encuentran en el aula, para ayudar al docente en su labor de enseñanza y al alumnado en el proceso de aprendizaje. Se elige esta unidad para afianzar conceptos de las dos UD anteriores.

UD12: HIDROSTÁTICA Y FÍSICA DE LA ATMÓSFERA				
Temporalización:	Evaluación	3	Sesiones	7

Justificación

A través de esta unidad se pretende mostrar al alumnado la utilidad de las leyes que rigen el comportamiento de los fluidos, como son el principio fundamental de la hidrostática, el principio de Pascal, etc., a la hora de establecer el proceso y las infraestructuras necesarias para que el agua potable llegue a los hogares y para que, después de su utilización, pueda ser devuelta a los ríos o al mar con la calidad adecuada.

Objetivos (OB) UD 12	Taxonomía Bloom	EAE
12.1. Identificar situaciones en las que se pone de manifiesto la relación entre la superficie de aplicación de una fuerza y el efecto resultante.	1	B4-12.1.
12.2. Analizar los resultados obtenidos del cálculo de presión ejercida por un objeto en diferentes situaciones.	4	B4-12.2.

12.3. Explicar fenómenos que muestren la relación entre la presión y la profundidad en el seno de la hidrosfera y la atmósfera.	5	B4-13.1.
12.4. Demostrar el principio fundamental de la hidrostática a través del abastecimiento de agua potable.	3	B4-13.2.
12.5. Calcular distintas presiones en el interior de un fluido aplicando el principio fundamental de la hidrostática.	3	B4-13.3.
12.6. Resolver problemas utilizando el principio de Pascal.	3	B4-13.4.
12.7. Utilizar el principio de Arquímedes para predecir la flotabilidad de los objetos.	3	B4-13.5.
12.8. Establecer la relación entre presión hidrostática y profundidad en determinados fenómenos mediante el uso de aplicaciones virtuales.	5	B4-14.1.
12.9. Analizar el papel de la presión atmosférica en distintos experimentos (por ejemplo, Torricelli).	4	B4-14.2.
12.10. Explicar el funcionamiento básico de barómetros y manómetros.	2	B4-14.3.
12.11. Analizar los fenómenos atmosféricos del viento y la formación de frentes con la diferencia de presiones atmosféricas entre distintas zonas.	4	B4-15.1.
12.12. Resumir el significado los mapas isobaras que se muestran en el pronóstico del tiempo.	2	B4-15.2.

Competencias Básicas (Anexo III)

CL: OB12.3; OB12.4; OB12.7; OB12.9; OB12.10; OB12.11; OB12.12. / **CMCCT:** OB12.1; OB12.2; OB12.3; OB12.4; OB12.5, OB12.6; OB12.7; OB12.8.; OB12.9; OB12.10; OB12.11; OB12.12. / **CD:** OB12.8; OB12.9; OB12.12. / **AA:** OB12.1; OB12.2; OB12.3; OB12.4; OB12.5, OB12.6; OB12.7; OB12.8.; OB12.9; OB12.10; OB12.11; OB12.12. / **CSC:** OB12.3; OB12.4; OB12.9; OB12.10; OB12.11; OB12.12. / **SIEE:** OB12.8; OB12.11. **CEC:** OB12.6; OB12.7.

Nivel Cognitivo

El contenido de esta no aparece explícito en la taxonomía de Shayer y Adey (1984)

Contenidos

Conceptuales

Fuerzas concentradas o repartidas. Concepto de presión (**OB12.1.; OB12.2.**) / Presión en el interior de los líquidos (**OB12.4.; OB12.5.**) / La presión atmosférica (**OB12.6.; OB12.8. OB12.9.; OB12.10.**) / Empuje en los fluidos. Principio de Arquímedes (**OB.12.7.**) / La transmisión de presiones. El principio de Pascal (**OB12.6.; OB12.10.**) / El tiempo atmosférico (**OB12.11.; OB12.12**).

Procedimentales
Determinación de si produce el mismo efecto una fuerza concentrada o repartida en una superficie (**OB12.1.**) / Enumeración de los factores de los que depende la presión ejercida por los fluidos (**OB12.2.; OB12.5.**) / Realización de mediciones de presión atmosférica utilizando el instrumento correspondiente (**OB12.9.; Ob12.10**) / Análisis del motivo por el que flotan los barcos en el agua y los globos en el aire (**OB12.7.; OB12.5.**) / Búsqueda de aplicaciones del "sifón" para abastecimiento de agua (**OB12.6. / OB12.4.**) / Interpretación de un mapa del tiempo (**OB12.12.**).
Actitudinales
Análisis y debate sobre si el suministro de agua potable debe tener una gestión pública o privada, teniendo en cuenta la infraestructura necesaria para ello (**OB12.4.; OB12.6.**).
Metodología (Clase Invertida)
· **Cuestionario (RM-C)**: A través de la aplicación Quizizz (Quizizz, 2017) se realizará al alumnados un cuestionario inicial de diagnóstico para evaluar su nivel respecto a esta UD teniendo en cuenta lo tratado en unidades anteriores, así como las ideas previas que el alumnado pueda tener respecto a la hidrostática y física de la atmósfera. Entre las posibles ideas previas a detectar se pueden encontrar que el volumen de líquido desplazado por un cuerpo sumergido depende de la forma, la masa o la densidad del sólido y no de su volumen (Mazzitelli y otros, 2006); que los conceptos masa, volumen, peso y densidad son considerados como sinónimos (AIP, 1998); que la presión es un término sinónimo de fuerza (AIP, 1998); o que la presión en los líquidos sólo actúa verticalmente y hacia abajo (AIP, 1998).
· Visualización de los **vídeos (RM-V)** "La HIDROSFERA (Parte I). Propiedades del agua. Distribución del agua en el planeta" (**www.youtube.com/watch?v=Pl77fxbzIJc**) (Bio[ESO]fera, 2020) en el que se hace un recorrido por la hidrosfera y se muestran las propiedades que tiene el agua que las hace tan importante para la perpetuación de la vida. Y el **vídeo (RM-V)** LA HIDROSFERA (Parte II) - El ciclo del agua. La importancia del agua (**www.youtube.com/watch?v=Wc3z4P-h8QA**) (Bio[ESO]fera, 2020) en el que se trata el ciclo del agua. · Lectura de los apartados **(RM-L)** 1, 2 y 3 del libro de texto del curso correspondientes al concepto de presión, la presión en el interior de los líquidos y la presión atmosférica. · Realización de las actividades propuestas para dichos apartados **(RM-E)** que serán entregados al docente bien en papel bien digitalmente con anterioridad a la siguiente clase. La entrega de los ejercicios se tendrá en cuenta para la calificación de la unidad.
· **Clase Expositiva (RM-CE)**: Teniendo en cuenta la resolución de los ejercicios realizados por el alumnado, se llevará a cabo una exposición de los conceptos que han presentado mayores

dificultades y se resolverán de forma conjunta algunos de los ejercicios propuestos **(RM-E)**.
· Cada alumno/a corregirá también su propia hoja de ejercicios y se otorgará una puntuación según la solución planteada por el docente. Todas aquellas actividades que estén correctas sumarán para la calificación final de la unidad.
· Durante la exposición, el alumnado participa de forma conjunta en la **simulación (RM-SA)** "Bajo Presión" (**https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_es.html**) (PethColorado 2021) para afianzar conceptos.
·Visualización del vídeo **(RM-V)** "La cama de faquir" (**www.youtube.com/watch?v=P1zfktn4AzU**) (TheEllenShow, 2011) para que los/as alumnos/as tengan una visión divertida del concepto presión.

· Visualización de los **vídeos (RM-V)** "¿Cómo se descubrió el principio de Arquímedes?" (https://www.youtube.com/watch?v=66QaQ9e-nqc) (Teorema Pi, 2017) en el que se hace el recorrido histórico que lleva hasta el descubrimiento del principio. Y el **vídeo (RM-V)** "Principio de Pascal" (https://www.youtube.com/watch?v=NiwFPeEl6po) (Tebaev Vídeos Educativos, 2020) en el que también se realiza un recorrido histórico señalando a los científicos cuyo trabajo dieron lugar a este principio.
· Lectura de los apartados **(RM-L)** 4, 5 y 6 del libro de texto del curso correspondientes al principio de Arquímedes, el principio de Pascal y el tiempo atmosférico.
· Realización de las actividades propuestas para dichos apartados **(RM-E)** que serán entregados al docente bien en papel bien digitalmente con anterioridad a la siguiente clase. La entrega de los ejercicios se tendrá en cuenta para la calificación de la unidad.
· Entrega de un **informe (RM-TI**) con la interpretación del mapa del tiempo visto en cualquiera de las cadenas de televisión a la que tengan acceso. Todos los/as alumnos/as deberán tomar el tiempo del mismo día y la misma franja horaria.

· **Clase Expositiva (RM-CE)**: Teniendo en cuenta la resolución de los ejercicios realizados por el alumnado, se llevará a cabo una exposición de los conceptos que han presentado mayores dificultades y se resolverán de forma conjunta los ejercicios propuestos **(RM-E)**.
· Cada alumno/a corregirá también su propia hoja de ejercicios y se otorgará una puntuación según la solución planteada por el docente. Todas aquellas actividades que estén correctas sumarán para la calificación final de la unidad.
· Elaboración conjunta de un mapa conceptual de la unidad **(RM-MC)**.

Los recursos/tareas sombreados en azul en esta tabla serán utilizados/realizados en casa.

Los recursos/tareas sombreados en naranja en esta tabla serán utilizados/realizados en el aula.

Atención a la Diversidad

Las actividades propuestas para los diferentes apartados (RM-EPL) de la UD serán preparadas por el docente de tal forma que el alumnado con dificultades de aprendizaje las actividades serán principalmente de refuerzo **(RM-AR)**, mientras que para las alumnas que presentan altas capacidades las actividades planteadas irán destinadas a la ampliación de contenidos **(RM-AA)**.

UD13: ENERGÍA MECÁNICA				
Temporalización:	Evaluación	3	Sesiones	5

Justificación

A través de esta unidad se pretende mostrar al alumnado qué se entiende por energía, en qué formas se presenta, cómo podemos obtener trabajo a partir de la energía y cómo el principio de conservación de la energía está presente en múltiples actividades presentes a nuestro alrededor.

Objetivos (OB) UD 13	Taxonomía Bloom	EAE
13.1. Utilizar el principio de conservación de la energía mecánica para el cálculo de problemas.	3	B5-1.1.
13.2. Calcular la energía disipada en forma de calor en situaciones donde disminuye la energía mecánica.	3	B5-1.2.
13.3. Diferenciar el calor y el trabajo como formas de energía.	4	B5-2.1.
13.4. Distinguir cuándo un sistema intercambia energía en forma de calor o en forma de trabajo.	2	B5-2.2.

Competencias Básicas (Anexo III)

CL: OB13.3; OB13.4. / **CMCCT:** OB13.1; OB13.2.; OB13.3; OB13.4. / **CD:** OB13.2. / **AA:** OB13.1; OB13.2.; OB13.3; OB13.4. / **CSC:** OB13.2; OB13.4. / **SIEE:** OB13.4.

Nivel Cognitivo

Esta unidad está enmarcada en un nivel formal inicial (F10/F11-3A), según la taxonomía de Shayer y Adey (1984).

Contenidos

Conceptuales

¿Qué es la energía y en qué formas se presenta? / ¿Cómo se intercambia la energía entre distintos sistemas? (**OB13.4.**) / El trabajo (**OB13.3**.) / Energía mecánica. Principio de conservación (**OB13.1.; OB13.2.**).

Procedimentales

Cálculo de la altura o la velocidad de un objeto aplicando el principio de conservación de la energía mecánica (**OB13.1.**) / Descripción de situaciones cotidianas de intercambio de energía que tienen lugar mediante trabajo y mediante calor (**OB13.4**).

Actitudinales

Conciencia sobre la limitación de los recursos energéticos del planeta (**OB13.2**).

Metodología
· **Test (RM-C):** A través de la aplicación Quizizz (Quizizz, 2017) se plantea al alumnado un test interactivo en el que irán sumando puntos según acierten respuestas, en el que se plantan diferentes situaciones para que el alumnado elija si consideran que se está realizando trabajo o no en cada una de ellas. · Una vez finalizado el test/juego, el ganador o ganadora plantará la siguiente situación para reflexionar en conjunto y anotará en la pizarra las repuestas de sus compañeros/as **(RM-B)**: *"Mientras la señora López levantaba el coche y lo sostenía, estaba haciendo un terrible esfuerzo. ¿Realizaba trabajo la señora López mientras lo levantaba, mientras lo sostenía en lo alto o mientras lo soltaba? ¿Se realiza trabajo sobre un coche que va por una carretera horizontal con movimiento uniforme? ¿Se realiza trabajo al efectuar una tarea intelectual como estudiar?"* · **Clase Expositiva (RM-CE)**: Teniendo en cuenta los comentarios realizados sobre las preguntas anteriores, se llevará a cabo la exposición de los contenidos fundamentales de la UD, formas en las que se presenta la energía, intercambio de energía entre distintos sistemas, el trabajo y el principio de conservación de la energía mecánica, siguiendo la metodología de **clase magistral participativa (M-MC)**. Se realizarán algunos ejercicios **(RE-E)** de cálculo del trabajo y las diferentes energías aplicando el principio de conservación. El alumnado tendrá a su disposición el aula de informática para analizar casos de energía disipada en forma de calor en situaciones donde disminuye la energía mecánica. · Durante la clase magistral participativa se llevará a cabo la visualización del **vídeo (RM-V)** "Las 10 Montañas Rusas Más Increíbles del Mundo" (**https://www.youtube.com/watch?v=Ah3k3Lv8Pd0&t=4s**) (Top Ranking, 2015) para seguidamente proyectar la **simulación (RM-SA)** "Física de la montaña rusa" (**https://www.youtube.com/watch?v=rKLtuc-N7EE&t=13s**) (Bárbara Masiel Sánchez Barra, 2014) en la que se puede observar cómo van cambiando la energía cinética y potencial durante el recorrido del vagón. · Elaboración individual de un mapa conceptual **(RM-MC)** con los diferentes tipos de energía.
Atención a la Diversidad
· Para atender al alunado con mayores dificultades se propondrán actividades de repaso y refuerzo **(RM-AR)** que para recordar y resolver dudas relacionadas con la UD. Estas **(RM-AR)** estarán formada principalmente por **gráficos, dibujos y esquemas** para facilitar el aprendizaje del alumnado que tiene problemas con el idioma. · Las alumnas con altas capacidades deberán visualizar el vídeo **(RM-V)** "Trust in physics" (**https://www.youtube.com/watch?v=xXXF2C-vrQE&list=PLza0Shqw0Oz2oa1zY8MJ1HxRsLLqYokul&index=8**) para posteriormente presentar un **informe (RM-AA)** con diferentes ejemplos en los que se pueda visualizar el principio de conservación. Los ejemplos se reproducirán en clase para ser comentados.

UD14: TRABAJO				
Temporalización:	Evaluación	3	Sesiones	6

Justificación

A través de esta unidad se pretende mostrar al alumnado cómo se puede sacar el máximo rendimiento a una máquina una vez respondido a las preguntas qué es la potencia y cómo se mide la eficacia del trabajo, y tras haber afianzado los conceptos de la unidad anterior.

Objetivos (OB) UD 14	Taxonomía Bloom	EAE
14.1. Calcular el trabajo y la potencia asociados a una fuerza en diferentes situaciones.	3	B5-3.1.
14.2. Indicar los resultados de los diferentes problemas en las unidades de medida correctas.	2	B5-3.1.
14.3. Analizar el rendimiento de las máquinas.	4	B5-3.1.

Competencias Básicas (Anexo III)

CL: OB14.2; OB14.3. / **CMCCT:** OB14.1.; OB14.2; OB14.3. / **CD:** OB14.3. / **AA:** OB14.1.; OB14.2; OB14.3. / **CSC:** OB14.3. / **SIEE:** OB14.3.

Nivel Cognitivo

Esta unidad está enmarcada en un nivel formal avanzado (F10-3B), según la taxonomía de Shayer y Adey (1984).

Contenidos

Conceptuales

La eficacia del trabajo. Concepto de potencia (**OB14.1.; OB14.2.**) / Las máquinas (**OB14.3.**).

Procedimentales

Realización de un trabajo sobre las máquinas que se utilizan en un taller mecánico (**OB14.3.**) / Resolución de problemas que relacionen potencia mecánica con velocidad (**OB14.1. / OB14.2.**).

Actitudinales

Predisposición y colaboración en el trabajo en grupo propuesto. (**OB14.3.**).

Metodología

· **Experimento en clase (RM-EX)** que servirá al alumnado para tener una primera toma de contacto con el término potencia. Los/as alumnos/as irán a una zona del centro en la que hay una escalera, medirán la altura de la escalera y la masa de aquellos que quieran realizar el experimento. Cada alumno/a subirá la escalera lo más rápido posible y será cronometrado por el resto de sus compañeros/as. Se realizará varias veces y las medidas se usarán para comparar y comentar el trabajo realizado por cada uno de ellos/as y la potencia desarrollada.
· **Clase Expositiva (RM-CE)**: Se expondrá al alumnado el concepto potencia y la eficacia del trabajo, a través de la clase magistral participativa **(M-CM),** y se realizarán ejercicios **(RM-E)**

en los que estén relacionados el trabajo, la potencia y la velocidad. Estos serán revisados en clase de forma conjunta. Durante la exposición se visualizará el **vídeo (RM-V)** "Un gato muy útil" (recurso interactivo correspondiente a esta UD del libro de texto del curso, disponible a través de la plataforma SaviaDigital a cuyo acceso se realiza previo registro -la licencia se otorga con la adquisición del libro). · **Lectura del artículo (RM-L)** "Eficiencia de los vehículos: Evolución" (**https://www.eoi.es/blogs/merme/eficiencia-de-los-vehiculos-evolucion/**) (CPOLANCO, 2015) en el que se detalla cómo ha evolucionado la eficiencia energética de los vehículos a lo largo del tiempo. Se deberá presentar un pequeño resumen del artículo **(RM-TI)**. · **Hojas Esquema (RM-HE)**: Cada alumno/a, con la ayuda y guía del docente, deberá elaborar en una hoja un resumen/esquema con los conceptos clave tanto de esta UD como de la anterior (UD13). · **Debate (RM-D)** entre el alumnado sobre el "enganche al móvil" que tiene actualmente la mayor parte de la población. Es cierto que es una máquina que puede ser muy útil si se hace buen uso del mismo, pero también puede llegar a plantear dificultades entre amigos por mala comunicación.
Atención a la Diversidad
· A las alumnas con altas capacidades se les solicitará un trabajo **(RM-AA)** en el que quede debidamente justificado el rendimiento de alguna máquina que tengan en casa (por ejemplo, un electrodoméstico). · El alumnado de mayor nivel ayudarán a los que presenten mayores dificultades en la elaboración de la hoja esquema **(RM-HE)** tanto de esta UD como de la UD anterior.

UD15: ENERGÍA TÉRMICA Y CALOR				
Temporalización:	Evaluación	3	Sesiones	6
Justificación				
A través de esta unidad se pretende mostrar al alumnado cómo el fuego ha sido uno de los principales motores del progreso de la humanidad. Desde la Edad de los Metales en la que se utilizaba para la obtención de metales a partir de minerales, hasta nuestros días con su uso en la metalurgia o las centrales térmicas para la obtención de electricidad.				
Objetivos (OB) UD 15			Taxonomía Bloom	EAE
15.1. Identificar las transformaciones de un cuerpo al ganar o perder energía a través de su representación gráfica.			4	B5-4.1.
15.2. Utilizar el concepto equilibrio térmico para calcular energía transferida entre cuerpos.			3	B5-4.2.
15.3. Analizar la relación entre la variación de la longitud de un objeto y la variación de su temperatura.			4	B5-4.3.

15.4. Experimentar con un calorímetro para determinar calores específicos y calores latentes de sustancias.	3	B5-4.4.
15.5. Deducir el fundamento del funcionamiento del motor de explosión a partir de ilustraciones.	2	B5-5.1.
15.6. Defender la importancia histórica del motor de explosión.	6	B5-5.2.
15.7. Relacionar la energía absorbida y el trabajo realizado por una máquina térmica.	4	B5-6.1.
15.8. Compartir una simulación virtual interactiva que determine la degradación de la energía en diferentes máquinas.	5	B5-6.2.

Competencias Básicas (Anexo III)

CL: OB15.3; OB15.6.; OB15.7.; OB15.8. / **CMCCT:** OB15.1., OB15.2, OB15.3; OB15.4; OB15.4., OB15.6.; OB15.7.; OB15.8. / **CD:** OB15.8. / **AA:** OB15.1., OB15.2, OB15.3; OB15.4; OB15.4., OB15.6.; OB15.7.; OB15.8. / **CSC:** OB15.6.; OB15.8. / **SIEE:** OB15.6. / **CEC:** OB15.6.

Nivel Cognitivo

Esta unidad está enmarcada en un nivel formal avanzado (F11-3B), según la taxonomía de Shayer y Adey (1984).

Contenidos

Conceptuales

¿Tienen calor los cuerpos calientes? (**OB15.1.**) / ¿Qué le ocurre a un sistema al intercambiar calor? (**OB15.1.; OB15.2.; OB15.4.**) / Cambios de estado (**OB15.2.**) / Dilataciones por efecto del aumento de la temperatura (**OB15.3.**) / Mecanismos de transferencia de calor (**OB15.2.; OB15.8.**) / Conservación de la energía (**OB15.8.; OB15.5.; OB15.6.**) / Clasificación de los motores térmicos (**OB15.7.; OB15.8.**).

Procedimentales

Cálculo del calor específico de un mineral (**OB15.4.**) / Análisis del motivo por el que no puedo utilizar un termómetro para calcular la temperatura de fusión del aluminio (**OB15.3.**) / Listado de diferentes mecanismos con los que aprovechar las formas de transmisión del calor (**OB15.2.**) / Cálculo de rendimiento de motores térmicos (**OB15.7.**)

Actitudinales

Valoración del papel que han jugado las máquinas térmicas en el desarrollo de la humanidad (OB15.6.)

Metodología

· Vídeo **(RM-V)**: Visualización del vídeo "El fuego: la chispa primigenia de la humanidad" (**www.nationalgeographic.es/video/tv/el-fuego-la-chispa-primigenia-de-la-humanidad**) (Nationalgeographic, 2020) que sirve para introducir al alumnado en la temática de esta UD y mostrarle de forma breve la importancia del fuego en el progreso de la humanidad.
· Clase Expositiva **(RM-CE)**: Una vez introducido el tema tras la visualización del vídeo, se realizará una presentación de los conceptos de esta UD y se realizarán ejercicios **(RM-E)**

relacionados con el cálculo de la temperatura, del calor y las dilataciones. Estos se corregirán conjuntamente en clase.

· Se dividirá la clase en dos grupos heterogéneos que deberán investigar y presentar **(RM-TG)** un breve resumen acerca de los motores de combustión externa (grupo 1) y motores de combustión interna (grupo 2). Para ello, se podrá hacer uso del aula de informática.

· **Trabajo en grupo (RM-TG)**: La clase se dividirá en 6 grupos de 4 personas cada uno, excepto uno de ellos que será de 5 alumnos/as. Cada grupo deberá investigar y realizar una presentación en la que darán respuesta a la pregunta ¿Con cuál de los calentadores se consigue mayor rendimiento para hacer una infusión (microondas, vitrocerámica, serpentín o jarra eléctrica)? Se pretende investigar cómo conseguir, con el mayor rendimiento, calentar agua de 20°C a 100°C, para lo que se indica que para calentar agua en la placa de vitrocerámica de 1250W se ha tardado 454 s.

· Hojas Esquema **(RM-HE)**: Cada alumno/a deberá elaborar en una hoja un resumen/esquema con los conceptos más importantes de esta UD.

Atención a la Diversidad

· Para el trabajo en grupo se elegirán grupos **heterogéneos** y se repartirán las tareas a realizar con la ayuda del docente dependiendo de las capacidades de cada alumno/a.

· Para las alumnas de altas capacidades se les solicitará una actividad de ampliación **(RT-AA)** consistente en investigar acerca del siguiente fenómeno: Cómo en los desiertos de día se pueden alcanzar temperaturas de hasta 60 °C, mientras que por la noche la temperatura baja hasta -10 °C. Las conclusiones se expondrán en clase.

· Para facilitar el aprendizaje del alumnado que tienen problemas con el idioma, las dos últimas las sesiones dedicadas a esta unidad contarán con la presencia de **voluntarios** de nacionalidades similares a las que se encuentran en el aula, para ayudar al docente en su labor de enseñanza y a los/as alumnos/as en el proceso de aprendizaje. Se elige esta unidad para la visita de los voluntarios ya que es unidad de cierre de bloque de materia y de curso.

10. BIBLIOGRAFÍA

Academia Internet (6 de julio de 2017). *Carácter vectorial de la fuerza, fuerza resultante, vectores, fuerzas externas.* [Vídeo] https://www.youtube.com/watch?v=_vVupTV1j-U

Acebedo-Díaz, JA. (2017). Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Un enfoque innovador para la enseñanza de las ciencias. *Revista de educación de la Universidad de Granada.* (10). 269-275.

AIP (American Institute of Physics) (1998). *Children's misconceptions about Science*. "Operation Physics"», Elementary middle school physics education project. Recuperado de http://www.amasci.com/miscon/opphys.html.

Álvarez, J. M. (2010). Características del desarrollo psicológico de los adolescentes. *Innovación y Experiencias Educativas* (28), 1-11.

Bárbara Masiel Sánchez Barra. (25 de junio de 2014). *Física de la Montaña rusa*. https://www.youtube.com/watch?v=rKLtuc-N7EE&t=13s.

BBC. (6 de octubre de 2010). *Nitroglycerine Detonation Filmed in Slo-Mo - Explosions: How We Shook the World, Preview - BBC Four.* [Vídeo]. https://www.youtube.com/watch?v=r17czTWHFmU&t=5s.

BBC. (24 de octubre de 2014). *Brian Cox visits the world's biggest vacuum | Human Universe – BBC.* [Vídeo]. https://www.youtube.com/watch?v=E43-CfukEgs&list=PLza0Shqw0Oz2oa1zY8MJ1HxRsLLqYokul.

Biocarburante. (27 de abril de 2021). En *Wikipedia*. https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Biocarburante&oldid=135099373.

Bio[ESO]fera. (8 de septiembre de 2020). *La HIDROSFERA (Parte I). Propiedades del agua. Distribución del agua en el planeta*. [Vídeo]. https://www.youtube.com/watch?v=Pl77fxbzIJc.

Bio[ESO]fera. (12 de septiembre de 2020). *LA HIDROSFERA (Parte II) - El ciclo del agua. La importancia del agua.* [Vídeo]. https://www.youtube.com/watch?v=Pl77fxbzIJc.

Campanario, J.M. y Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias. 17* (2), 179-192.

Cañas, A., Viguera, J.A., Caamaño, A., de Prada, F.I. (s.f.). *Física y Química. 4ES*O. Madrid: Ed.SM.

Carlos Julián (2021). Ley de Hooke – Ejercicios resueltos. *Fisimat Blog*. https://www.fisimat.com.mx/ley-de-hooke/

Ciencias de la Naturaleza. Física y Química. *4 ESO.* (2008). Barcelona: Ed. Edebé.

Comunidad de Madrid. Decreto 48/2015, de 14 de mayo, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de Educación Secundaria. [Internet] Legislación de la Comunidad de Madrid, 17 de febrero de 2021 [consulta: 22 de mayo de 2021]. Recuperado de: http://www.madrid.org/wleg_pub/secure/normativas/contenidoNormativa.jsf?opcion=VerHtml&nmnorma=8934&cdestado=P#no-back-button

Comunidad de Madrid. [consulta: 23 de mayo de 2021]. Recuperado de: https://www.comunidad.madrid/servicios/educacion/atencion-diversidad

CPOLANCO. (2015). *Eficiencia de los vehículos: Evolución*. (https://www.eoi.es/blogs/merme/eficiencia-de-los-vehiculos-evolucion/)

CuriosaMente. (17 de enero de 2016). *¿Qué tiene de especial la ciencia? – CuriosaMente 15*. [vídeo] https://www.youtube.com/watch?v=vOX-Tj6iIaA.

CuriosaMente. (28 de mayo de 2018). *¿Cómo funcionan las Leyes de Newton? – CuriosaMente 124*. [vídeo] https://www.youtube.com/watch?v=86ZNmoAdlNg

Dávila, MA., Cañada, F., Sánchez J. y Borrachero, AB. (2017). Las ideas previas sobre cambios físicos y químicos de la materia, y las emociones en alumnos de educación secundaria. *Enseñanza de las ciencias. Núm. Extra* (2017), p. 3977-3984.

Educación (3 de marzo de 2020). *Flipped Classrrom, las claves de una metodología rompedora*. UNIR Revista. Recuperado de https://www.unir.net/educacion/revista/flipped-classroom/.

Educaplus.org. (5 de junio de 2012). *Laboratorio virtual de cinemática.* Recuperado de http://www.educaplus.org/game/laboratorio-virtual-de-cinematica.

Educaplus.org. (6 de junio de 2013), *Descomposición del peso en un plano inclinado*. Recuperado de (www.educaplus.org/game/descomposicion-del-peso-en-un-plano-inclinado).

Equipo pedagógico de Campuseducación.com (2020, 21 de enero). Principios metodológicos en la programación didáctica. *Oposiciones Blog Campueseducación.com.* www.campuseducacion.com/blog/recursos/articulos-campuseducacion/principios-metodologicos-en-la-programacion-didactica/

España. Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. [Internet] *Boletín Oficial del Estado*, 3 de enero de 2015, núm. 3 [consulta: 23 mayo de 2021]. Recuperado de https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/03/pdfs/BOE-A-2015-37.pdf

España. Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. [Internet] Boletín Oficial del Estado, 29 de enero de 2015, núm. 25 [consulta: 23 de mayo de 2021]. Recuperado de https://www.boe.es/boe/dias/2015/01/29/pdfs/BOE-A-2015-738.pdf

González, J. (2011). Metodologías Docentes en el EEES. De la clase Magistral al Portafolio. *Tendencias Pedagógicas* (17). p. 88

González, R. (2019). *Las reacciones químicas en 4º de ESO a través de los Objetivos del Desarrollo Sostenible* [Trabajo fin de Máster]. Universidad de Cádiz.

Grupo SM Chile. (21 de febrero de 2012). *Teoría de las Colisiones*. [Vídeo]. https://www.youtube.com/watch?v=-RQIfEefAzg&t=10s

Ibercaja Aula en Red. (2014). *Leyes de Newton*. Recuperado de https://aulaenred.ibercaja.es/contenidos-didacticos/leyes-de-newton/primera-ley-1-3412/.

IES Carmen Martín Gaite. (2020). Programación Didáctica 4º de la ESO. Física y Química. Recuperado de https://site.educa.madrid.org/ies.carmenmartingai.navalcarnero//wp-content/uploads/ies.carmenmartingai.navalcarnero/2021/03/PROGRAMACI%C3%93N-FQ-4%C2%BA-ESO-2020-21-copia.pdf

European Space Agency, ESA. (6 de octubre de 2011). *Mission 1: Newton in Space (Español)*. [Vídeo]. https://www.youtube.com/watch?v=xO70CCH68t8

Mazzitelli, C., Maturano, C., Núzez, G. y Pereira, R. (2006). Identificación de dificultades conceptuales y procedimentales de alumnos y docentes de EGB sobre la flotación

de los cuerpos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de la Ciencia, 3* (1), pp. 33-50.

Mora, C. y Herrera, M. (2008). Una revisión sobre ideas previas del concepto fuerza. *Latin-American Journal of Physics Education. 3* (1), pp. 78-80.

NationalGeographic. (10 de diciembre de 2020). *"El fuego: la chispa primigenia de la humanidad"*. Recuperado de (www.nationalgeographic.es/video/tv/el-fuego-la-chispa-primigenia-de-la-humanidad).

Noticias RPTV. (2018). INNOVA Innovación Ambiental. *Los 9 Peores Desastres De La Industria Química*. Recuperado de https://www.innovaambiental.com.co/los-9-peores-desastres-de-la-industria-quimica/.

PhetColorado. (2021). *Construye un átomo*. Recuperado de https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_es.html.

PhetColorado. (2021). *Ajuste de ecuaciones químicas*. Recuperado de https://phet.colorado.edu/sims/html/balancing-chemical-equations/latest/balancing-chemical-equations_es_ES.html.

PhetColorado. (2021). *Bajo Presión*. Recuperado de https://phet.colorado.edu/sims/html/under-pressure/latest/under-pressure_es.html.

Podolefsky, N., Reid, S., Loeblein, P., Paul, A., y Perkins, K. (2020). *Fuerzas y Movimiento: Intro*. Phet: Interactive Simulations. https://phet.colorado.edu/es/simulation/forces-and-motion-basics

Pozo J.I. y otros (1991). *Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia.* (Vol. 65). Ministerio de Educación.

QuantumFracture. (25 de marzo del 2013). *Las leyes de Newton en 2 minutos.* [Vídeo]. https://www.youtube.com/watch?v=_X-BTbwj3xU

QuantumFracture. (10 de agosto del 2017). *¿Por qué te caes cuando frena el autobús?* [Vídeo]. https://www.youtube.com/watch?v=u3Rdm75l4AU

Quizizz. (2017). *Quizizz*. Recuperado de https://quizizz.com/.

Reforestemos puebla. (20 de septiembre de 2013). *EL CARBONO naturaleza compuestos orgánicos aplicación*. [vídeo] https://www.youtube.com/watch?v=cQQLyN8EtE4.

Restrepo, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas: una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores, 8*, pp. 9-19.

Semajotamperez. (5 de diciembre de 2009). *Ingravidez InsidetheSpaceStation.wmv*. [Vídeo]. https://www.youtube.com/watch?v=00d9Eb2RWbY.

Shayer, M. y Adey, P. (1984). La ciencia de enseñar ciencias: desarrollo cognoscitivo y exigencias del currículum. Narcea.

Siginificados.com (2021). *Leyes de Newton*. Recuperado de https://www.significados.com/leyes-de-newton

Tebaev Vídeos Educativos (4 de febrero de 2020). *Principio de Pascal*. [Vídeo]. https://www.youtube.com/watch?v=NiwFPeEl6po.

Teckman Education. (2020, 15 de junio). *Thinkö*. https://thinkoeducation.com/programacion-didactica/#section7.

Teorema Pi. (4 de febrero de 2017). *¿Cómo se descubrió el principio de Arquímedes?* [Vídeo] https://www.youtube.com/watch?v=66QaQ9e-nqc.

TheEllenShow. (22 de julio de 2011). *A Bed of Nails.* [Vídeo] https://www.youtube.com/watch?v=P1zfktn4AzU.

Tipler, P.A. y Mosca, G. (2010). *Física para la ciencia y la tecnología*. (5ª ed., Vol. 1). Reverté.

(2020). *UD 24: Fuerzas y Movimiento.* Science Bits. https://www.science-bits.com/intranet/es/myclasses/index

Top Ranking (3 de octubre de 2015). *Las 10 Montañas Rusas Más Increíbles del Mundo.* [Video] https://www.youtube.com/watch?v=Ah3k3Lv8Pd0&t=4s.

T3 Tech. (5 de febrero de 2019). *Las 5 Reacciones Químicas MÁS impresionantes*. [Vídeo]. https://www.youtube.com/watch?v=q-WJ9sR_Cfg.

ANEXOS

ANEXO I. UNIDAD DIDÁCTICA DESARROLLADA. UD10

La UD 10 es la denominada “Las leyes de Newton”. En este anexo se detallarán las 7 sesiones constituyentes de esta unidad, así como los diferentes recursos y materiales utilizados para el desarrollo de la misma.

En la siguiente tabla se muestra de forma esquemática la relación entre los objetivos de la UD, los EAE, la contribución de los OB al desarrollo de las diferentes competencias básicas y los contenidos conceptuales, con cada una de las sesiones.

Objetivos UD	EAE	Competencias Básicas	Contenidos conceptuales	Sesiones
10.1. Indicar fuerzas que puedan estar implicadas en fenómenos cotidianos en los que haya cambios de movimiento.	B4-6.1.	CL; CMCTT; AA; CSC	La fuerza como interacción. Efectos de la fuerza.	1
10.2. Dibujar el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centrípeta vectorialmente para distintos tipos de movimientos.	B4-6.2.	CMCTT; AA	Carácter vectorial de las fuerzas.	2
10.3. Identificar las fuerzas que actúan en un cuerpo en movimiento en plano inclinado y plano horizontal.	B4-7.1.	CL; CMCTT; AA	Primera ley de Newton. Principio de inercia.	3
10.4. Debatir fenómenos cotidianos desde el punto de vista de las leyes de Newton.	B4-8.1.	CL; CMCTT; AA; CSC: CEC	Primera ley de Newton. Principio de inercia. Segunda ley de Newton. Principio fundamental de la dinámica.	4
10.5. Formular la primera ley de Newton en función del enunciado de la segunda ley.	B4-8.2.	CL; CMCTT; AA	Segunda ley de Newton. Principio fundamental de la dinámica.	5
10.6. Interpretar las fuerzas de acción y reacción en diferentes situaciones de interacción entre objetos.	B4-8.3.	CL; CMCTT; AA	Tercera ley de Newton. Fuerzas de acción y reacción.	6

Para el desarrollo de esta UD se ha utilizado la metodología de Clase Magistral Participativa (M-CM), tal y como se indica en la Tabla 4. Las explicaciones del docente tendrán como apoyo presentaciones en formato Power Point, cuyas diapositivas se muestran en las sesiones correspondientes como figuras. Por último, destacar que los ejercicios seleccionados para esta UD están clasificados por nivel de dificultad (alta / media / baja) y que corresponde al libro Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016).

ANEXO I.A. Desarrollo de las sesiones de la UD

Sesión 1

La UD comienza con una lluvia de ideas, con la que se pretende obtener las posibles ideas previas que el alumnado pueda tener respecto al contenido de esta UD. Para ello, se plantea al alumnado que defina la palabra "fuerza" y se mostrarán las situaciones de la figura 1 para que las comenten.

Figura 1. Situaciones en las que está implicada la palabra fuerza.

Fuente: Freepik (2021)

Las más habituales son las siguientes (Cesar M. y Diana H, 2008, pp.78-80):

- Todo movimiento tiene una causa. Algunos alumnos tienen la idea de que una fuerza es *"la que inicia el movimiento", "la que cambia la dirección del movimiento" o la que "no tiene nada que ver con el cambio en la velocidad, sino que sólo mantiene el movimiento"*.
- En ausencia de fuerza todo objeto permanece en reposo. Parte de la base de la experiencia perceptual y se basa en el marco de referencia tomado.
- Cuando un objeto se encuentra sobre una superficie, esta lo único que hace es sostener el objeto, evitando así que este se mueva. Fácilmente detectable con el ejemplo del libro sobre la mesa.

- Los obstáculos no ejercen fuerzas. Muchos alumnos/as sostienen que *"la acción o resistencia de un medio no es una fuerza, puesto que no inicia ni sostiene un movimiento"*.
- Los objetos para caer no requieren fuerza, ya que ellos siempre quieren ir hacia abajo. Muchos alumnos creen que la gravedad es la tendencia a caer de los objetos.
- En el instante que se suelta una pelota, sobre ella no actúa fuerza alguna. Los/as alumnas creen que la fuerza no aparece en el instante en que se aplica.
- Una fuerza constante produce una velocidad constante. Es común que se tenga la percepción de que, aunque la presencia continuada de una fuerza, la velocidad irá en aumento.

Una vez analizado en la pizarra de forma conjunta todo lo comentado por el alumnado, se procederá a explicar el concepto fuerza como interacción y los efectos de las fuerzas con la ayuda de las diapositivas:

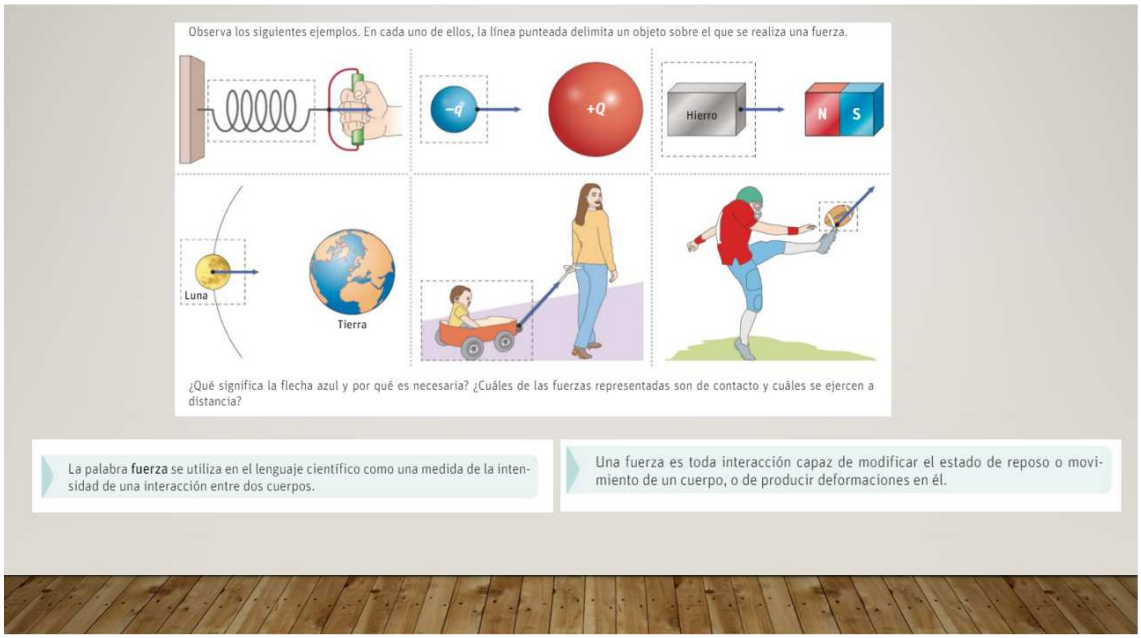


Figura 2. Ejemplos de objetos sobre los que se realiza fuerza.

Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

Figura 3. Ley de Hooke.

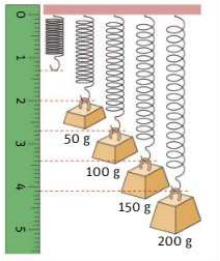
Fuente: Fisimat (2021)

Para afianzar el aprendizaje sobre el dinamómetro y la ley de Hooke, el docente llevará a clase un "Slinki" que entregará a los alumnos y que servirá para visualizar los ejercicios que se realizarán a continuación.

Slinki

Ejercicio 1

Con la intención de calibrar un dinamómetro, se ha realizado la experiencia que se muestra en el dibujo:



Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

a) Haz con mucho cuidado las lecturas en la regla y elabora una tabla de datos adecuada, teniendo en cuenta que una pesa de 100 g realiza una fuerza aproximada de 1 N.
b) Representa la fuerza frente al alargamiento y, a través de la pendiente de la gráfica, obtén el valor de la constante del resorte en unidades del SI.
c) Se añade un trozo de masilla a la pesa de 100 g y el muelle se ha alargado hasta 3,1 cm. ¿Qué masa corresponde a la masilla?

Ejercicio 2

Se ejerce una fuerza de 200 N sobre un resorte cuya longitud es de 12 cm y se observa que la longitud del resorte alcanza un valor de 17 cm. Calcula:

a) La constante elástica del resorte.
b) El alargamiento si se aplica una fuerza de 250 N.
c) La fuerza que se debe aplicar para que la longitud del resorte sea de 20 cm.

Sesión 2

La segunda sesión se inicia recordando el carácter vectorial de las fuerzas. Es importante que el alumnado tenga claro tanto la composición como la descomposición de las fuerzas, puesto que son pilares básicos para resto de conceptos de esta unidad. Para ello, el docente se ayudará fundamentalmente de dibujos y diagramas y se dedicará

gran parte del a sesión a la resolución de ejercicios que sirvan para adquirir agilidad con el uso de vectores.

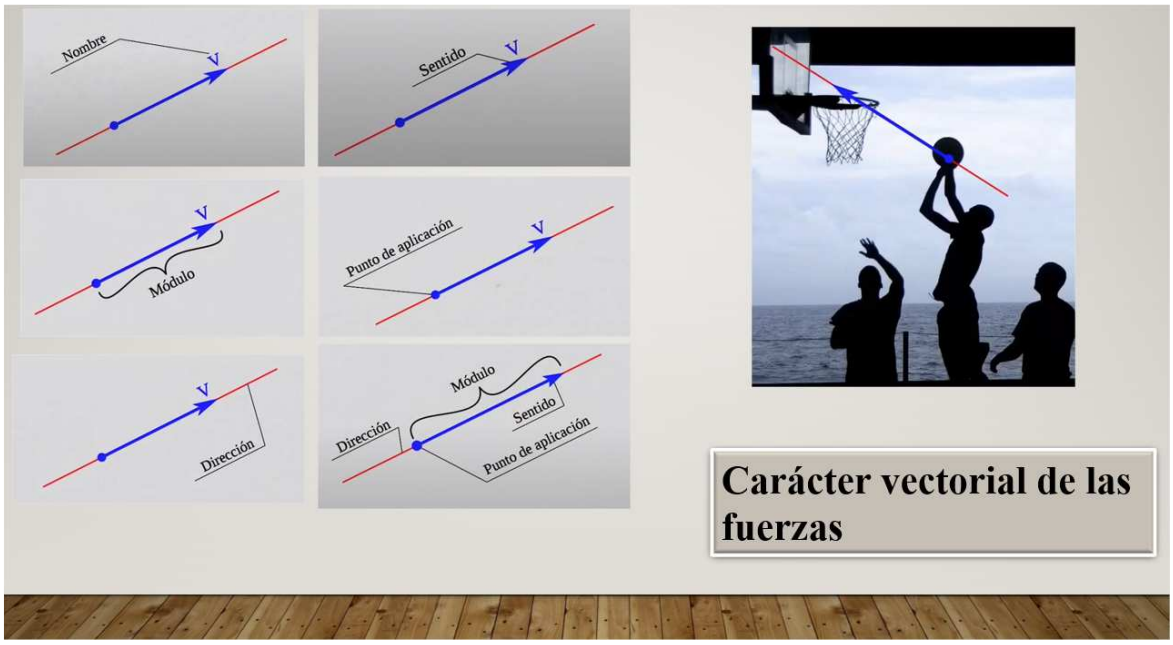


Figura 4. Carácter vectorial de las fuerzas.

Fuente: #AcademiaInternet (2017)

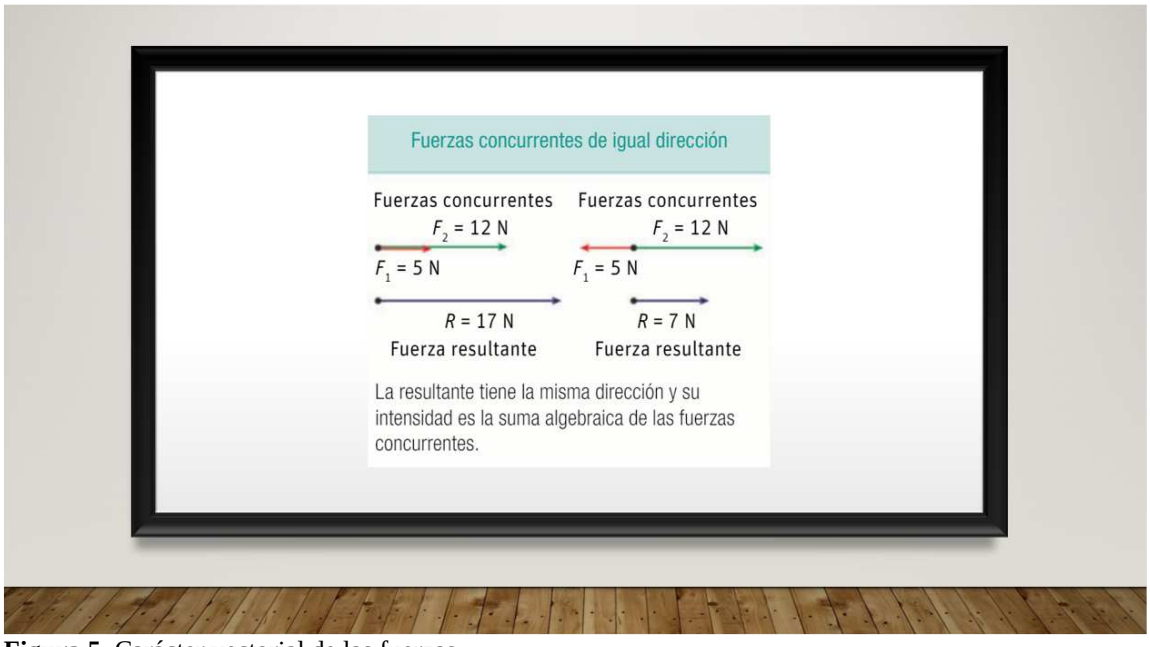


Figura 5. Carácter vectorial de las fuerzas.

Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

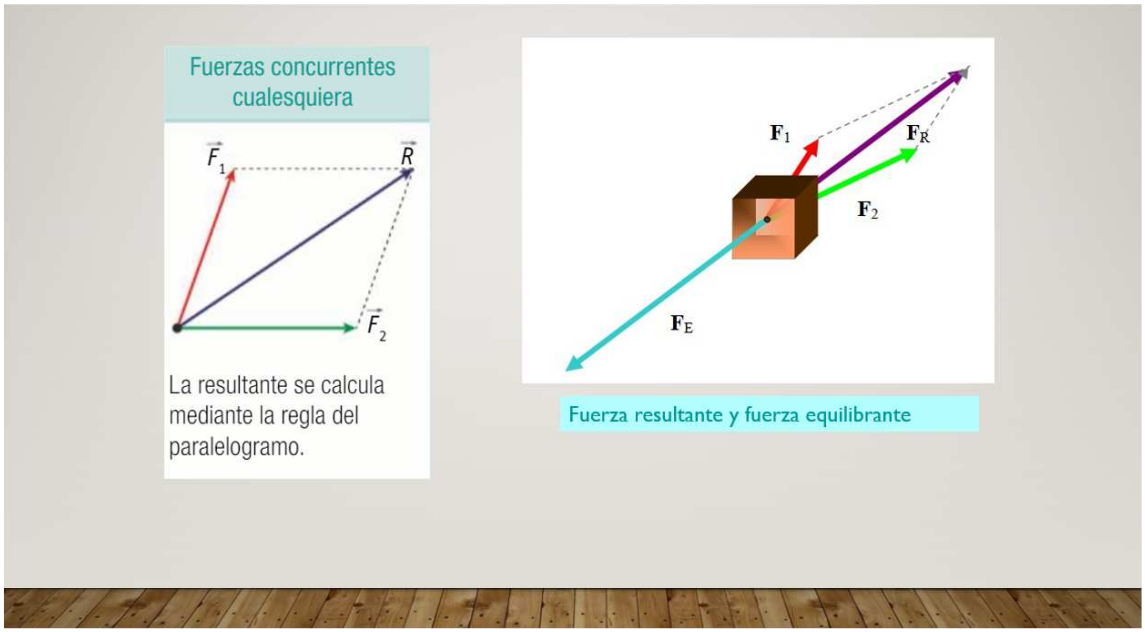


Figura 6. Carácter vectorial de las fuerzas.

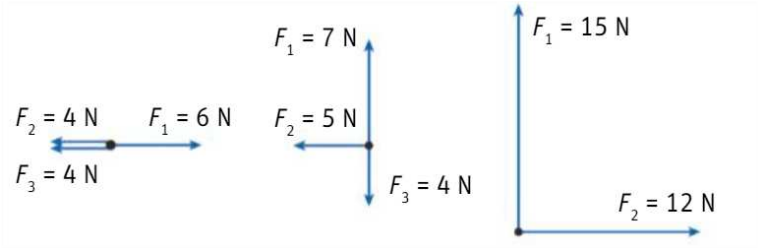
Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

Ejercicio 3

Una fuerza $\vec{F}_1$ de 90 N forma un ángulo de 45° con el eje *X*. Descompón esta fuerza en sus ejes *X* e *Y*. Seguidamente, súmale el vector $\vec{F}_2$ de 100 N, que tiene el sentido positivo del eje *X*. Halla la resultante final y la equilibrante.

Ejercicio 4

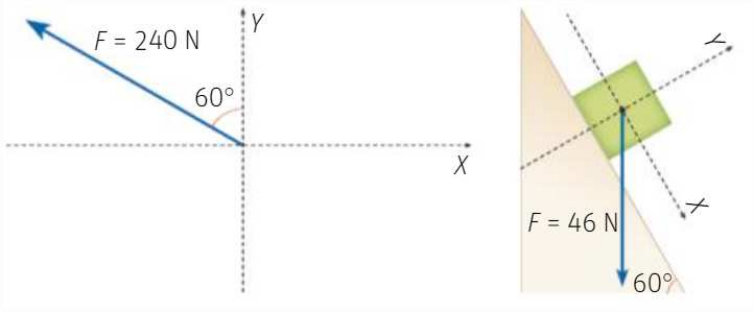
Halla la fuerza resultante y la fuerza equilibrante de los sistemas de fuerza representados:



Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

Ejercicio 5

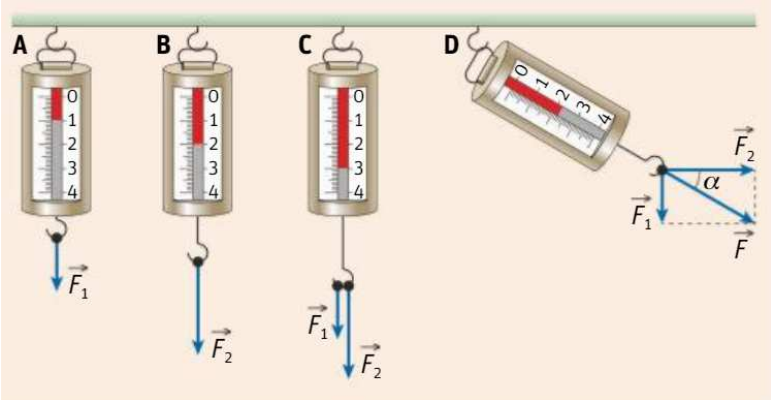
Descompón las fuerzas representadas en los ejes indicados:



Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

Ejercicio 6

El dinamómetro del dibujo mide en unidades del SI. Interpreta el dibujo. Calcula la fuerza resultante y el ángulo α.



Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

Los ejercicios se realizarán en clase de forma conjunta, para ello, la clase se dividirá en 6 grupos de 4 personas cada uno, excepto uno de ellos que será de 5 alumnos/as. La corrección de los ejercicios tendrá lugar en la pizarra, haciendo el docente más hincapié en el proceso de resolución que en el resultado final.

Sesión 3

La tercera sesión de esta UD se iniciará con el vídeo en You Tube "Mission 1: Newton in Space (Español)" https://www.youtube.com/watch?v=xO70CCH68t8, (European Space Agency, 2011), que servirá como introducción a las leyes de la dinámica, explicándose estas desde la Agencia Estatal Europea y de la mano del astronauta español Pedro Duque, quien junto con otros “colegas”, que intentarán demostrar las tres leyes de Newton.

Figura 7. Imagen del vídeo proyectado.

Fuente: European Space Agency (2011)

Tras el visionado del vídeo, si incitará al alumnado a comentar lo que más le haya llamado la atención.

Posteriormente, tendrá lugar la exposición por parte del docente ayudado de las imágenes de la figura siguiente, que se iniciarán con un breve recorrido histórico hasta llegar a Newton.

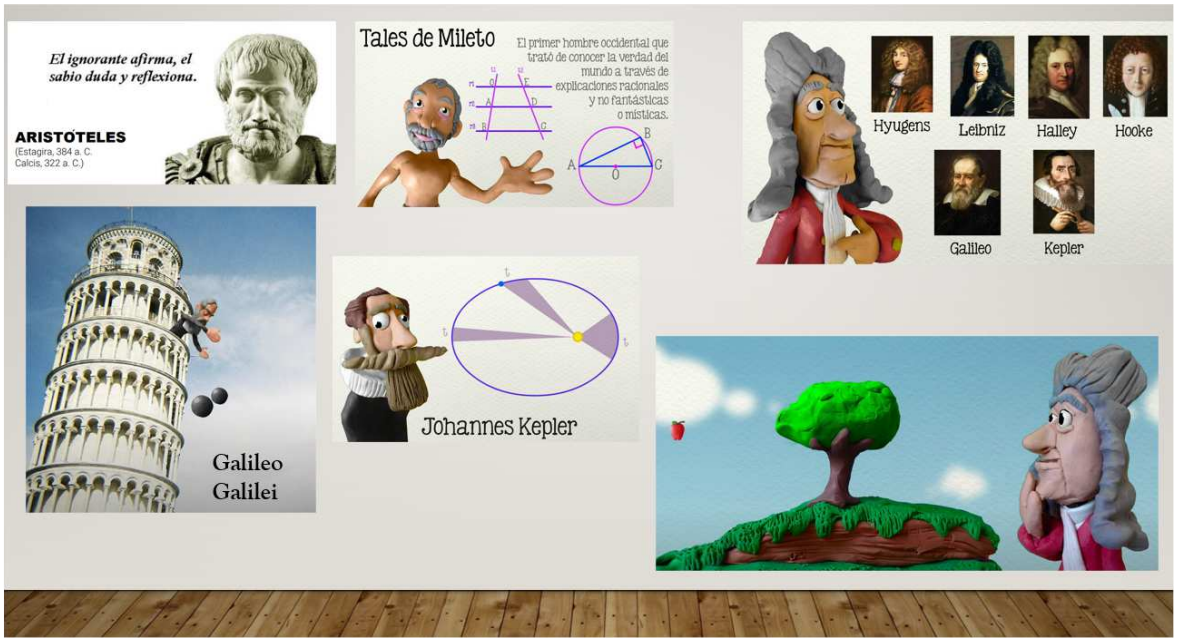


Figura 8. Recorrido histórico previo a las leyes de Newton.

Fuente: CuriosaMente (2018)

Tras la primera diapositiva se preguntará al alumnado por qué creen que no aparece la foto de ninguna científica. El docente indicará que investiguen en casa y que propongan, para el día siguiente, nombres de científicas que podrían haberse incluido.

Figura 9. Primera ley de Newton.

Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

Ejercicio 7

Un paracaidista cae con su paracaídas abierto a una velocidad constante de 6 m/s. Identifica y dibuja las fuerzas que actúan sobre él. ¿Se puede decir que se encuentra en equilibrio?

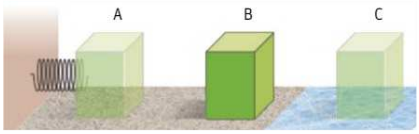
Ejercicio 8

Del espejo retrovisor de un automóvil cuelga un objeto. Cuando el coche arranca, ¿qué ocurre con el objeto? ¿se puede decir que se va para atrás?

Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

Ejercicio 9

El muelle de la imagen se ha comprimido y después se ha soltado, por lo que la caja ha salido despedida hacia la derecha.



Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

a) Identifica las fuerzas que actúan sobre ella en la dirección del movimiento en las posiciones A y B.
b) ¿Qué sucederá si, a partir de cierta distancia, el suelo es de hielo y la caja se puede desplazar sin rozamiento? Situación C.
c) ¿En qué situación llevará un MRU?

El ejercicio 7 se realizará de forma individual, para posteriormente ser corregido en la pizarra. Los ejercicios 8 y 9 se realizarán de forma conjunta en la pizarra con la guía y ayuda del docente.

Sesión 4

La cuarta sesión de esta UD se inicia con la exposición por parte del docente acerca del principio fundamental de la dinámica. De nuevo, se apoyará para ello en las siguientes imágenes a través de las cuales se pretende explicar de qué depende la variación de velocidad que experimenta un cuerpo cuando una fuerza resultante actúa sobre él.

Por otra parte, esta sesión será dedicada prácticamente en su totalidad a la realización de ejercicios que sirvan para determinar si el proceso de aprendizaje está teniendo lugar de forma satisfactoria.

Figura 10. Segunda ley de Newton.

Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016) / Significados (2021).

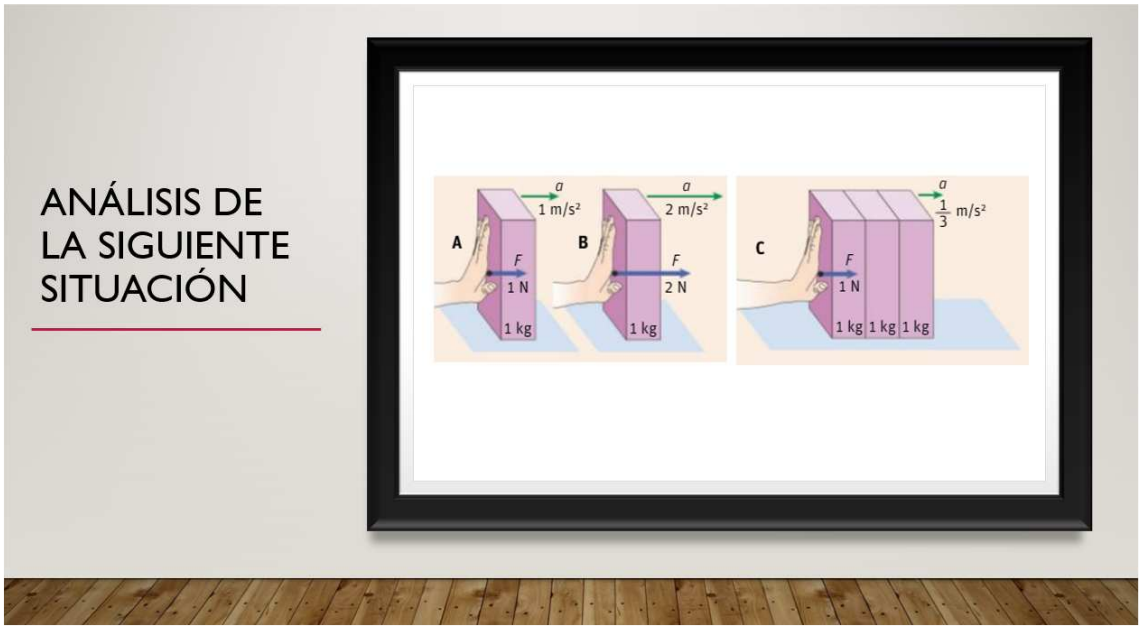


Figura 11. Análisis de una situación en función de la segunda ley de Newton.

Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

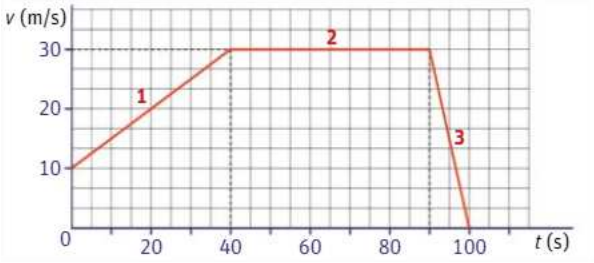
Además de comentar la situación de forma conjunta, se deberá realizar una tabla de datos y extraer una conclusión respecto a la situación planteada.

Ejercicio 10

Sobre un cuerpo de 3 kg actúan tres fuerzas: 150 N en sentido norte, 200 N en sentido este y 450 n en sentido oeste. Dibújalas y calcula la aceleración que adquiere el cuerpo.

Ejercicio 11

Un móvil de 20 kg de masa realiza un trayecto rectilíneo cuya gráfica *v*-*t* es la siguiente:



Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

Calcula y representa la fuerza resultante en cada tramo.

Continuando con la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos y una vez resueltos los ejercicios anteriores, la clase se dividirá de nuevo en grupos para realizar la simulación “Leyes de Newton” (aulaenred.ibercaja.es/contenidos-didacticos/leyes-de-newton/primera-ley-1-3412/) (Ibercaja Aula en red, 2014), en la que se visualizarán acciones relacionadas tanto con la primera como con la segunda ley de Newton.

El control de la simulación lo tendrá el docente, pero los grupos deberán ponerse de acuerdo para elegir un portavoz que indique al docente cómo debe manejar el simulador.

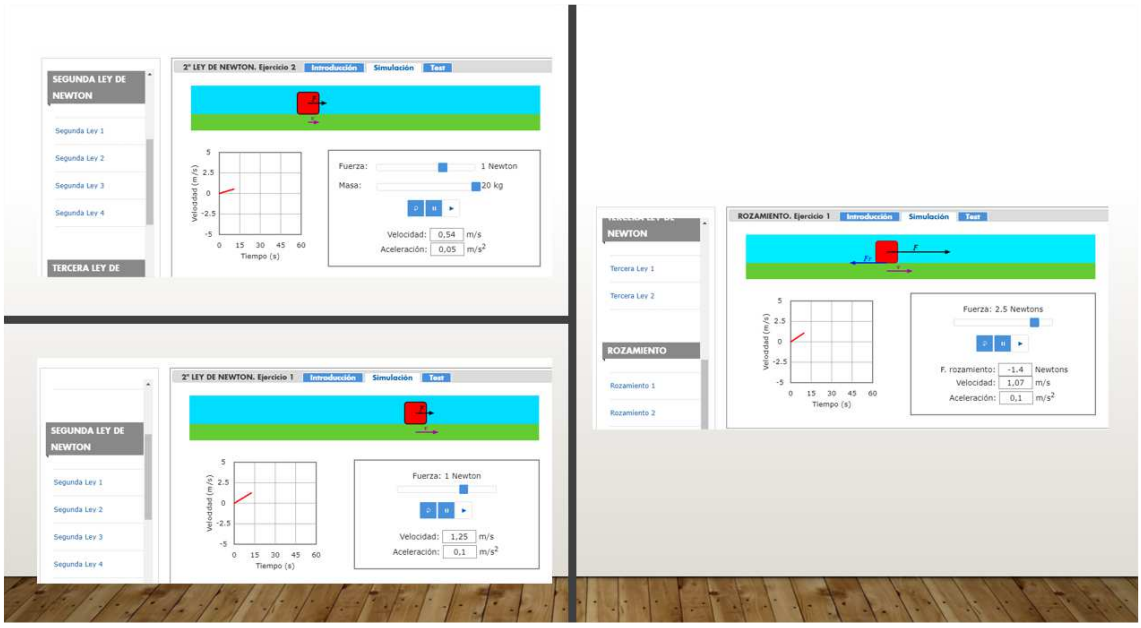


Figura 12. Imágenes de las diferentes situaciones planteadas en el simulador.

Fuente: Ibercaja Aula en red (2014)

Sesión 5

Hasta ahora se ha estudiado que el concepto de fuerza supone la existencia de dos cuerpos que interaccionan y, en esta sesión, se tratará de analizar las fuerzas y los efectos relacionados con cada uno de esos dos cuerpos, en definitiva, la tercera ley de Newton.

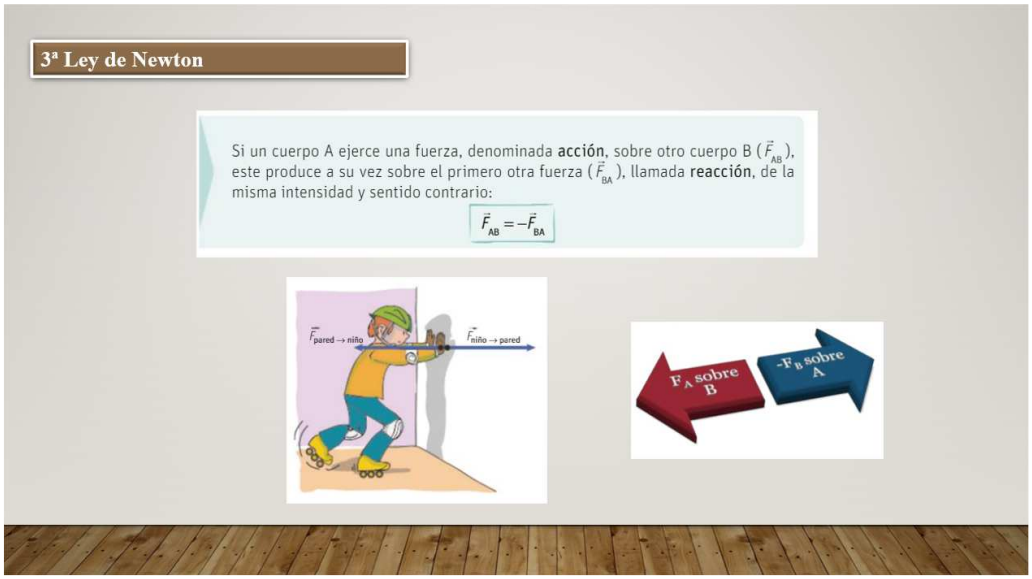


Figura 13. Tercera ley de Newton.

Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

Tras una breve introducción teórica, el docente dividirá el aula en grupos, tal y como ya se ha realizado en sesiones anteriores, pero cambiando los componentes de cada grupo. Se presentarán una serie de situaciones que deberán ser analizadas en grupo y, tras un consenso, trasladadas al docente por un portavoz.

Las conclusiones de cada grupo se anotarán en la pizarra y se comentarán los pasos que ha dado cada grupo para llegar a ella. El docente corregirá y realizará los comentarios que considere oportunos para garantizar que el proceso de aprendizaje se realizado correctamente.

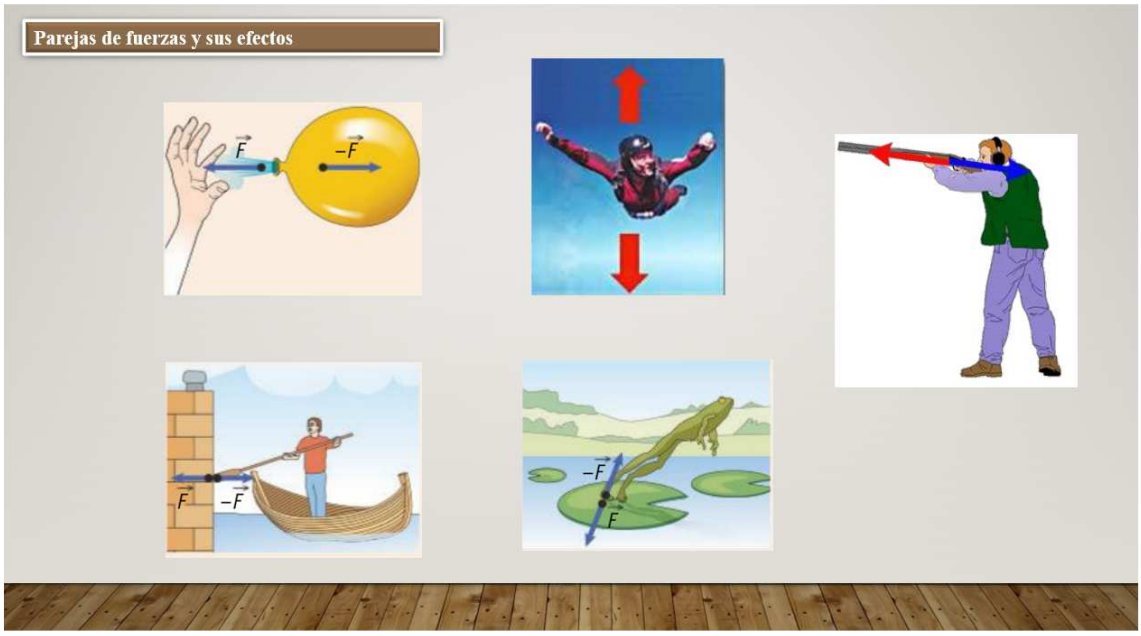


Figura 14. Parejas de fuerzas actuando en diferentes situaciones.

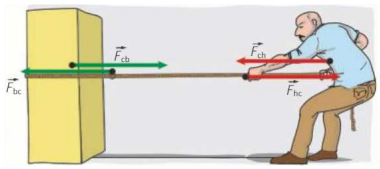
Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

A continuación, el docente realizará en la pizarra dos ejercicios que servirá para ayudar al alumnado a definir y dibujar correctamente las parejas de acción-reacción, y para demostrar que las fuerzas de acción y reacción producen efectos diferentes:

Ejercicio 12

Estudia las acciones que se ejercen mutuamente el hombre, la cuerda y el bloque de la figura, sin considerar otros objetos que pudieran intervenir. Define quién realiza cada acción, sobre quién o qué se realiza y dónde se aplica. ¿Cuáles son de acción y cuáles son de reacción?

Parejas de fuerzas acción-reacción	¿Quién la realiza?	¿Sobre quién actúa?	Punto de aplicación

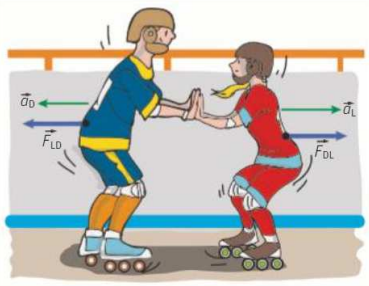


Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

Ejercicio13

Laura y Daniel, de 50 kg y 75 kg, respectivamente, se encuentran sobre una pista de hockey sobre patines sin rozamiento. Daniel empuja a Laura con una fuerza de 50 N.

¿Qué aceleración adquiere cada uno? ¿Qué habría ocurrido si Daniel hubiera dado el mismo empujón a la barandilla?



Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

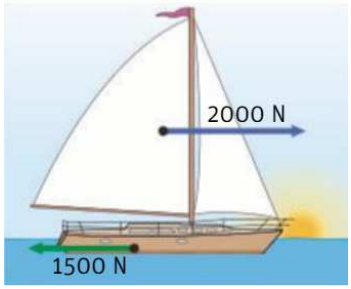
Es importante resaltar a los alumnos que, aunque el término **"acción-reacción"** sugiere que la acción es la causa de la reacción, en realidad, **ambas fuerzas son simultáneas.**

Una vez resueltos estos dos ejercicios, se trabajará de forma individual para continuar practicando a través de la siguientes actividades. El alumnado contará con un tiempo determinado, pero podrá finalizarlos en casa ya que se corregirán en la siguiente sesión.

Ejercicio14

Explica el significado del dibujo y quién hace cada fuerza.

a) Indica la fuerza de reacción a la fuerza de 2000 N. ¿Sobre qué cuerpo se aplica?
b) Si la masa de la barca es de 220 kg y parte del reposo, ¿qué velocidad tendrá al cabo de 5 s?

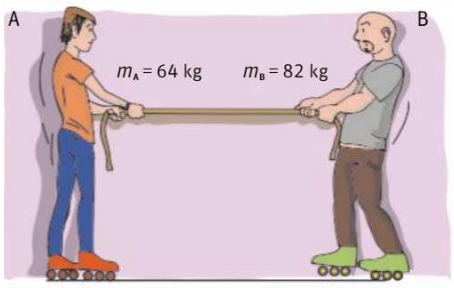


Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

Ejercicio 15

Los patinadores de la imagen tiran cada uno de la cuerda con una fuerza de 180 N y el tirón dura 1,5 s.

a) ¿Qué velocidad adquiere cada uno al cabo de ese tiempo?
b) Resuelve el problema de nuevo suponiendo que el patinador A soporta un rozamiento de 35 N y el B de 50 N.



Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

Los últimos minutos de esta sesión se dedicarán a debatir la conveniencia de permitir el comercio y uso de armas. El docente proyectará de nuevo la imagen de la diapositiva 12 en la que aparece un señor con una escopeta y lanzará al alumnado la cuestión anterior. También se preguntará por qué creen que tienen lugar ciertos sucesos con armas en institutos principalmente de EE. UU., si creen que deberían recibir charlas encaminadas a la prevención, si creen que esas charlas deberían también recibirlas sus padres o tutores,

etc. En definitiva, se trata de que el alumnado intercambie sus ideas y expongan sus concepciones acerca de la sociedad actual, de la integración de la familia en el ámbito educativo e incluso acerca del papel de los ejércitos hoy en día.

El docente guiará y moderará el debate en todo momento y resolverá o aclarará aquellas cuestiones que lo requieran. Es importante que el alumnado comprenda que puede haber opiniones muy diversas e incluso contrarias a la suyas, pero que todas ellas son respetables (dentro de unos límites).

Sesiones 6 y 7

El inicio de esta sesión será la corrección de los dos ejercicios que quedaron pendientes en la sesión anterior.

Estas dos últimas sesiones tendrán lugar en el aula de informática y se dedicarán a la realización de una práctica en laboratorio virtual. En la **sesión 6** se llevará a cabo la toma de datos y en la **sesión 7** la presentación del guion y la discusión de los resultados.

Dadas las características del aula de informática, la práctica se realizará por parejas, ya que no se dispone de ordenadores para todo el alumnado. A cada pareja se le entregará el guion que se detalla en el Anexo I.A1.

Además, en esta última sesión y una vez finalizada la práctica, se analizarán conjuntamente las siguientes situaciones que servirán como repaso de los tres principios de la dinámica.

Figura 15. Las leyes de Newton en la vida cotidiana.

Fuente: Cañas, Viguera, Caamaño y de Prada (2016)

El docente realizará una serie de preguntas al alumnado que serán comentadas y corregidas de forma conjunta. Como, por ejemplo: *¿Por qué debemos usar cinturones de seguridad y qué conceptos con los estudiados hasta ahora están relacionados con esta situación? ¿Qué cuerpo ejerce la fuerza que impulsa al cohete durante el despegue y qué ley usarías para explicarlo? ¿Qué variables hace falta conocer para determinar la fuerza que hace el futbolista con el pie? ¿Podrías identificar las fuerzas que actúan sobre la bola desde que sale de la mano hasta que golpea al bolo? ¿Cómo explicas que se mueva el tractor si la fuerza que hace el tractor sobre el remolque es igual y opuesta a la que hace el remolque sobre el tractor?*

ANEXO I.A1. Guion de práctica virtual (alumnado)

GUION DE PRÁCTICA VIRTUAL (Alumnado)

FUERZAS Y MOVIMIENTO
LAS LEYES DE LA DINÁMICA

Fuente: Freepik (2021)

ÍNDICE

1. Introducción teórica 82

2. Objetivos 84

3. Metodología/Parte experimental 85

Práctica 1. Fuerza Neta 85

Práctica 2. Movimiento 87

Práctica 3. Fricción. 88

Práctica 4. Aceleración. 89

4. Presentación y discusión de resultados 90

5. Conclusiones 93

---

1. Introducción teórica

Isaac Newton nació prematuramente el día de Navidad de 1642. Trabajó modestamente como granjero hasta que un tío suyo le animó a estudiar en la Universidad de Cambridge, lo cual hizo durante 5 años. Se gradúo sin distinciones especiales. Fue a los 42 años cuando escribió lo que en general se considera el libro científico más grande que se haya escrito, *Principia Mathematica Philosophiae Naturalis*. Newton murió a los 85 años, y fue enterrado en la abadía de Westminster, junto con reyes y héroes de Inglaterra.

En esta práctica vamos a aplicar la primera y segunda Ley de Newton. Las leyes de Newton explican el movimiento relativo a un cuerpo.

Pero para ello, en primer lugar, debemos conocer el siguiente concepto:

Fuerza neta:

La **fuerza neta** que actúa sobre un cuerpo, también llamada fuerza resultante, es el vector suma de todas las fuerzas que sobre él actúan: $\vec{F}_{neta} = \sum \vec{F}$

Ahora sí, conozcamos qué nos dicen las Leyes de Newton:

La **1ª Ley de Newton** establece que si sobre un cuerpo no actúa ninguna fuerza (o si la fuerza resultante que actúa sobre este es nula), la velocidad del cuerpo no variará.

Así pues, sin la acción de una fuerza resultante (Tipler y Mosca, 2010):

– Un cuerpo en reposo se mantendrá en reposo.

– Un cuerpo en movimiento seguirá moviéndose con el mismo vector velocidad, ni más rápido ni más lento, y en línea recta.

De esta ley se deduce que un cuerpo puede estar en movimiento sin que ninguna fuerza actúe sobre él.

La primera Ley de Newton también es conocida como la *ley de la inercia*. Llamamos **inercia** a la resistencia de los cuerpos a cambiar su movimiento. La inercia está íntimamente relacionada con la masa de los cuerpos: cuanto mayor es la masa de un cuerpo, mayor es su inercia y, por lo tanto, más difícil es cambiar su movimiento. (Science Bits, 2020)

En realidad, los cuerpos en movimiento se detienen precisamente por la acción de una fuerza que ejercen las superficies o fluidos en contacto con ellos: **la fricción.**

Fuerza de fricción:

Cuando dos objetos se deslizan entre sí, actúa una fuerza de fricción o rozamiento. Tras aplicar una fuerza neta sobre un objeto, la fuerza de fricción reduce dicha fuerza neta y la aceleración resultante. Si la fuerza neta aplicada sobre un objeto es igual a la fuerza de rozamiento, el objeto se moverá a velocidad constante según la primera ley de Newton. (Tipler y Mosca, 2010)

La **2ª Ley de Newton** establece que la aceleración de un cuerpo tiene la misma dirección que la fuerza externa neta que actúa sobre él. La aceleración es, por tanto, proporcional a la fuerza externa neta según $\vec{F}_{neta} = m \cdot \vec{a}$, donde *m* es la masa del cuerpo. Por lo tanto, $\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$ (Tipler y Mosca, 2010)

De esta ley se deduce que, a mayor fuerza, mayor aceleración y a mayor masa, menor aceleración. (Science Bits, 2020)

Tercera Ley de Newton:

Las fuerzas siempre actúan por pares iguales y opuestos. Si el cuerpo A ejerce una fuerza $\vec{F}_{A,B}$ sobre el cuerpo B, este ejerce una fuerza igual, pero opuesta $\vec{F}_{B,A}$ sobre el cuerpo A.

De esta forma, $\vec{F}_{B,A} = -\vec{F}_{A,B}$ (Tipler y Mosca, 2010)

En estos videos puedes obtener más información y ejemplos prácticos sobre las Leyes de Newton:

Todas las leyes:

https://www.youtube.com/watch?v=_X-BTbwj3xU (QuantumFracture, 2013)

Primera ley de Newton:

https://www.youtube.com/watch?v=u3Rdm75l4AU (QuantumFracture, 2017)

2. Objetivos

Los objetivos planteados son:

- Calcular la fuerza neta o resultante aplicada a un cuerpo.
- Predecir el movimiento de un objeto a partir de la combinación de fuerzas.
- Identificar y representar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento, en el plano horizontal, calculando la fuerza resultante y la aceleración.
- Relacionar la velocidad de un cuerpo con la fuerza neta aplicada sobre el mismo y su masa.
- Calcular la aceleración de un cuerpo a partir de la fuerza aplicada y su masa.
- Relacionar la aceleración de un cuerpo la fuerza aplicada y su masa.

3. Metodología/Parte experimental

Dirígete a la página Web:

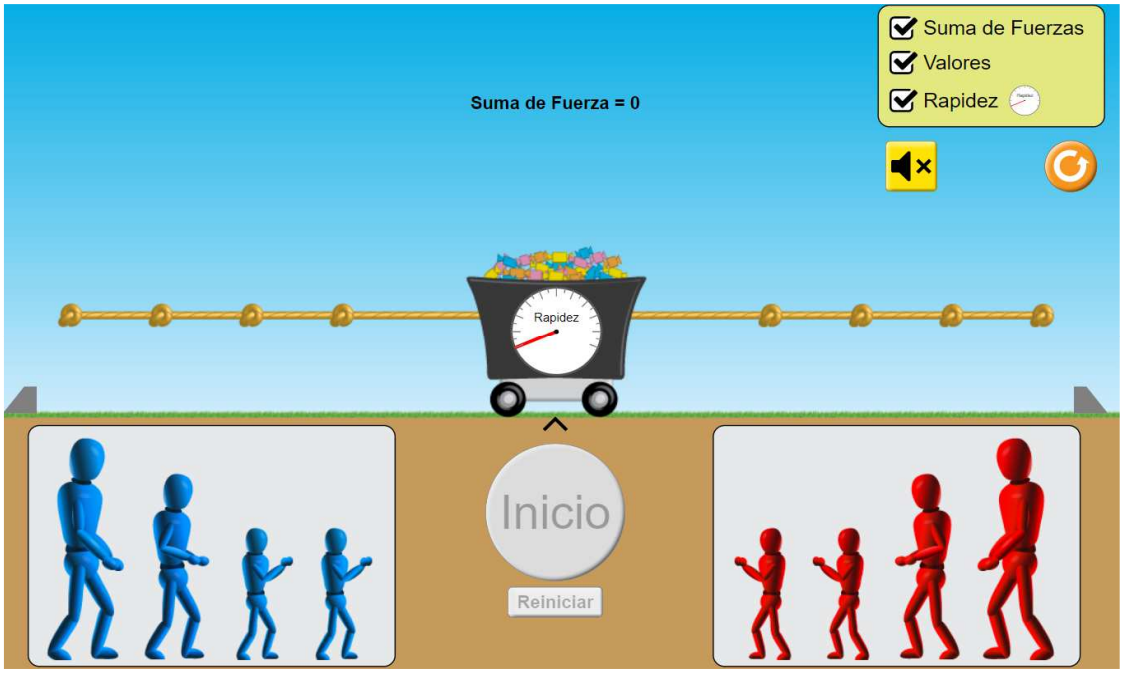
https://phet.colorado.edu/es/simulation/forces-and-motion-basics (Podolefsky y otros, 2020).

Práctica 1. Fuerza Neta

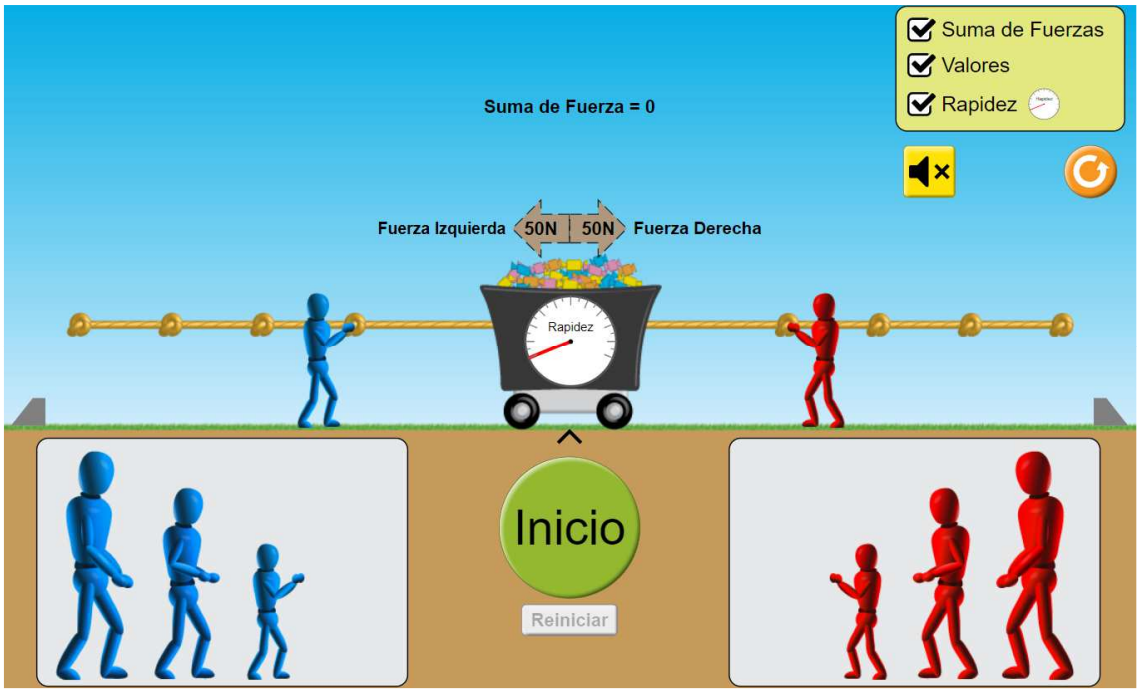
Seleccionamos la primera opción: **Fuerza neta.**

¿Recuerdas el juego "Tira y afloja"? Pues bien, vamos a jugar a él, pero utilizando un carrito lleno de caramelos, ¿qué equipo ganará?

Marca las casillas "Suma de Fuerzas", "Valores" y "Rapidez" para hacer este ejercicio.



Coloca los participantes de cada uno de los equipos tal como se indica en la siguiente figura, ¿quién crees que ganará?



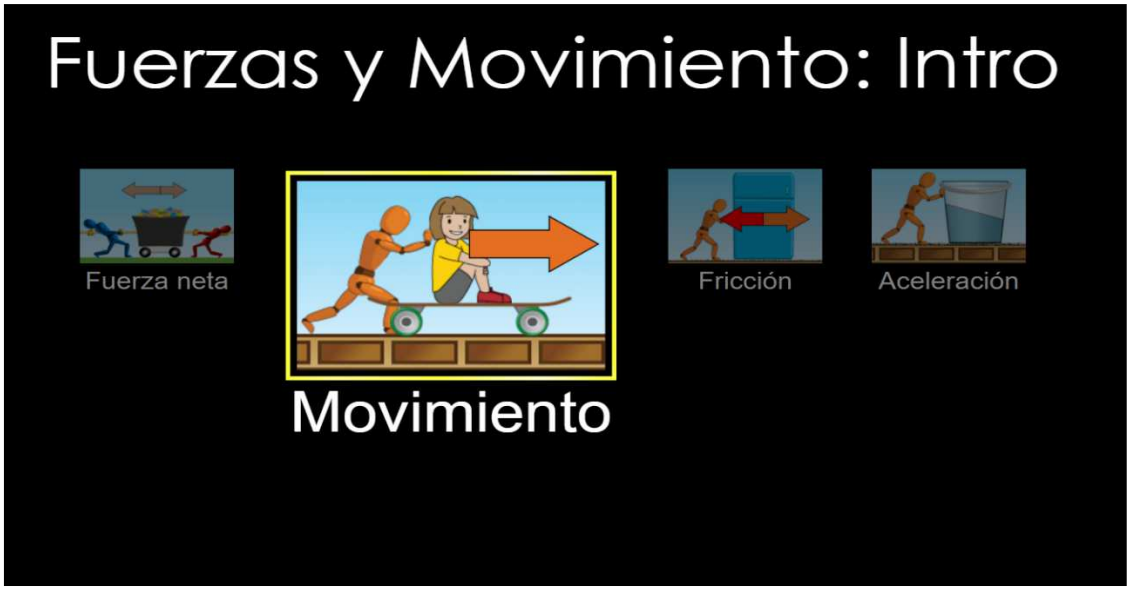
Ahora pulsa el botón inicio:

Anota los resultados obtenidos en la Tabla 1. Cálculo de la fuerza neta. En este caso ya se han anotado a modo de ejemplo.

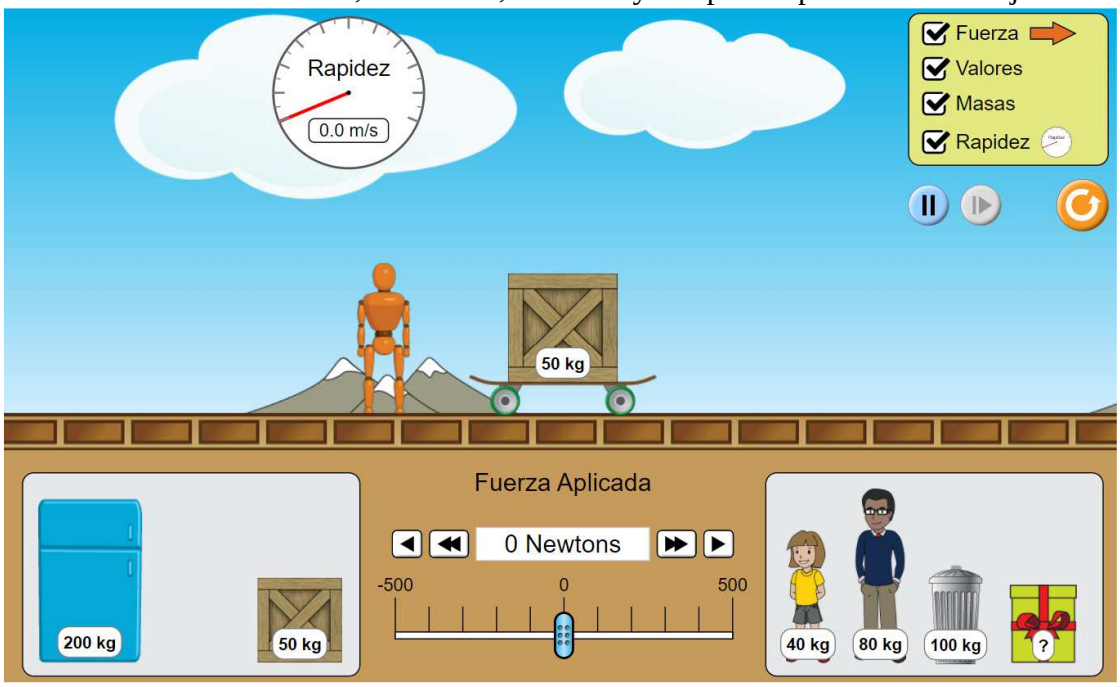
Ahora realiza 3 partidas más colocando diferentes participantes de ambos equipos de forma aleatoria y anota los resultados en la Tabla 1.

Práctica 2. Movimiento

Ahora seleccionamos la segunda opción: **Movimiento.**



Marca las casillas “Fuerza”, “Valores”, “Masas” y “Rapidez” para hacer este ejercicio.



Aplica una fuerza de 50N sobre el cuerpo de madera de 50 kg, desplazando la barra azul o clicando las flechas negras (⏩▶) y anota los valores de velocidad obtenidos cada 5 segundos en la Tabla 2.

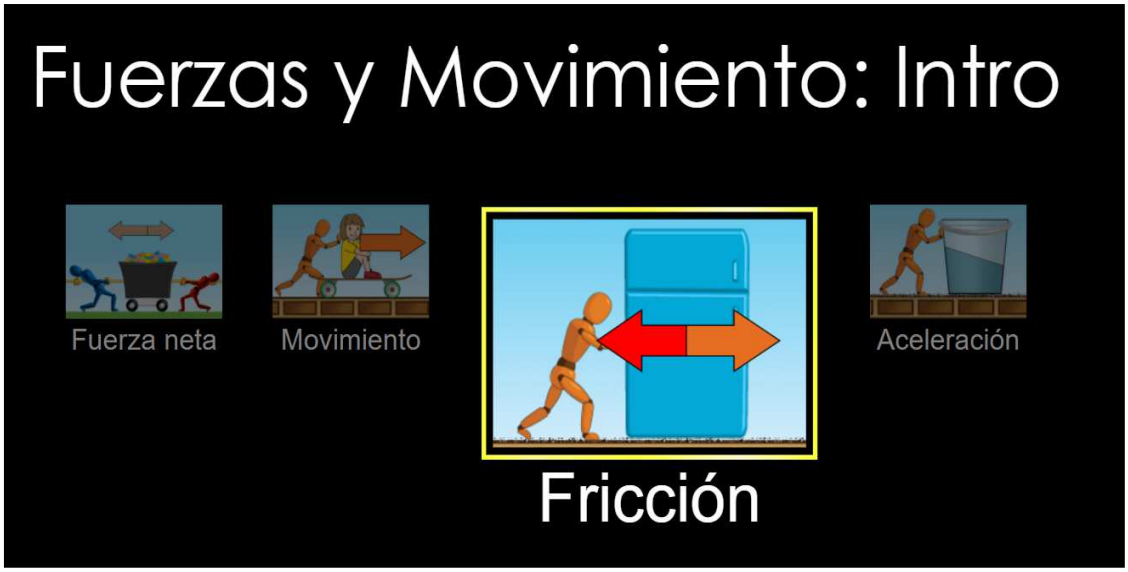
Transcurridos 25 segundos clica sobre el jugador, para que ste deje de empujar la caja.

Sigue anotando los valores de velocidad de la caja cada 5 segundos aprox. en la Tabla 2.

Vuelve a realizar la actividad colocando dos cuerpos de madera (100kg) y anota los resultados.

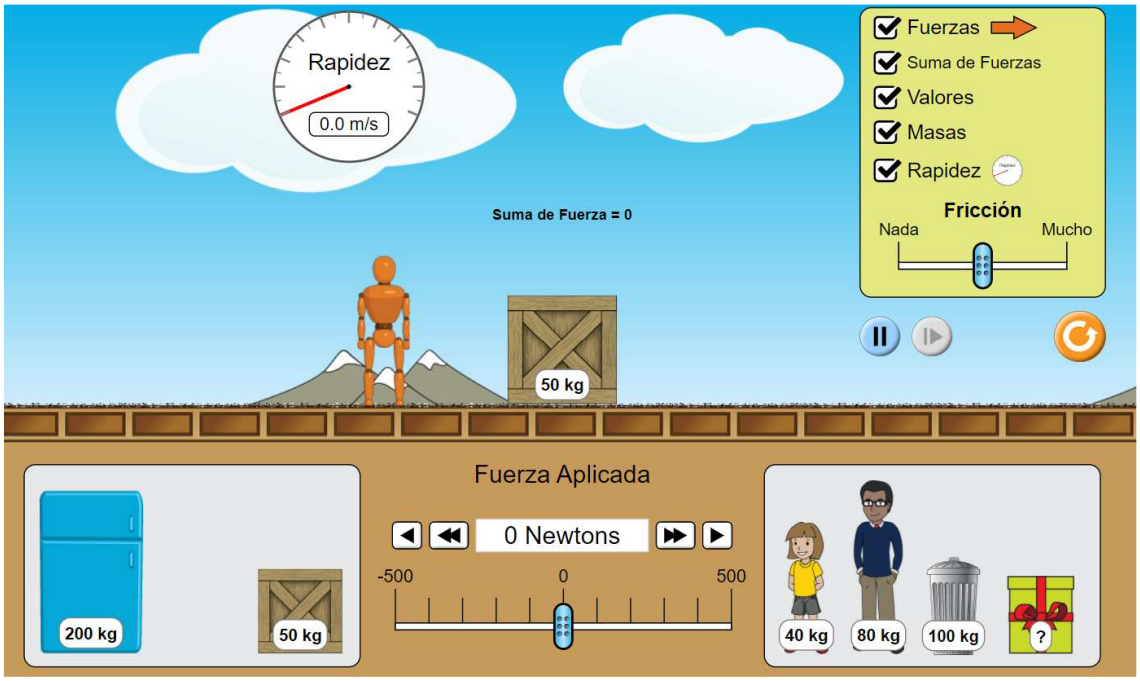
Práctica 3. Fricción.

Volvemos al inicio y seleccionamos la tercera opción: **Fricción**

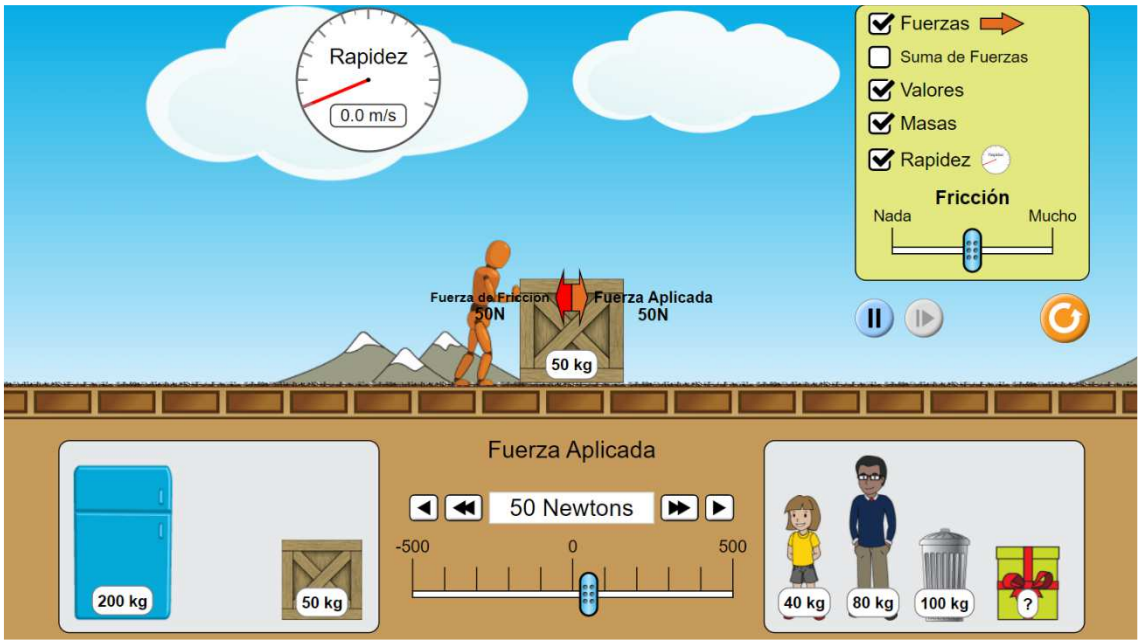


Pulsa el botón de pause (representado con dos líneas paralelas ⏸)

A continuación, marca todas las casillas.



Aplica una fuerza de 50N sobre el cuerpo de madera de 50 kg y pulsa el botón “play” ( ). Verás que se marca automáticamente el valor de Fuerza de Fricción a 50N.

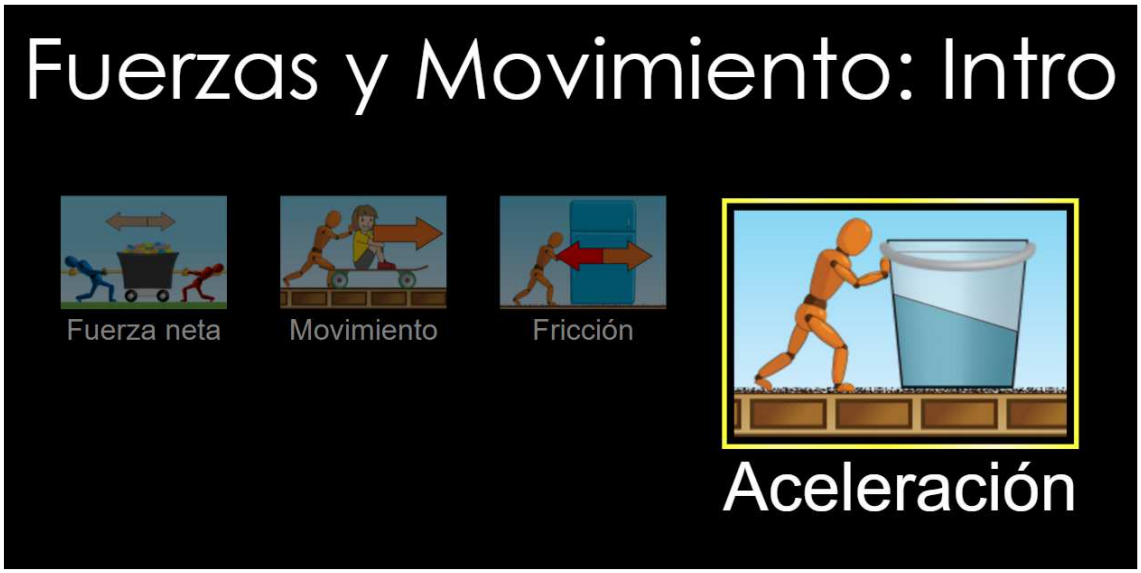


Desplaza la barra azul de Fricción hasta Nada, de forma que la disminuyas hasta 0N. Anota lo que ocurre en la Tabla 3. (NOTA: siempre se deberá disminuir hasta los 0N la Fricción y luego, ir aumentando progresivamente hasta el valor indicado en la tabla)

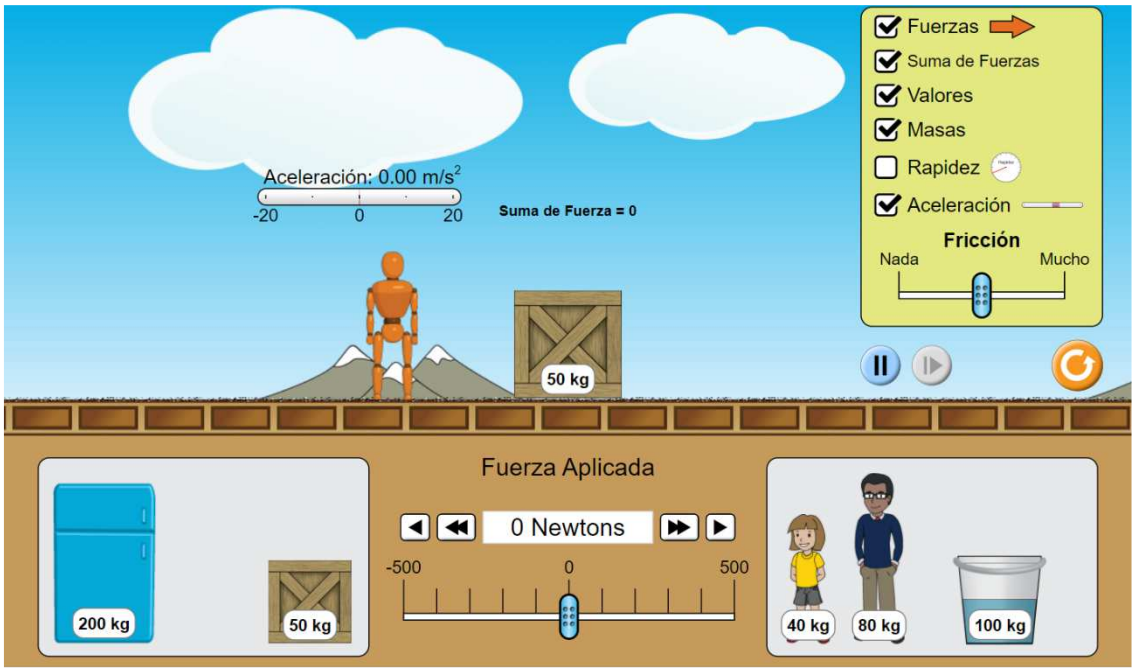
Por último, modifica los valores de Fuerza Aplicada y Fuerza de Fricción con las correspondientes barras y completa la tabla 3 con las observaciones realizadas y los cálculos pertinentes.

Práctica 4. Aceleración.

Finalmente, seleccionamos la cuarta opción: **Aceleración.**



Marca todas las casillas, excepto “rapidez” para hacer este ejercicio



A continuación, aplica a la caja de 50 kg una Fuerza de 50N y disminuye la Fricción hasta Nada, como has realizado en el ejercicio anterior. Anota los valores de aceleración obtenidos en la Tabla 4. Modifica los valores de Fuerza Aplicada y completa la Tabla 4 con los valores de aceleración obtenidos.

Vuelve a realizar la práctica colocando dos cajas de 50 kg y finalmente con una nevera. Anota los valores de aceleración obtenidos en la Tabla 4.

4. Presentación y discusión de resultados

Tabla 1. Fuerza Neta

Fuerza equipo azul Izquierda	Fuerza equipo rojo Derecha	Suma de Fuerza (Fuerza Neta)	Equipo ganador
50 N	50 N	0 N	Empate

¿Cómo has calculado la fuerza neta?

Tabla 2. Movimiento

	5 s	10 s	15 s	20 s	25 s		30 s	35 s	40 s	45 s	50 s
50 kg											
100 kg											

¿Qué le ocurre a la velocidad de la caja cuando aplicamos la fuerza de 50N sobre ella?
¿Qué pensabas que le iba a ocurrir a la caja al dejar de aplicarle la fuerza?
¿Qué ha ocurrido realmente con la velocidad de la caja?
¿Cuál ha sido la velocidad de la caja de 50 kg? ¿y la de 100 kg? Por lo tanto, ¿qué caja ha sido más fácil de mover?
¿Con qué Ley de Newton podemos relacionar este hecho?

Tabla 3. Fricción

Fuerza aplicada	Fuerza de fricción	Suma de Fuerza (Fuerza Neta)	¿el cuerpo se desplaza?
50 N	0 N		
50 N	100 N		
150 N	150 N		

¿Hay desplazamiento cuándo la Fuerza Aplicada es mayor que la Fuerza de Fricción? En este caso, ¿la velocidad aumenta, disminuye o se mantiene constante?
¿Hay desplazamiento cuándo la Fuerza Aplicada es menor que la Fuerza de Fricción? En este caso, ¿la velocidad aumenta, disminuye o se mantiene constante?

¿Hay desplazamiento cuándo la Fuerza Aplicada y la Fuerza de Fricción tienen el mismo valor? En este caso, ¿la velocidad aumenta, disminuye o se mantiene constante?
¿Con qué Ley de Newton podemos relacionar este hecho?

Tabla 4. Aceleración

Anota el valor de la aceleración (m/s^2)

Fuerza/Masa	**50 N**	**55 N**	**60 N**	**65 N**	**70 N**	**75 N**	**80 N**
50 kg							
100 kg							
150 kg							

¿Qué le ocurre a la aceleración cuándo aplicamos una fuerza constante?
Representa gráficamente la aceleración frente a la fuerza aplicada, para cada una de las masas.
Con los resultados obtenidos: – ¿Qué le ocurre a la aceleración cuando aumentamos la fuerza que aplicamos sobre un cuerpo?
– ¿Qué le ocurre a la aceleración cuando aplicamos la misma fuerza sobre cuerpos con mayor masa?

- ¿Con qué Ley de Newton podemos relacionar este hecho?

5. Conclusiones

Escribe aquí tus conclusiones tras realizar la práctica

ANEXO I.A2. Guion de práctica virtual (docente)

GUÍA DE PRÁCTICA VIRTUAL PARA EL PROFESOR

ÍNDICE

1. Ideas previas del alumnado 94

2. Presentación y discusión de resultados 95

1. Ideas previas del alumnado

El guion de prácticas presentado a los/as alumnos/as tiene como objeto explicar la primera y segunda ley de Newton, así como conceptos asociados a estas leyes.

Para su elaboración se han tenido en cuenta las ideas preconcebidas más importantes del alumnado:

- Los resultados de Mora (2008) indican que, “en ausencia de fuerza, todo objeto permanece en reposo” (p. 78). Esta es una de las principales ideas previas de los alumnos, que puede ser corregida con la aplicación de la Práctica 2 y Práctica 3.
- Mora (2008) nos indica que, “la fuerza es la que inicia el movimiento”. De nuevo se reitera que para que un cuerpo se mueva, debe existir una fuerza que actúe sobre él.
- Mora (2009) también nos indica que, “las fuerzas constantes producen velocidades constantes $F = m \cdot v$. Con la realización de la práctica número 2 también se puede corregir esta idea previa.

2. Presentación y discusión de resultados

Tabla 1. Fuerza Neta

Fuerza equipo azul Izquierda	Fuerza equipo rojo Derecha	Suma de Fuerza (Fuerza Neta)	Equipo ganador
50N	*50N*	*0 N*	*Empate*
150N	*200N*	*50N*	*Rojo (Derecha)*
300N	*150N*	*150N*	*Azul (Izquierda)*
150N	*350N*	*200N*	*Rojo (Derecha)*

**Se muestran los valores a modo de ejemplo.*

¿Cómo has calculado la fuerza neta?

El alumno debe conocer el concepto de Fuerza Neta o Fuerza Resultante, como la suma de todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. También debe conocer la dirección de la Fuerza Neta o Resultante.

Tabla 2. Movimiento

	5 s	10 s	15 s	20 s	25 s		30 s	35 s	40 s	45 s	50 s
50 kg	*5,0 m/s*	*10,0 m/s*	*15,0 m/s*	*20,0 m/s*	*25,0 m/s*		*25,0 m/s*	*25,0 m/s*	*25,0 m/s*	*25,0 m/s*	*25,0 m/s*
100 kg	*3,5 m/s*	*6,0 m/s*	*8,5 m/s*	*11,0 m/s*	*13,5 m/s*		*13,5 m/s*	*13,5 m/s*	*13,5 m/s*	*13,5 m/s*	*13,5 m/s*

**Valores aproximados*

¿Qué le ocurre a la velocidad de la caja cuando aplicamos la fuerza de 50N sobre ella?

El alumno debe llegar a la conclusión de que, aunque apliquemos una fuerza constante, la velocidad de la caja aumenta, no se mantiene constante. Lo que se mantiene constante es la aceleración, aunque este concepto se verá más en adelante.

¿Qué pensabas que le iba a ocurrir a la caja al dejar de aplicarle la fuerza?

Posiblemente el alumno pensara que, al dejar de actuar la fuerza, la caja se pararía. Se debe recalcar al alumno que esto no es así (1º Ley de Newton).

¿Qué ha ocurrido realmente con la velocidad de la caja?

Una vez que la fuerza ha dejado de actuar, la caja se mueve a una velocidad constante, tal como indica la 1ª Ley de Newton.

Recordemos que un cuerpo puede estar en movimiento sin que ninguna fuerza actúe sobre él.
¿Cuál ha sido la velocidad de la caja de 50 kg? ¿y la de 100 kg? Por lo tanto, ¿qué caja ha sido más fácil de mover? *La velocidad de la caja de 100 kg es menor, ha sido más difícil de mover.* *Tal como indica la 1ª Ley de Newton, cuanto mayor es la masa de un cuerpo, mayor es su inercia y, por lo tanto, más difícil es cambiar su movimiento.*
¿Con qué Ley de Newton podemos relacionar este hecho? *1ª Ley de Newton*

Tabla 3. Fricción

Fuerza aplicada	Fuerza de fricción	Suma de Fuerza (Fuerza Neta)	¿el cuerpo se desplaza?
50N	0N	*50N (dirección del movimiento)*	*Sí*
50N	100N	*50N (opuesta al movimiento)*	*No*
150N	150N	*0N*	*Sí*

¿Hay desplazamiento cuándo la Fuerza Aplicada es mayor que la Fuerza de Fricción? En este caso, ¿la velocidad aumenta, disminuye o se mantiene constante? *Sí hay desplazamiento. La velocidad aumenta.*
¿Hay desplazamiento cuándo la Fuerza Aplicada es menor que la Fuerza de Fricción? En este caso, ¿la velocidad aumenta, disminuye o se mantiene constante? *No hay desplazamiento. La velocidad va disminuyendo hasta que la caja se para.* **Matizar a los alumnos que la fuerza de fricción igual a 100 N es la que se puede dar, pero no se da. La fuerza de fricción no supera a la fuerza aplicada; si esto fuera así, el bloque retrocedería. **

¿Hay desplazamiento cuándo la Fuerza Aplicada y la Fuerza de Fricción tienen el mismo valor? En este caso, ¿la velocidad aumenta, disminuye o se mantiene constante?

Sí hay desplazamiento. La velocidad se mantiene constante.

¿Con qué Ley de Newton podemos relacionar este hecho?

1ª Ley de Newton

Tabla 4. Aceleración

Anota el valor de la aceleración (m/s^2)

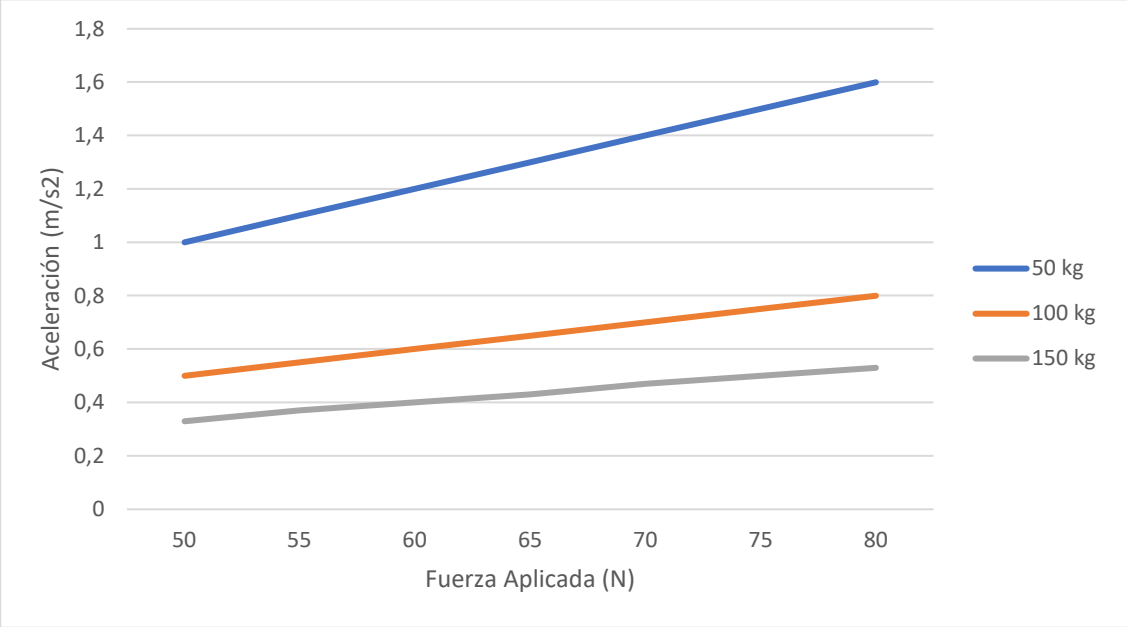
Fuerza/Masa	**50N**	**55N**	**60N**	**65N**	**70N**	**75N**	**80N**
50 kg	*1,00 m/s^2*	*1,10 m/s^2*	*1,20 m/s^2*	*1,30 m/s^2*	*1,40 m/s^2*	*1,50 m/s^2*	*1,60 m/s^2*
100 kg	*0,50 m/s^2*	*0,55 m/s^2*	*0,60 m/s^2*	*0,65 m/s^2*	*0,70 m/s^2*	*0,75 m/s^2*	*0,80 m/s^2*
150 kg	*0,33 m/s^2*	*0,37 m/s^2*	*0,40 m/s^2*	*0,43 m/s^2*	*0,47 m/s^2*	*0,50 m/s^2*	*0,53 m/s^2*

¿Qué le ocurre a la aceleración cuándo aplicamos una fuerza constante?

La aceleración permanece constante. Por ejemplo, al aplicar 50N, la aceleración es 1 m/s^2. Con esta pregunta se pretende que el alumno razone que la fuerza es proporcional a la aceleración (Por ejemplo, para 50Kg, un aumento de 5N supone un aumento de 0,1 m/s^2).

Representa gráficamente la aceleración frente a la fuerza aplicada, para cada una de las masas.

La representación gráfica tiene como objetivo establecer conexiones y relaciones entre los conceptos de masa, fuerza y aceleración.



Con los resultados obtenidos:

- ¿Qué le ocurre a la aceleración cuando aumentamos la fuerza que aplicamos sobre un cuerpo?

La aceleración aumenta al aumentar la fuerza aplicada sobre un cuerpo con una masa determinada.

- ¿Qué le ocurre a la aceleración cuando aplicamos la misma fuerza sobre cuerpos con mayor masa?

La aceleración disminuye al aplicar la misma fuerza sobre cuerpos con más masa. Por tanto, la aceleración es inversamente proporcional a la masa al aplicar una misma fuerza.

- ¿Con qué Ley de Newton podemos relacionar este hecho?

2ª Ley de Newton

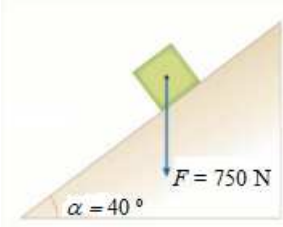
ANEXO I.B1. Prueba específica UD10

Importante tener en cuenta antes de iniciar la prueba:

- La prueba consta de 8 preguntas y en cada una de ellas se indica, en color rojo, la puntuación correspondiente.
- En las preguntas de verdadero o falso se debe justificar la respuesta.
- Entre paréntesis está indicado el objetivo de la UD con el que está relacionado cada pregunta.
- No tengas miedo a escribir, cuanto más expliques los pasos que das para la resolución de los ejercicios, más posibilidades tendrás de obtener una buena puntuación.
- No dudes en preguntar cualquier duda que te surja.

Pregunta 1 **(OB10.3.)** – **1 punto**

Un contenedor sobre el que actúa una fuerza *F* = 750 N, descansa sobre un plano inclinado de 40º sobre la horizontal, tal y como se puede ver en el dibujo. Descompón gráfica y analíticamente la fuerza *F* en dos componentes, una en dirección longitudinal al plano y otra perpendicular a él.



Pregunta 2 **(OB10.1.; OB10.4.)** – **2 puntos (0,5 puntos cada apartado)**

Razona si estas afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) Si la fuerza neta que actúa sobre un objeto es cero, este permanece en reposo.
b) Si un cuero está en movimiento, existe una fuerza resultante actuando sobre él.
c) Un cuerpo se mueve siempre que la dirección y sentido en que actúa la fuerza resultante.
d) Las fuerzas son proporcionales a las velocidades que provocan los cuerpos.
e) Una persona que está de pie con la bolsa de la compra esperando un taxi: la fuerza que hace la persona sobre la bolsa es la fuerza de reacción al peso de la bolsa.
f) Para la misma persona del apartado e) la fuerza que hace la persona sobre la bolsa es igual y opuesta a la que hace la bolsa sobre la persona.

Pregunta 3 **(OB10.2.; OB10.5.)** – **2 puntos (0,5 puntos cada apartado)**

Halla la intensidad de una fuerza constante tal que, al aplicarla sobre un cuerpo de 14 kg, le comunica:

a) Una aceleración de 0,27 m/s.
b) Una velocidad de 4 m/s a los 17 s de empezar a moverse.
c) Una aceleración capaz de hacerle recorrer 9 m en 12 s partiendo del reposo.
d) Una disminución de velocidad de 18 m/s a 3 m/s en un recorrido de 75 m.

Pregunta 4 **(OB10.6.)** – **1 punto (0,5 cada apartado)**

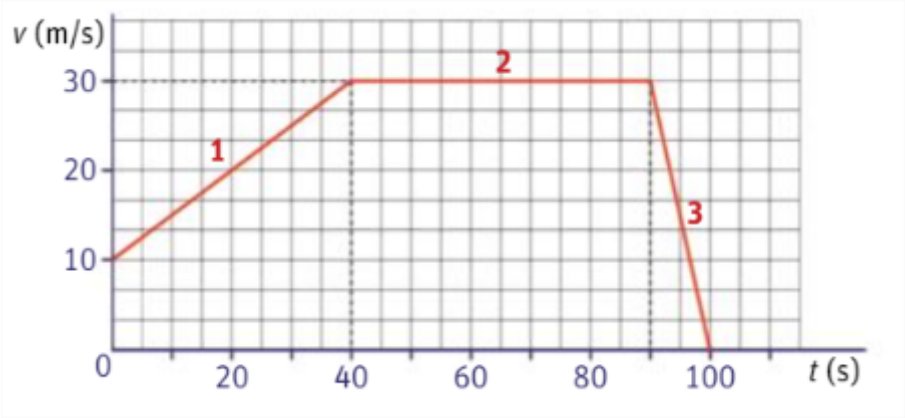
Explica el significado del dibujo y quién hace cada fuerza

a) Indica la fuerza de reacción a la fuerza de 2500 N. ¿Sobre qué cuerpo se aplica?

b) Si la masa del catamarán es de 280 kg y parte del reposo, ¿qué velocidad tendrá al cabo de 6 s?

Pregunta 5 **(OB10.2.)** – **1 punto**

Una bicicleta de 35 kg realiza un trayecto rectilíneo hasta la pizzería cuya gráfica v-t es la siguiente:



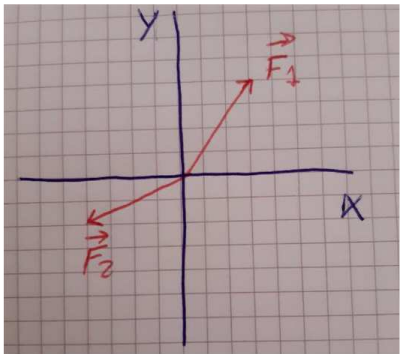
Calcula y representa la fuerza resultante en cada tramo.

Pregunta 6 **(OB10.1.; OB10.2.; OB10.3.)** – **1 punto**

Representa las fuerzas que actúan sobre el sofá de 120 kg de masa de la imagen y calcula la fuerza normal aplicando las leyes de Newton.

Pregunta 7 (OB10.1.; OB10.2) – 1 punto

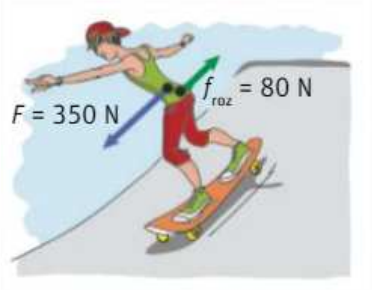
Lucas y Antonio ejercen sobre un pañuelo que está en reposo las fuerzas F1 y F2 que se ven en la imagen.



¿Qué fuerza debe aplicar Carolina sobre el pañuelo para que este permanezca en reposo? Representa gráficamente esta fuerza y determina el valor de sus componentes.

Pregunta 8 (OB10.1.; OB10.4) – 1 punto

El patinador de la imagen desciende por una pendiente de 25 m en las condiciones que se ven en ella. Calcula la velocidad al final de su carrera si las masas del patinador y el monopatín suman 58 kg.



ANEXO I.B2. Plantilla de corrección de prueba específica UD10

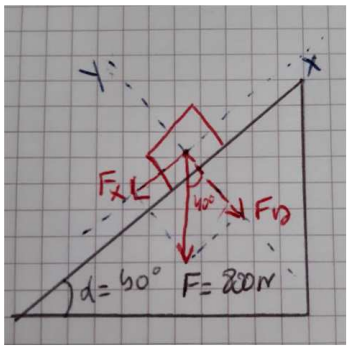
Pregunta 1 (OB10.3.) – 1 punto

Un contenedor sobre el que actúa una fuerza *F* = 750 N, descansa sobre un plano inclinado de 40º sobre la horizontal, tal y como se puede ver en el dibujo. Descompón gráfica y analíticamente la fuerza *F* en dos componentes, una en dirección longitudinal al plano y otra perpendicular a él.

Para hacer la descomposición gráfica, se trazan paralelas a los ejes hasta constituir un rectángulo sobre ellos.

Después, se busca un ángulo que tenga sus lados perpendiculares a los lados del plano que constituyen el ángulo de 40º, por lo que tendrá el mismo valor.

Sobre ese ángulo, se construye el triángulo rectángulo en el que se aplicarán las definiciones de seno y coseno:



$F_x = -F \cdot \text{sen } 40º \Rightarrow F_x = (-750) \cdot 0{,}64 = -482{,}1$ N
$F_y = -F \cdot \cos 40º \Rightarrow F_y = (-750) \cdot 0{,}77 = -574{,}5$ N

Pregunta 2 (OB10.1.; OB10.4.) – 2 puntos (0,5 puntos cada apartado)

Razona si estas afirmaciones son verdaderas o falsas:

g) Si la fuerza neta que actúa sobre un objeto es cero, este permanece en reposo.

Falso: si la fuerza total es nula, el objeto permanece en el mismo estado en que se encontraba (en reposo o en movimiento rectilíneo y uniforme).

h) Si un cuero está en movimiento, existe una fuerza resultante actuando sobre él.

Falso: en un movimiento rectilíneo y uniforme, la fuerza total es nula (la aceleración es cero y, en consecuencia, la fuerza resultante también lo es).

i) Un cuerpo se mueve siempre que la dirección y sentido en que actúa la fuerza resultante.

Falso: la fuerza resultante provoca un cambio en el movimiento, pero la dirección y el sentido de la fuerza y la velocidad no tienen por qué coincidir (por ejemplo, en un MRUA la fuerza puede actuar en sentido contrario al de la velocidad y decelerar la marcha, y en un MCU la fuerza es perpendicular a la velocidad).

j) Las fuerzas son proporcionales a las velocidades que provocan los cuerpos.

Falso: la fuerza es proporcional a la aceleración que esta induce; la velocidad de un cuerpo dependerá del tiempo que opere dicha aceleración y de cómo lo haga (es decir, en qué dirección y sentido actúe).

k) Una persona que está de pie con la bolsa de la compra esperando un taxi: la fuerza que hace la persona sobre la bolsa es la fuerza de reacción al peso de la bolsa.

Verdadero: El valor de la fuerza es el mismo, pero hay que aclarar que no son un par acción-reacción ya que, en este caso, la reacción del peso de la bolsa es la fuerza que ejerce la bolsa sobre la Tierra. Conviene recordar que las fuerzas de acción-reacción no se ejercen sobre el mismo cuerpo.

l) Para la misma persona del apartado k) la fuerza que hace la persona sobre la bolsa es igual y opuesta a la que hace la bolsa sobre la persona.

Verdadero. No obstante, hay que aclarar también que el peso de la bolsa es la fuerza de atracción gravitatoria que la Tierra ejerce sobre la bolsa, así que la reacción a esta fuerza será la que realiza la bolsa sobre la Tierra, igual en módulo y dirección que aquella, pero en sentido contrario.

Pregunta 3 **(OB10.2.; OB10.5.)** – **2 puntos (0,5 puntos cada apartado)**

Halla la intensidad de una fuerza constante tal que, al aplicarla sobre un cuerpo de 14 kg, le comunica:

e) Una aceleración de 0,27 m/s^2.

Directamente, a partir de la segunda ley de Newton:

$$F = m \cdot a = 14\ kg \cdot 0{,}27\ m/s^2 = 3{,}78\ N$$

f) Una velocidad de 6 m/s a los 17 s de empezar a moverse.

Si alcanza una velocidad de 3m/s en 15s partiendo del reposo, su aceleración es:

$$a = \Delta v/\Delta t = (4\ m/s) / (15\ s) = 0{,}4\ m/s^2$$

Por tanto, la fuerza es:

$$F = m \cdot a = 14\ kg \cdot 0{,}4\ m/s^2 = 5{,}60\ N$$

g) Una aceleración capaz de hacerle recorrer 9 m en 12 s partiendo del reposo.

Como recorre 9 m en 10 s partiendo del reposo, entonces:

$$\Delta s = ½ \cdot a \cdot t^2 \Rightarrow a = 2\Delta s/t^2 = (2 \cdot 9m) / (12s)^2 = 0{,}125\ m/s^2$$

Por tanto, la fuerza es:

$$F = m \cdot a = 14\ kg \cdot 0{,}125\ m/s^2 = 1{,}75\ N$$

h) Una disminución de velocidad de 18 m/s a 3 m/s en un recorrido de 75 m.

La aceleración necesaria para reducir la velocidad de 18m/s a 3m/s en un espacio de 75 m, será:

$$\Delta v^2 = 2 \cdot a \cdot \Delta s \Rightarrow a = \Delta v^2 / 2 \cdot \Delta s = (3\ m/s)^2 - (18\ m/s)^2 / (2 \cdot 75) = 315 / 150 = -2{,}1\ m/s^2$$

Por tanto, la fuerza de frenado es:

$$F = m \cdot a = 14\ kg \cdot (-2{,}1\ m/s^2) = -29{,}4\ N$$

Pregunta 4 **(OB10.6.)** – **1 punto (0,5 cada apartado)**

Explica el significado del dibujo y quién hace cada fuerza

c) Indica la fuerza de reacción a la fuerza de 2500 N. ¿Sobre qué cuerpo se aplica?

d) Si la masa del catamarán es de 280 kg y parte del reposo, ¿qué velocidad tendrá al cabo de 6 s?

El viento realiza una fuerza de 2500 N sobre el velamen del catamarán y lo impulsa hacia delante, movimiento al cual se opone una fuerza de rozamiento de 1800 N entre el casco del barco y el agua.

a) La reacción a la fuerza de 2500 N que el viento ejerce sobre sobre la vela es la que esta hace sobre el aire, de igual valor y dirección, pero en sentido contrario.

b) La resultante de las fuerzas que operan sobre el velero es de 700N en la dirección del movimiento, fuerza que le imprime una aceleración:

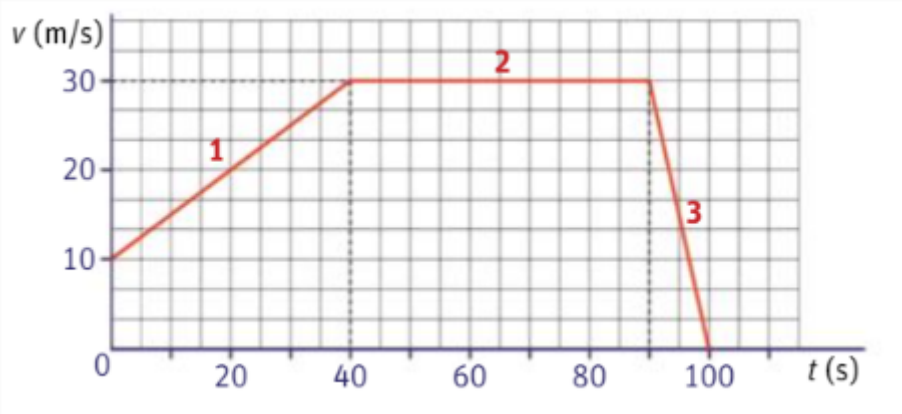
$$a = F/m = 700\ N / 280\ kg = 2{,}5\ m/s^2$$

Así pues, partiendo del reposo, al cabo de 6 s la embarcación habrá adquirido una velocidad:

$$v = v_0 + a \cdot t = 0 + (2{,}5\ m/s^2) \cdot (6s) = 15\ m/s$$

Pregunta 5 **(OB10.2.) – 1 punto**

Una bicicleta de 20 kg realiza un trayecto rectilíneo hasta la pizzería cuya gráfica v-t es la siguiente:

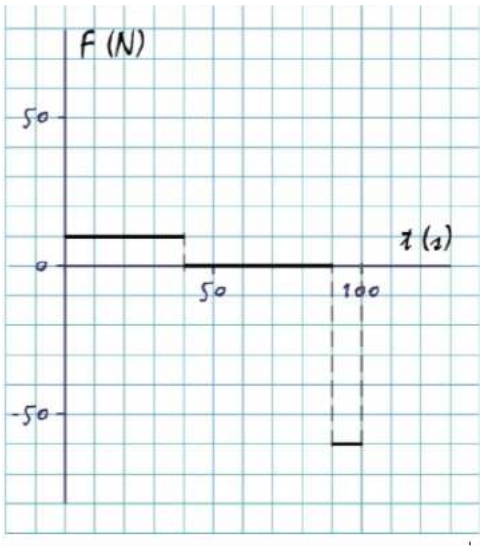


Calcula y representa la fuerza resultante en cada tramo.

Tramo 1: $F = 20\ kg\ \frac{(30-10)\ m/s}{(40-0)\ s} = 10\ N$

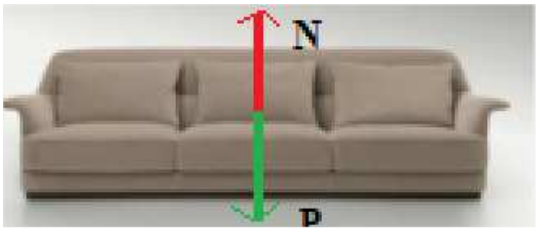
Tramo 2: La fuerza es nula ya que no hay variación de la velocidad en la bicicleta.

Tramo 3: $F = 20\ kg\ \frac{(0-30)\ m/s}{(100-90)\ s} = 60\ N$



Pregunta 6 (OB10.1.; OB10.2.; OB10.3.) – 1 punto

Representa las fuerzas que actúan sobre el sofá de 120 kg de masa de la imagen y calcula la fuerza normal aplicando las leyes de Newton.



Calculamos el peso:

$$P = m \cdot g = 120\ kg \cdot 9{,}8\ m/s2 = 1176\ kg$$

El sofá permanece en reposo, por tanto, según el principio de inercia, la fuerza resultante es nula.

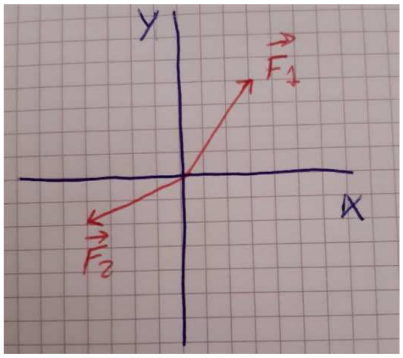
$$N - P = 0$$

$$N = P = 1176\ N$$

La fuerza normal tiene la misma dirección que el peso del cuerpo y sentido contrario. Su módulo es igual al valor del peso.

Pregunta 7 (OB10.1.; OB10.2) – 1 punto

Lucas y Antonio ejercen sobre un pañuelo que está en reposo las fuerzas F1 y F2 que se ven en la imagen.



¿Qué fuerza debe aplicar Carolina sobre el pañuelo para que este permanezca en reposo? Representa gráficamente esta fuerza y determina el valor de sus componentes.

Los datos aportados por la imagen son: $\vec{F}1 = (3\ N, 4\ N)$, $\vec{F}2 = (-5\ N, -2\ N)$

Consideramos $\vec{F}_3 = (F_{3x}, F_{3y})$ la fuerza aplicada por Carolina. Para que el pañuelo permanezca en reposo, las tres fuerzas aplicadas deben estar en equilibrio:

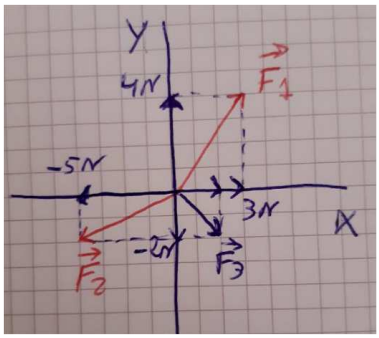
$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$$

Si descomponemos cada fuerza en sus componentes sobre los ejes tenemos:

$$\text{Eje X} = 3\ N - 4\ N + F_{3x} = 0 \Rightarrow F_{3x} = 2\ N$$

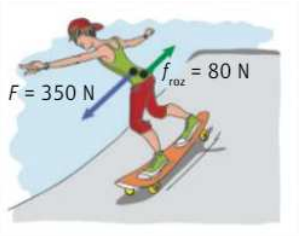
$$\text{Eje Y} = 4\ N - 2\ N + F_{3y} = 0 \Rightarrow F_{3y} = -\ 2\ N$$

La imagen representa la fuerza $\vec{F}_3 = (1N, -2N)$



Pregunta 8 (OB10.1.; OB10.4) – 1 punto

El patinador de la imagen desciende por una pendiente de 25 m en las condiciones que se ven en ella. Calcula la velocidad al final de su carrera si las masas del patinador y el monopatín suman 58 kg.



La fuerza total ejercida sobre el sistema es:

$$F_{total} = F - F_{roz} = (350 - 80)\ N = 270\ N$$

Por tanto, el chico desciende con su monopatín sometido a una aceleración de:

$$a = F_{total} / m = 270\ N / 50\ kg = 5,4\ m/s2$$

Si parte del reposo, al final de la carrera habrá adquirido una velocidad de:

$$\Delta v = 2 \cdot a \cdot \Delta s \Rightarrow v = \sqrt{2 \cdot \left(5{,}4 \frac{m}{s2}\right) \cdot 25\ m} = 16{,}4\ m/s$$

PREGUNTA	PUNTOS	OBJETIVOS UD 10	Taxonomía Bloom	EAE
1	1	OB10.3. Identificar las fuerzas que actúan en un cuerpo en movimiento en plano inclinado y plano horizontal.	Análisis	B4-7.1. 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.
2	2	OB10.1. Indicar fuerzas que puedan estar implicadas en fenómenos cotidianos en los que haya cambios de movimiento.	Conocimiento	6B4-.1. Identifica las fuerzas implicadas en fenómenos cotidianos en los que hay cambios en la velocidad de un cuerpo.
		OB10.4. Debatir fenómenos cotidianos desde el punto de vista de las leyes de Newton.	Análisis	B4-8.1. Interpreta fenómenos cotidianos en términos de las leyes de Newton.
3	2	OB10.2. Dibujar el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centrípeta vectorialmente para distintos tipos de movimientos.	Aplicación	B4-6.2. Representa vectorialmente el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centrípeta en distintos casos de movimientos rectilíneos y circulares.
		OB10.5. Formular la primera ley de Newton en función del enunciado de la segunda ley.	Aplicación	B4-8.2. Deduce la primera ley de Newton como consecuencia del enunciado de la segunda ley.
4	1	OB10.6. Interpretar las fuerzas de acción y reacción en diferentes situaciones de interacción entre objetos.	Compresión	B4-8.3. Representa e interpreta las fuerzas de acción y reacción en distintas situaciones de interacción entre objetos.
5	1	OB10.2. Dibujar el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centrípeta vectorialmente para distintos tipos de movimientos.	Aplicación	B4-6.2. Representa vectorialmente el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centrípeta en distintos casos de movimientos rectilíneos y circulares.
6	1	OB10.1. Indicar fuerzas que puedan estar implicadas en fenómenos cotidianos en los que haya cambios de movimiento.	Conocimiento	B4-6.1. Identifica las fuerzas implicadas en fenómenos cotidianos en los que hay cambios en la velocidad de un cuerpo.
		OB10.2. Dibujar el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centrípeta vectorialmente para distintos tipos de movimientos.	Aplicación	B4-6.2. Representa vectorialmente el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centrípeta en distintos casos de movimientos rectilíneos y circulares.
		OB10.3. Identificar las fuerzas que actúan en un cuerpo en movimiento en plano inclinado y plano horizontal.	Análisis	B4-7.1. 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.
7	1	OB10.1. Indicar fuerzas que puedan estar implicadas en fenómenos cotidianos en los que haya cambios de movimiento.	Conocimiento	B4-6.1. Identifica las fuerzas implicadas en fenómenos cotidianos en los que hay cambios en la velocidad de un cuerpo.

		OB10.2. Dibujar el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centrípeta vectorialmente para distintos tipos de movimientos.	Aplicación	B4-6.2. Representa vectorialmente el peso, la fuerza normal, la fuerza de rozamiento y la fuerza centrípeta en distintos casos de movimientos rectilíneos y circulares.
8	1	OB10.1. Indicar fuerzas que puedan estar implicadas en fenómenos cotidianos en los que haya cambios de movimiento.	Conocimiento	B4-6.1. Identifica las fuerzas implicadas en fenómenos cotidianos en los que hay cambios en la velocidad de un cuerpo.
		OB10.4. Debatir fenómenos cotidianos desde el punto de vista de las leyes de Newton.	Análisis	B4-8.1. Interpreta fenómenos cotidianos en términos de las leyes de Newton.
	10			

ANEXO II. OBJETIVOS DE ETAPA Y DE MATERIA PARA 4º ESO (FyQ)

Los objetivos de etapa definidos para la Educación Secundaria Obligatoria, cuya consecución *contribuirá a desarrollar en los alumnos y las alumnas las capacidades que les permitan* (RD 1105/2014, de 26 de diciembre, p.176-177):

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

b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.

c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.

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

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

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

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

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

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

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

k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

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

Los objetivos para la materia de Física y Química correspondientes al curso 4º de la ESO son los siguientes:

1. Comprender y utilizar las estrategias y los conceptos básicos de la Física y de la Química para interpretar los fenómenos naturales, así como para analizar y valorar sus repercusiones en el desarrollo científico y tecnológico.
2. Aplicar, en la resolución de problemas, estrategias coherentes con los procedimientos de las ciencias, tales como el análisis de los problemas planteados, la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias de resolución y de diseño

experimentales, el análisis de resultados, la consideración de aplicaciones y repercusiones del estudio realizado.

3. Comprender y expresar mensajes con contenido científico utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad, interpretar diagramas, gráficas, tablas y expresiones matemáticas elementales, así como comunicar argumentaciones y explicaciones en el ámbito de la ciencia.
4. Obtener información sobre temas científicos, utilizando distintas fuentes, y emplearla, valorando su contenido, para fundamentar y orientar trabajos sobre temas científicos.
5. Desarrollar actitudes críticas fundamentadas en el conocimiento científico para analizar, individualmente o en grupo, cuestiones relacionadas con las ciencias y la tecnología
6. Desarrollar actitudes y hábitos saludables que permitan hacer frente a problemas de la sociedad actual en aspectos relacionados con el uso y consumo de nuevos productos.
7. Comprender la importancia que el conocimiento en ciencias tiene para poder participar en la toma de decisiones tanto en problemas locales como globales.
8. Conocer y valorar las interacciones de la ciencia y la tecnología con la sociedad y el medio ambiente, para así avanzar hacia un futuro sostenible 9
9. Reconocer el carácter evolutivo y creativo de la Física y de la Química y sus aportaciones a lo largo de la historia.

ANEXO III. COMPETENCIAS CLAVE

A continuación, se definen las competencias clave según se refleja en la página 172 del Artículo 2 del Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre y según la Orden ECD/65/2015m de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. (IES Carmen Martín Gaite, 2020-2021; O. ECD/65/2015, de 21 de enero).

Según la Orden mencionada anteriormente, las competencias clave tienen en cuenta los siguientes aspectos del currículo:

1. Las competencias clave deben estar integradas en las áreas o materias de las propuestas curriculares, y en ellas definirse, explicitarse y desarrollarse suficientemente los resultados de aprendizaje que los alumnos y alumnas deben conseguir.
2. Las competencias deben desarrollarse en los ámbitos de la educación formal, no formal e informal a lo largo de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato, y en la educación permanente a lo largo de toda la vida.
3. Todas las áreas o materias del currículo deben participar, desde su ámbito correspondiente, en el desarrollo de las distintas competencias del alumnado.
4. La selección de los contenidos y las metodologías debe asegurar el desarrollo de las competencias clave a lo largo de la vida académica.
5. Los criterios de evaluación deben servir de referencia para valorar lo que el alumnado sabe y sabe hacer en cada área o materia. Estos criterios de evaluación se desglosan en estándares de aprendizaje evaluables. Para valorar el desarrollo competencial del alumnado, serán estos estándares de aprendizaje evaluables, como elementos de mayor concreción, observables y medibles, los que, al ponerse en relación con las competencias clave, permitirán graduar el rendimiento o desempeño alcanzado en cada una de ellas.
6. El conjunto de estándares de aprendizaje evaluables de un área o materia determinada dará lugar a su perfil de área o materia. Dado que los estándares de aprendizaje evaluables se ponen en relación con las competencias, este perfil

permitirá identificar aquellas competencias que se desarrollan a través de esa área o materia.

7. Todas las áreas y materias deben contribuir al desarrollo competencial. El conjunto de estándares de aprendizaje evaluables de las diferentes áreas o materias que se relacionan con una misma competencia da lugar al perfil de esa competencia (perfil de competencia). La elaboración de este perfil facilitará la evaluación competencial del alumnado.

Definición de las competencias clave propuestas por el Sistema Educativo Español:

Comunicación Lingüística (CL)

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

Desde la oralidad y la escritura hasta las formas más sofisticadas de comunicación audiovisual o mediada por la tecnología, el individuo participa de un complejo entramado de posibilidades comunicativas gracias a las cuales expande su competencia y su capacidad de interacción con otros individuos.

La competencia en comunicación lingüística es también un instrumento fundamental para la socialización y el aprovechamiento de la experiencia educativa, por ser una vía privilegiada de acceso al conocimiento dentro y fuera de la escuela.

Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCCT)

La competencia matemática y las competencias básicas en ciencia y tecnología inducen y fortalecen algunos aspectos esenciales de la formación de las personas que resultan fundamentales para la vida.

En una sociedad donde el impacto de las matemáticas, las ciencias y las tecnologías es determinante, la consecución y sostenibilidad del bienestar social exige conductas y toma de decisiones personales estrechamente vinculadas a la capacidad crítica y visión razonada y razonable de las personas.

La **competencia matemática** trata de reconocer el papel que desempeñan las matemáticas en el mundo y utilizar los conceptos, procedimientos y herramientas para aplicarlos en la resolución de los problemas que puedan surgir en una situación determinada a lo largo de la vida. La activación de la competencia matemática supone

que el aprendiz es capaz de establecer una relación profunda entre el conocimiento conceptual y el conocimiento procedimental, implicados en la resolución de una tarea matemática determinada. La competencia matemática incluye una serie de actitudes y valores que se basan en el rigor, el respeto a los datos y la veracidad.

Las **competencias básicas en ciencia y tecnología** contribuyen al desarrollo del pensamiento científico, pues incluyen la aplicación de los métodos propios de la racionalidad científica y las destrezas tecnológicas, que conducen a la adquisición de conocimientos, la contrastación de ideas y la aplicación de los descubrimientos al bienestar social.

Las competencias en ciencia y tecnología capacitan a ciudadanos responsables y respetuosos que desarrollan juicios críticos sobre los hechos científicos y tecnológicos que se suceden a lo largo de los tiempos, pasados y actuales. Estas competencias han de capacitar, básicamente, para identificar, plantear y resolver situaciones de la vida cotidiana –personal y social– análogamente a como se actúa frente a los retos y problemas propios de la actividades científicas y tecnológicas.

Para el adecuado desarrollo de las competencias en ciencia y tecnología resulta necesario abordar los saberes o conocimientos científicos relativos a la física, la química, la biología, la geología, las matemáticas y la tecnología, los cuales se derivan de conceptos, procesos y situaciones interconectadas.

Competencia Digital (CD)

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

Esta competencia supone, además de la adecuación a los cambios que introducen las nuevas tecnologías en la alfabetización, la lectura y la escritura, un conjunto nuevo de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias hoy en día para ser competente en un entorno digital.

Requiere de conocimientos relacionados con el lenguaje específico básico: textual, numérico, icónico, visual, gráfico y sonoro, así como sus pautas de decodificación y transferencia. Supone también el acceso a las fuentes y el procesamiento de la información; y el conocimiento de los derechos y las libertades que asisten a las personas en el mundo digital.

Aprender a aprender (AA)

La competencia de aprender se caracteriza por la habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje.

Esto exige, en primer lugar, la capacidad para motivarse por aprender. Esta motivación depende de que se genere la curiosidad y la necesidad de aprender, de que el estudiante se sienta protagonista del proceso y del resultado de su aprendizaje y, finalmente, de que llegue a alcanzar las metas de aprendizaje propuestas y, con ello, que se produzca en él una percepción de autoeficacia. Todo lo anterior contribuye a motivarle para abordar futuras tareas de aprendizaje.

En segundo lugar, en cuanto a la organización y gestión del aprendizaje, la competencia de aprender a aprender requiere conocer y controlar los propios procesos de aprendizaje para ajustarlos a los tiempos y las demandas de las tareas y actividades que conducen al aprendizaje. La competencia de aprender a aprender desemboca en un aprendizaje cada vez más eficaz y autónomo.

Esta competencia incluye una serie de conocimientos y destrezas que requieren la reflexión y la toma de conciencia de los propios procesos de aprendizaje. Así, los procesos de conocimiento se convierten en objeto del conocimiento y, además, hay que aprender a ejecutarlos adecuadamente.

Competencias sociales y cívicas (CSC)

Las competencias sociales y cívicas implican la habilidad y capacidad para utilizar los conocimientos y actitudes sobre la sociedad, entendida desde las diferentes perspectivas, en su concepción dinámica, cambiante y compleja, para interpretar fenómenos y problemas sociales en contextos cada vez más diversificados; para elaborar respuestas, tomar decisiones y resolver conflictos, así como para interactuar con otras personas y grupos conforme a normas basadas en el respeto mutuo y en convicciones democráticas.

Se trata, por lo tanto, de aunar el interés por profundizar y garantizar la participación en el funcionamiento democrático de la sociedad, tanto en el ámbito público como privado, y preparar a las personas para ejercer la ciudadanía democrática y participar plenamente en la vida cívica y social gracias al conocimiento de conceptos y estructuras sociales y políticas y al compromiso de participación activa y democrática.

La **competencia social** se relaciona con el bienestar personal y colectivo. Exige entender el modo en que las personas pueden procurarse un estado de salud física y mental óptimo,

tanto para ellas mismas como para sus familias y para su entorno social próximo, y saber cómo un estilo de vida saludable puede contribuir a ello.

La **competencia cívica** se basa en el conocimiento crítico de los conceptos de democracia, justicia, igualdad, ciudadanía y derechos humanos y civiles, así como de su formulación en la Constitución española, la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea y en declaraciones internacionales, y de su aplicación por parte de diversas instituciones a escala local, regional, nacional, europea e internacional.

Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE)

La competencia sentido de iniciativa y espíritu emprendedor implica la capacidad de transformar las ideas en actos. Ello significa adquirir conciencia de la situación a intervenir o resolver, y saber elegir, planificar y gestionar los conocimientos, destrezas o habilidades y actitudes necesarios con criterio propio, con el fin de alcanzar el objetivo previsto.

Esta competencia está presente en los ámbitos personal, social, escolar y laboral en los que se desenvuelven las personas, permitiéndoles el desarrollo de sus actividades y el aprovechamiento de nuevas oportunidades. Constituye igualmente el cimiento de otras capacidades y conocimientos más específicos, e incluye la conciencia de los valores éticos relacionados.

Conciencia y expresiones culturales (CEC)

La competencia en conciencia y expresión cultural implica conocer, comprender, apreciar y valorar con espíritu crítico, con una actitud abierta y respetuosa, las diferentes manifestaciones culturales y artísticas, utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute personal y considerarlas como parte de la riqueza y patrimonio de los pueblos.
Esta competencia incorpora también un componente expresivo referido a la propia capacidad estética y creadora y al dominio de aquellas capacidades relacionadas con los diferentes códigos artísticos y culturales, para poder utilizarlas como medio de comunicación y expresión personal. Implica igualmente manifestar interés por la participación en la vida cultural y por contribuir a la conservación del patrimonio cultural y artístico, tanto de la propia comunidad como de otras comunidades.

ANEXO IV. NIVEL TAXONÓMICO DE LA PROGRAMACIÓN

	UNIDADES DIDÁCTICAS															
Nivel Taxonómico	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	**Total**
Conocimiento	1	1		2			2			1		1				8
Comprensión	2	3	3	1	4	4	2	1	3	1	1	2	1	1	1	30
Aplicación			2	1	2	2			4	2		4	1	1	2	21
Análisis	4	2	1	3	1		1	3	1	2	2	3	1	1	3	28
Evaluación			1								1	2			1	5
Crear	1								1						1	3

ANEXO V. RÚBRICAS

Claridad expositiva y expresiva en la presentación	**Óptimo**	**Destacable**	**Suficiente, pero mejorable**	**Insuficiente**
Habilidades comunicativas	Presenta excelentes habilidades comunicativas, divulgativas y de debate. Exposición clara, dinámica, creativa. Utiliza estrategias muy originales para su comunicación.	Presenta buenas habilidades comunicativas, divulgativas y de debate; aunque tiene alguna carencia menor. Exposición aceptable y dinámica. Utiliza estrategias originales para su comunicación. En general habla con fluidez y con claridad.	Presenta habilidades comunicativas, divulgativas y de debate básicas, con carencias no esenciales. Exposición mediamente clara, con alguna estrategia creativa. Recurre con frecuencia a la lectura de la presentación; sobrepasa o no llega al tiempo asignado.	Presenta fuertes carencias comunicativas, divulgativas y de debate. Exposición deficiente, falta de claridad, titubeos, digresiones inadecuadas, habla rápido o se detiene demasiado al hablar, Exposición muy larga o corta, comete errores gramaticales y/o faltas de ortografía.
Contenido y comprensión del tema	En el tiempo disponible, describe el trabajo con claridad, precisión y concisión. Puede dar detalles y ejemplos. Demuestra una completa comprensión de su trabajo.	En el tiempo disponible, describe bien su trabajo. Puede dar algún detalle y/o ejemplo. Demuestra una buena comprensión de su trabajo.	En el tiempo disponible, incluye solo información básica sobre su trabajo; puede faltar o ser superficial algún apartado. Demuestra una mediana comprensión de su trabajo o unas veces parece buena y otras, no.	En el tiempo disponible, el contenido es mínimo. No se centra en los apartados más importantes; o bien, no parece comprender el contenido de su trabajo de forma adecuada.
Respuestas a las preguntas o comentarios	Contesta las preguntas con precisión; responde a los comentarios de forma concisa, pero añadiendo información adecuada para precisar y centrar la cuestión.	Contesta bien las preguntas; aunque se puede extender de forma que sus respuestas no son totalmente concisas; añade información razonable para precisar y centrar la cuestión.	Contesta las preguntas de forma razonable; pero se extiende demasiado en sus respuestas sin ser conciso; no añade información para precisar y centrar la cuestión.	Respuestas deficientes, inconexas y no relacionadas con el trabajo. No contesta las preguntas con precisión, o demuestra muchos titubeos.

Fuente: Rúbrica utilizada en la asignatura Introducción a la Investigación Educativa del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Enseñanza Secundaria

Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas. Especialidad Física y Química de la Universidad de Alcalá.

ANEXO VI. ELECCIÓN LIBRO DE TEXTO

Justificación de la elección del libro de texto utilizado como guía para esta programación.

Aspectos a analizar sobre el contenido	**Valoración**				
	0	0.5	1	1.5	2
Los contenidos conceptuales y procedimentales se relacionan entre sí.					+ X
Los contenidos se apoyan en el uso de tablas, esquemas, gráficos, imágenes…					+ X
El nivel de dificultad de los contenidos es adecuado al curso.				+	X
El material es adecuado para el aprendizaje de los contenidos procedimentales especificados.					+ X
Aspectos a analizar sobre las actividades	**Valoración**				
	0	0.5	1	1.5	2
Para cada contenido se prevén las actividades necesarias para facilitar su aprendizaje.				X	+
Las actividades propuestas son en general adecuadas para la consecución del aprendizaje de los contenidos.					+ X
Para el aprendizaje de los contenidos, se da una adecuada progresión de las actividades.				+	X
Se muestra la solución de los ejercicios.					+ X
Aparecen ejercicios y problemas resueltos.					+ X
Los ejercicios y problemas aparecen clasificados de acuerdo al apartado del tema del que tratan.			X	+	
Aspectos a analizar sobre la evaluación	**Valoración**				
	0	0.5	1	1.5	2
Incluye propuestas de autoevaluación				. +	X
Las propuestas de autoevaluación se encuentran en función del aprendizaje de los contenidos que se pretende alcanzar.				+ . X	
Aspectos a analizar sobre materiales informativos	**Valoración**				
	0	0.5	1	1.5	2
Los conceptos están expuestos de forma clara.				+ X	
Las frases no son excesivamente largas ni rebuscadas.			+	X	

La densidad informativa es adecuada.			+	X	
Existen introducciones que pretenden facilitar la conexión de los nuevos contenidos con los aprendizajes previos de los/as alumnos/as.				+ X	
Hay elementos que potencian la motivación.				X	+
Existen síntesis y resúmenes que facilitan realmente la comprensión de los aspectos esenciales del texto.				X	+
Aparecen reseñas históricas que ayudan a contextualizar la información.			X	+	
La síntesis y los resúmenes son adecuados a los contenidos que analiza el libro.				X	+
Aspectos a analizar sobre materiales con propuestas de actividades	**Valoración**				
	0	0.5	1	1.5	2
Se proponen actividades o se sugieren pautas para realizar una evaluación inicial.					+ X
Existen actividades que pretenden promover la motivación y ayudar a conectar con la realidad.					+ X
Se plantean interrogantes que ayudan a reflexionar.				X	+
Se proponen actividades de búsqueda de información.					+ X
Se proponen actividades grupales.			+	X	
Aparecen ejercicios resueltos.					+ X
Se plantean actividades mediante guiones de prácticas.				+ X	
Las actividades promueven el uso de recursos interactivos.				+	X
Se proponen trabajos prácticos, experimentales.				.	+ X
Aspectos a analizar sobre la atención a la diversidad	**Valoración**				
	0	0.5	1	1.5	2
Se explicitan distintos niveles de realización de las actividades.		+			X
Se proponen actividades de ampliación.				X	+
Se proponen actividades de refuerzo.			+	X	

	Editorial	Editorial
Puntuación total (sobre 64)	**53,5** (Edebé) Libro 2: +	**55 (SM)** Libro 1: X

Cañas, A., Viguera, J.A., Caamaño, A., de Prada, F.I. (s.f.). *Física y Química. 4ESO*. Ed. SM.

Ciencias de la Naturaleza. Física y Química. 4 ESO. (2008). Ed. Edebé.

Dada la mínima diferencia de puntuación entre ambos libros, la elección del libro 1 (SM) se ha debido a los recursos digitales que ofrece este a través de Saviadigital.com, en el que se puede acceder a vídeos, animaciones, actividades interactivas y enlaces web, para facilitar la compresión del contenido.

ANEXO VII. ESPECIFICACIONES EVALUACIÓN-CALIFICACIÓN

Evaluación	UD	Instrumento Evaluación	%
1ª	1, 2	Prueba específica 1	10
	3, 4	Prueba específica 2	20
	5	Prueba específica 3	10
	1, 2, 3, 4, 5	Actividades en clase	20
	1, 2, 3, 4, 5	Actitud / Participación	10
	1, 3, 4	Trabajos	10
	4	Prácticas Laboratorio	10
2ª	6, 7	Prueba específica 4	20
	8, 9	Prueba específica 5	10
	10	Prueba específica 6	10
	6, 7, 8, 9, 10	Actividades en clase	20
	6, 7, 8, 9, 10	Actitud / Participación	10
	6, 8	Trabajos	20
	7, 10	Prácticas Laboratorio	10
3ª	11, 12	Prueba específica 7	20
	13, 14	Prueba específica 8	20
	15	Prueba específica 9	10
	11, 12, 13, 14, 15	Actividades en clase	20
	11, 12, 13, 14, 15	Actitud / Participación	10
	11, 12, 14, 15	Trabajos	20

Tabla 1. Esquema de calificación del curso.

Especificaciones de evaluación:

Prueba específica

Tal y como se está establecido en la Tabla 1 de este Anexo, se realizarán 3 pruebas específicas por evaluación. Estas podrán incluir distintas técnicas de evaluación: cuestiones de verdadero o falso, respuesta múltiple (en este caso se restará puntuación por cada fallo para evitar la tentación de responder al azar), preguntas de respuesta corta, etc., si bien, serán predominantes las respuestas de desarrollo con la finalidad de poder evaluar

la compresión del alumnado respecto al tema tratado. Se aporta como ejemplo la prueba específica de la UD 10 en el Anexo I.B1.

Actividades en clase – Actitud / Participación

La evaluación de las tereas y actividades a realizar en clase, así como la actitud y participación en la misma se realizará de forma individual y, para ello, se utilizará la siguiente hoja de seguimiento:

UD	Sesiones								
Alumno	1			2			n*		
-	A	P	E	A	P	E	A	P	E
-									
-									
-									
-									
-									
-									

Fuente: Elaboración propia.

A: Actitud y tolerancia respecto al resto de alumnado y a todo el personal del centro educativo.

P: Participación y predisposición para con el resto del alumnado.

E: Ejecución de los ejercicios y actividades propuestos para realizar en clase.

*número de sesión correspondiente a la unidad didáctica.

Trabajos

La evaluación de los trabajos, ya sean individuales o grupales, se realizará según los siguientes criterios:

- Identificación del objetivo del trabajo – 10 % de la nota
- Contenido / Desarrollo – 30 % de la nota
- Organización y estructura – 20 % de la nota
- Formato y presentación – 20 % de la nota
- Resultado (Conclusión) – 20 % de la nota

Prácticas Laboratorio

La evaluación de las prácticas de laboratorio, ya sean presenciales o virtuales, se realizará según los siguientes criterios:

- Propósito de la práctica – 10 % de la nota
- Uso de materiales – 20 % de la nota
- Procedimiento – 20 % de la nota

- Dibujos/diagramas – 10 % de la nota
- Resultados – 20 % de la nota
- Conclusión – 20 % de la nota

Cuestionario de evaluación de la práctica docente:

CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN (Anónimo)					
Curso:					
Fecha:					
Puntuación: 1 mínimo / 5 máximo	1	2	3	4	5
MOTIVACIÓN: el docente fomenta la participación del alumnado y tiene en cuenta sus comentarios.					
PRESENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS: Los contenidos de cada unidad, así como la estructura y organización de esta son los adecuados.					
TAREAS: Las actividades y ejercicios programados son acordes al nivel del alumnado y de los objetivos planteados.					
RECURSOS: Los materiales, los medios y las aulas utilizadas han sido adecuadas y han ayudado al desarrollo del curso.					
COMUNICACIÓN: El docente conoce en profundidad los conocimientos presentados y mantiene un tono adecuado para la clase.					
CLIMA DEL AULA: Las relaciones que se han formado en el aula son positivas y benefician al trabajo diario.					
DIVERSIDAD: se ha tenido en cuenta las características del alumnado a la hora de planificar y programar cada unidad.					
OBSERVACIONES O COMENTARIOS A AÑADIR					

Fuente: Elaboración propia.