



UNIVERSITAT JAUME I

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

MÁSTER UNIVERSITARIO EN PROFESOR/A DE EDUCACIÓN SECUNDARIA
OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y ENSEÑANZAS DE
IDIOMAS.

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DEL 2º TRIMESTRE DE FÍSICA Y QUÍMICA DE 4º ESO

TRABAJO FINAL DE MÁSTER

ESPECIALIDAD

Ciencias Experimentales y Tecnología. Física y Química

AUTOR

Enrique Quiñones Paricio

TUTOR

Lluís Martínez León

Resumen

El presente documento expone un Trabajo de Final de Máster del Máster Universitario en Profesor/a de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas de la Universitat Jaume I. La especialidad es la de Ciencias Experimentales y Tecnología y el ámbito es Física y Química.

Este trabajo pertenece a la modalidad 3 "Planificación y/o programación curricular", según la normativa de Trabajos de Fin de Máster del Máster Universitario en Profesor/a de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas.

El trabajo busca no solo establecer una programación adaptada a las necesidades, capacidades e intereses del estudiantado, sino aumentar el interés general de este por la ciencia. De esta forma, se consigue que el alumnado relacione, reflexione e interiorice los contenidos, logrando así, un aprendizaje más significativo.

Para ello, se propone una programación didáctica orientada al bloque 4 "El movimiento y las fuerzas" y el bloque 5 "La energía" de 4º ESO, incorporando elementos que resulten atractivos al alumnado, como las nuevas tecnologías o ejemplos directamente relacionados con sus posibles intereses y la vida cotidiana. Además, con objeto de hacer el trabajo más completo y adaptado al contexto actual, se incluirán aspectos como los ODS, la ciencia ciudadana y dar visibilidad a la mujer en la ciencia.

En las siguientes páginas, se exponen una justificación de la elaboración del presente trabajo junto con su contextualización, objetivos, programación de las unidades didácticas, metodologías, evaluación, etc. Para cerrar el trabajo, el autor realiza una reflexión personal junto a sus conclusiones del trabajo realizado. Además, en los anexos se encuentra todo el material elaborado especialmente para llevar a cabo la programación propuesta.

Contenidos del trabajo

1. Introducción	1
1.1. Justificación	1
1.2. Contextualización	2
1.3 Marco teórico	3
1.3.1. Marco normativo	3
1.3.2. Marco conceptual	4
2. Objetivos	5
2.1. Objetivos del trabajo	5
2.2. Objetivos generales de educación secundaria	5
2.3. Objetivos específicos del área de Física y Química en las enseñanzas académicas de 4º ESO	7
2.4. Objetivos de Desarrollo Sostenible	8
3. Contenidos	9
3.1. Estructura y clasificación de los contenidos	9
3.2. Distribución de los contenidos	11
4. Competencias	12
5. Metodologías	13
5.1. Metodología general y específica	14
5.1.1. Lección magistral participativa	14
5.1.2. Aprendizaje cooperativo	15
5.1.3. Aprendizaje colaborativo	16
5.1.4. Portafolio	17
5.1.5. Clase invertida (flipped classroom)	17
5.1.6. Tutoría entre iguales	18
6. Unidades didácticas	19
UD 1: MOVIMIENTO CIRCULAR Y GRAVITACIÓN UNIVERSAL	19
UD 2: FUERZAS EN LOS FLUIDOS	25
UD 3: TRABAJO Y ENERGÍA	31

UD 4: EL CALOR	36
7. Inclusión y atención a la diversidad	41
8. Materiales y recursos	42
9. Elementos transversales	43
10. Evaluación	43
10.1. Metodología de evaluación	43
10.2. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje	45
10.3. Instrumentos de evaluación	45
11. Evaluación de la práctica docente	45
11.1. Métodos de evaluación	45
11.1.1. Portafolio del profesorado	46
11.1.2. Listado de control	46
11.1.3. Cuestionario para el alumnado	47
11.2. Instrumentos de evaluación	47
12. Conclusión y valoración personal	47
13. Bibliografía	48
13.1. Normativa	48
13.2. Referencias	48
ANEXOS	52
Anexo 1. Materiales de ejemplo	53
Anexo 2. Criterios e instrumentos de evaluación	64
Anexo 3. Recursos didácticos	70

1. Introducción

1.1. Justificación

No es ninguna sorpresa que, con el avance de los años, la fama y el rendimiento de las asignaturas de ciencias, especialmente Física y Química, sigue una tendencia descendente (Solbes 2007, Vázquez & Manassero, 2008, PISA, 2018). Durante la estancia de prácticas en un instituto de educación secundaria de titularidad pública de la localidad se pudo comprobar, de forma cualitativa, esta tendencia. Allí, al hablar en un tono distendido con el alumnado y preguntar sobre su opinión sobre la asignatura de Física y Química, no se recibe más que respuestas del tipo "es que yo no valgo para ciencias", "a mí es que no se me dan bien", "me aburro en las clases", "es que es mucha teoría y poca práctica", incluso "es que tampoco veo para qué sirve", argumento que debería ser un síntoma de alerta roja por el hecho de que la enseñanza de las ciencias, con el gran papel que tienen en la vida cotidiana, no están dejando ver ni su relevancia, ni su aplicabilidad, ni la necesidad de ésta para un desarrollo sostenible del mundo.

Esto no puede dejar más que un interrogante claro: ¿por qué no interesan las ciencias? El principal sospechoso parece ser la forma de enseñarlas (Coca, 2015, Moliner & Ortí, 2015). Podría ser que la manera clásica de enseñar la ciencia pueda estar desconectada respecto a las necesidades del estudiantado y al ritmo de evolución de la sociedad actual. Como se ve en el estudio de Coca (2015), aplicar metodologías diferentes a la clase magistral como el aprendizaje cooperativo y la inclusión de las TIC, parecen ser potenciadores de la motivación del alumnado en la Física y Química. También, propuestas como la gamificación (Tajuelo & Pinto, 2021) o tratar temáticas relacionadas con la vida cotidiana e involucrar más al alumnado en el proceso enseñanza-aprendizaje, parecen aumentar el interés y participación del alumnado en la materia (Coca, 2015). Por ello, se incluirán actividades y proyectos que tengan relación con la vida cotidiana (desde la física en montañas rusas de parques temáticos como buscar ideas sobre la prevención o indicadores de fenómenos atmosféricos que pueden derivar en catástrofes naturales), para que no solo vean la aplicación directa de la Física y la Química en su día a día, sino que también vean su potencial, despertando así su curiosidad científica.

Por lo descrito, se decide elaborar una programación didáctica del segundo trimestre de 4º ESO, en el que se ven gran parte de los contenidos del bloque de movimiento y fuerzas y el de energía en su totalidad, tratando de adaptar los contenidos y la metodología de enseñanza a las necesidades del alumnado de la actualidad, tal y como se comenta en el párrafo anterior. Además, atendiendo a La Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre de 2020 (LOMLOE), por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMCE hasta el momento), se hace especial hincapié en las competencias digital (CD) y del sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor (SIEE) mediante la inclusión de las TIC en los trabajos propuestos en las unidades didácticas así como actividades que fomenten que el alumnado vaya un paso más allá en la elaboración de sus trabajos, buscando información adicional a la propuesta en dichas actividades y proyectos.

Parece que hay ciertas barreras que dificultan a los profesores y profesoras la inclusión de las TIC para el uso curricular, a pesar de tener predisposición para su integración (Sánchez & Galindo, 2017). A esto se suma lo que parecen ser los dos principales problemas percibidos por el profesorado, la presión de acabar con el temario a tiempo y la motivación del estudiantado. Como se ve en el trabajo de Moliner & Ortí (2015), el primer problema podría torpedear la inclusión de otras metodologías didácticas cuando estas podrían ser la solución para el segundo problema.

Por tanto, esta propuesta de programación, pretende ser sencilla de aplicar, no solo por el autor, sino por cualquier docente que busque romper con el modelo tradicional de enseñanza y persiga un aprendizaje significativo de su alumnado y un aumento del interés e implicación por parte de este. Además, podría servir de modelo para la programación de otras unidades didácticas tanto de la especialidad como de otras materias.

1.2. Contextualización

Para comenzar este apartado, destacar que para la contextualización, el autor se inspira en el centro en el que realizó la estancia en prácticas, el IES Miquel Peris i Segarra, centro de titularidad pública, ubicado en el Grao de Castellón. La programación propuesta en este trabajo es para parte del bloque de "El movimiento y las fuerzas" y para el de "La energía" en su totalidad, de Física y Química de 4º ESO de línea castellana. El centro cuenta con un total de 625 alumnos y alumnas y ofrece enseñanza en tres niveles educativos, ESO, Bachillerato y el grado básico de electricidad y electrónica.

En cuanto al contexto social, el alumnado y sus familias representan diferentes contextos económicos y étnicos, lo que asegura una diversidad cultural y económica variada en el centro. Principalmente, los alumnos proceden tanto de la localidad en la que está instalado el centro, de otras Comunidades Autónomas (principalmente Andalucía) y de otras zonas geográficas como Rumanía, Marruecos y Latinoamérica. El nivel de rendimiento académico del alumnado es medio-bajo, especialmente en las asignaturas de ciencias como Física y Química, Matemáticas o Biología y Geología. Destacar que en niveles postobligatorios, parece haber una subida del rendimiento, posiblemente motivado por las pruebas de acceso a la universidad.

Esta diferencia de rendimiento podría deberse a factores como:

- La diversidad comentada, lo que deriva en alumnos y alumnas que han de adaptarse a su nuevo contexto.
- Aulas con un gran número de alumnos y alumnas, lo que dificulta que el profesorado llegue a todo el alumnado.
- Factores socioculturales como la baja expectativa de estudios superiores.

En lo referido a los espacios docentes, la programación de este proyecto requerirá del aula y el aula de informática para el desarrollo de proyectos y algunas actividades así como recurso para aquellos alumnos y alumnas que no dispongan de ordenador o conexión a internet en casa o prefieran

quedarse de 15:00 a 18:00 a su trabajo diario para que, al salir del centro, puedan dedicarse a su vida personal.

1.3 Marco teórico

Para la correcta elaboración de una programación didáctica se debe tener en cuenta una serie de leyes, decretos y órdenes a nivel nacional y autonómico. En el caso de la programación propuesta en este trabajo, se tienen en cuenta las siguientes, que se detallarán a continuación:

- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre de 2020, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el cual se establece el currículo básico de Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Decreto 51/2018, de 27 de abril, del Consell, por el cual se modifica el Decreto 87/2015, por el que se establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación secundaria obligatoria y del bachillerato en la Comunidad Valenciana.
- Decreto 87/2015, de 5 de junio, del Consell, por el que establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunitat Valenciana.
- Real Decreto 334/2004, de 27 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes que imparten las enseñanzas escolares del sistema educativo y en el Cuerpo de Inspectores de Educación.

1.3.1. Marco normativo

La programación propuesta en este trabajo se plantea siguiendo la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre de 2020 (LOMLOE), por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMCE hasta el momento), quedando la LOMCE derogada.

Esta nueva ley se basa en principios como el respeto a los derechos de la infancia, la educación inclusiva, la equidad, la igualdad de género y la orientación educativa y profesional (Educaweb, s.f.). A su vez, le otorga mayor relevancia a la competencia digital o la importancia de una educación para el desarrollo sostenible.

En el artículo 25 de esta ley, encontramos la organización del cuarto curso de ESO, curso para el que se prepara la programación didáctica del presente trabajo. En él se establecen aspectos como:

- El carácter del curso será orientador, tanto para los niveles postobligatorios como para la incorporación laboral.
- Independientemente de la materia, fomenta el desarrollo de la competencia digital, así como el espíritu crítico y científico, la igualdad de género y educación en valores.

- En algún curso de la etapa se cursará la materia de Educación en Valores cívicos y éticos. En esta materia se incluyen contenidos como la educación para el desarrollo sostenible y la igualdad de mujeres y hombres, entre otros. Esto es una buena oportunidad para la transversalidad incluyendo la ciencia ciudadana o la igualdad de la mujer en la ciencia.

Por otro lado, en el Anexo I del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el cual se establece el currículo básico de Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, encontramos el currículo específico de Física y Química de 4º ESO.

La estructura curricular de Física y Química de 4º ESO está dividida en cinco grandes bloques:

Tabla 1. Bloques de Física y Química.

BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3	BLOQUE 4	BLOQUE 5
La actividad científica	La materia	Los cambios	El movimiento y las fuerzas	La energía

Según el Decreto 51/2018, de 27 de abril, del Consell, por el cual se modifica el Decreto 87/2015, por el que se establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación secundaria obligatoria y del bachillerato en la Comunidad Valenciana, en 4º ESO se dedica un total de 3 sesiones de 55 minutos a la semana para Física y Química.

1.3.2. Marco conceptual

En el presente apartado, se concreta el marco conceptual de la programación didáctica del trabajo.

Atendiendo al Decreto 87/2015, concretamente, a los artículos 4 y 5, se encuentran los elementos mínimos que deben formar una programación didáctica y el proceso de elaboración, supervisión y evaluación de las programaciones didácticas, respectivamente. Por lo que, para la elaboración de este trabajo, se ha tenido como referencia el decreto mencionado.

Además, se debe definir qué se entiende por programación didáctica.

Según el Real Decreto 334/2004, de 27 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes que imparten las enseñanzas escolares del sistema educativo y en el Cuerpo de Inspectores de Educación, la programación didáctica hará referencia al currículo de un área, asignatura o módulo relacionados con la especialidad por la que se participa, en la que deberá especificarse los objetivos, contenidos, criterios de evaluación y metodología, así como a la atención al alumnado con necesidades educativas específicas.

Otra definición bastante completa sería la dada por Arjona (2010) "La programación es un instrumento fundamental que ayuda y orienta al profesorado en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, evitando, así, la improvisación en la práctica educativa y favoreciendo una

enseñanza de calidad" (p.6). Cabe destacar que, probablemente, se entiende el término "improvisación" como una falta de planificación y seguimiento, lo que puede dificultar la consecución de objetivos de aprendizaje.

También, este mismo autor describe los rasgos característicos que debe tener una programación didáctica, que son la selección y estructuración, la flexibilidad y el sentido de investigación (Arjona, 2010).

2. Objetivos

2.1. Objetivos del trabajo

Como ya se ha visto, el objetivo del presente trabajo es la elaboración de una programación didáctica del segundo trimestre de Física y Química de 4º ESO con la mirada puesta en hacer más atractiva la asignatura para el alumnado, tratando así de incrementar su participación e interés por las ciencias mediante la adaptación de los contenidos a sus intereses y a la vida cotidiana junto al uso de metodologías más dinámicas y que inviten a que el alumnado se involucre en la materia. A su vez, se fomentará el desarrollo de la competencia digital ya que no solo se usarán las tecnologías para el desarrollo de trabajos, sino que serán un elemento recurrente en el día a día, por ejemplo, con el desarrollo del portafolio, la consulta de material de estudio o búsqueda de información, uso de simuladores para la comprensión de algunos conceptos, etc.

También, para despertar la curiosidad científica del alumnado, en todos los trabajos y actividades propuestas se dedicará como mínimo una pregunta a que vayan un poco más allá sobre el tema en cuestión y busquen información por su cuenta y propongan ideas propias.

Para su desarrollo, primero se debe hacer una visión general para contextualizar este objetivo. Por lo tanto, se pasa a analizar los objetivos generales de esta etapa educativa junto a los objetivos específicos de la materia.

2.2. Objetivos generales de educación secundaria

En el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, encontramos los objetivos generales de esta etapa educativa, concretamente, en el Artículo 11 del Capítulo II.

Estos objetivos son:

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

Además, se esta programación se orienta también a la consecución de los fines generales estipulados en el Decreto 87/2015:

- a) Adquirir los elementos básicos de la cultura, especialmente en sus aspectos humanístico, artístico, científico y tecnológico.
- b) Adaptar el currículo y sus elementos a las necesidades de cada alumno y alumna, de forma que se proporcione una atención personalizada y un desarrollo personal e integral de todo el alumnado, respetando los principios de educación común y de atención a la diversidad del alumnado propios de la etapa.
- c) Orientar al alumnado y a sus representantes legales, si es menor de edad, acerca del progreso académico y la propuesta de itinerarios educativos más adecuados para cada alumno o alumna.
- d) Preparar al alumnado para su incorporación a estudios posteriores y para su inserción laboral.
- e) Desarrollar buenas prácticas que favorezcan un buen clima de trabajo y la resolución pacífica de conflictos, así como las actitudes responsables y de respeto por los demás.
- f) Desarrollar una escala de valores que incluya el respeto, la tolerancia, la cultura del esfuerzo, la superación personal, la responsabilidad en la toma de decisiones por parte del alumnado, la igualdad, la solidaridad, la resolución pacífica de conflictos y la prevención de la violencia de género.
- g) Consolidar en el alumnado hábitos de estudio y de trabajo.
- h) Formar al alumnado para el ejercicio de sus derechos y obligaciones en la vida como ciudadanos.
- i) Desarrollar metodologías didácticas innovadoras que incluyan el aprendizaje cooperativo, los proyectos interdisciplinarios, el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, así como la práctica de la educación inclusiva en el aula.
- j) Basar la práctica docente en la formación permanente del profesorado, en la innovación educativa y en la evaluación de la propia práctica docente.
- k) Elaborar materiales didácticos orientados a la enseñanza y el aprendizaje basados en la adquisición de competencias.
- l) Emplear el valenciano, el castellano y las lenguas extranjeras como lenguas vehiculares de enseñanza, valorando las posibilidades comunicativas de todas ellas, y garantizando el uso normal, la promoción y el conocimiento del valenciano.

2.3. Objetivos específicos del área de Física y Química en las enseñanzas académicas de 4º ESO

En base al Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, encontramos los objetivos específicos del área de Física y Química en la ESO:

- Favorecer el desarrollo intelectual del alumnado.
- Promover en el alumnado la adquisición de competencias necesarias para que puedan integrarse en la sociedad de forma activa.

- Dotar de herramientas específicas al alumnado para su futura participación en la actividad científica, tecnológica e innovadora de la propia sociedad.
- Incentivar un aprendizaje contextualizado, atendiendo a la evolución histórica del conocimiento científico.
- Resolver problemas con precisión y vigor.
- Desarrollar las capacidades del alumnado inherentes al trabajo científico.

Cabe destacar que en el primer ciclo de ESO (1º y 2º) se pretende afianzar y ampliar los conocimientos sobre las Ciencias de la Naturaleza que se han adquirido durante Educación Primaria, mientras que, en el segundo ciclo de ESO (3º y 4º) y en 1º de Bachillerato, esta materia tiene un carácter esencialmente formal, y está enfocada a dotar al alumno de capacidades específicas asociadas a esta disciplina. Concretamente, en 4º ESO se sientan las bases de los contenidos que en 1º de Bachillerato recibirán un enfoque más académico.

2.4. Objetivos de Desarrollo Sostenible

Con el fin de hacer la programación didáctica más completa y aprovechar el carácter de los contenidos vistos durante esta (trabajo, energía, presión atmosférica, calor...), se trabajarán, en la medida de lo posible, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Los ODS son una propuesta de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en la cual se busca, mediante el cumplimiento de 17 objetivos, que los países y sociedades emprendan un nuevo camino con el que mejorar la vida de todos, sin dejar a nadie atrás (Naciones Unidas, s.f.). Se anima al lector a que visite la [web de las Naciones Unidas](#) para más información.

Los ODS que se tratará de incluir en esta programación son:

ODS 4. Educación de calidad

Este objetivo persigue como meta que todos los alumnos y alumnas adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover la educación para el desarrollo sostenible, los derechos humanos, y la igualdad, entre otras. Este objetivo se trabaja de forma intrínseca en la programación propuesta ya que las metodologías y actividades planteadas fomentan lo expuesto en los párrafos anteriores.

ODS 5. Igualdad de género

Este objetivo persigue poner fin a todas las formas de discriminación contra todas las mujeres y las niñas en todo el mundo. En la programación propuesta, se tratará de dar visibilidad a la mujer en la ciencia, poniendo como ejemplo referentes femeninas en las unidades de estudio y en las actividades y proyectos propuestos para que los alumnos y alumnas puedan encontrar inspiración en las grandes figuras femeninas que han habido y hay en la ciencia.

ODS 7. Energía asequible y no contaminante

Este objetivo persigue el fomento de fuentes de energía renovables y eficientes a fin de conseguir un acceso asequible, fiable, equitativo y moderno a la energía. En esta programación este objetivo se desarrollará en las unidades 3 y 4.

ODS 13. Acción por el clima

Este objetivo busca fomentar la educación, concienciación y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima, los desastres naturales y el cambio climático. En la presente programación, además de trabajarse de forma sinérgica con el ODS 7 en las unidades de trabajo y energía y calor, se trabajará de forma particular en los contenidos sobre satélites y sobre la física de la atmósfera (ver 6. *Unidades didácticas*).

3. Contenidos

Para comenzar este punto, es necesario ver qué se entiende por el término *contenidos*.

El Real Decreto 1105/2014 define los contenidos como el 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. Los contenidos se ordenan en asignaturas, que se clasifican en materias y ámbitos, en función de las etapas educativas o los programas en que participe el alumnado.

3.1. Estructura y clasificación de los contenidos

Siguiendo el Real Decreto 1105/2014 y el Decreto 87/2015, se divide el contenido curricular de Física y Química en 5 bloques. En el caso de 4º ESO del IES Miquel Peris i Segarra, durante el segundo trimestre se trabajan los bloques 4 y 5.

Cabe destacar que el bloque 1 "La actividad científica" se trabaja de manera transversal y competencial durante todo el curso. Por lo que, en el periodo en el que se trabajan los bloques 4 y 5, objeto de la programación propuesta, también se trabajarán. En el apartado correspondiente a la concreción curricular del presente trabajo, se indicará de forma explícita la presencia de dicho bloque y la manera de trabajarlo.

A continuación, se muestra en la siguiente tabla la relación entre bloques, contenidos y unidades didácticas propuestas en la programación:

Tabla 2. Relación entre bloques, contenidos y unidades didácticas.

BLOQUE	CONTENIDOS	UNIDAD DIDÁCTICA
4. El movimiento y las fuerzas	Movimiento circular uniforme (MCU) y Ley de Gravitación Universal.	UD 1: Movimiento circular y Gravitación universal.
	Presión. Principios de la hidrostática. Física de la atmósfera.	UD 2: Fuerzas en los fluidos.
5. Energía	Formas de intercambio de energía: el trabajo. Energías cinética y potencial. Energía mecánica. Principio de conservación. Trabajo y potencia.	UD 3: Trabajo y energía mecánica.
	Formas de intercambio de energía: el calor. Efectos del calor sobre los cuerpos. Máquinas térmicas.	UD 4: El calor.

Mencionar también que se decide unificar los contenidos "Movimiento circular" y "Ley de Gravitación Universal" ya que, explicar el primero podría servir de introducción para explicar el segundo, haciendo más fácil la relación de los fenómenos físicos y su movimiento. Además, el contenido "Formas de intercambio de energía: el trabajo y el calor" se subdivide en dos. Se verá el trabajo en la unidad didáctica 3 y el calor en la unidad didáctica 4.

Por otro lado, el resto de bloques y contenidos siguen la siguiente distribución trimestral:

Tabla 3. Distribución de bloques por trimestre.

TRIMESTRE	BLOQUES
1	1. La actividad científica y 4. El movimiento y las fuerzas
2	1. La actividad científica, 4. El movimiento y las fuerzas y 5. La energía
3	1. La actividad científica, 2. La materia y 3. Los cambios

Como se ha mencionado al inicio del trabajo, esta programación está inspirada a la diseñada en el centro en el que el autor ha realizado su estancia en prácticas. La decisión de dedicar mayor peso a la parte de Física se debe a que en el curso anterior es la Química la que cuenta con mayor peso durante el curso. De este modo, las habilidades y conocimientos previos de los y las estudiantes aumentan la hacen que los bloques dedicados a la Química se puedan trabajar en un tiempo menor que los bloques de Física que, debido a su menor tiempo de trabajo en el curso anterior, es probable que requieran de mayor tiempo dedicado para la comprensión de los contenidos, desarrollo de las competencias y consecución de los objetivos planteados en cada unidad.

Durante el primer trimestre se ve parte gran parte del bloque 4 "El movimiento y las fuerzas", concretamente, "Movimiento Rectilíneo Uniforme", "Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado", "Naturaleza vectorial de las fuerzas". "Leyes de Newton". "Fuerzas de especial interés: peso, normal, rozamiento, centrípeta".

3.2. Distribución de los contenidos

En cuanto a la distribución temporal, se toma como referencia el centro en el que el autor realiza su estancia en prácticas, el IES Miquel Peris i Segarra, y se acoge a su calendario escolar, festivos, periodos de evaluación, etc. Teniendo en cuenta que en 4º ESO se dedican 3 sesiones semanales, el calendario escolar 2020/2021 quedaría:

ENERO

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

FEBRERO

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28

MARZO

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

ABRIL

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

	Festivos.
	UD 1: Movimiento circular y Gravitación Universal.
	UD 2: Fuerza en los fluidos.

	UD 3: Trabajo y energía mecánica.
	UD 4: El calor.

De esta forma, se dedicarán:

Tabla 4. Número de sesiones por unidad didáctica.

UD	1	2	3	4
nº de sesiones	8	8	8	7

4. Competencias

De forma similar al apartado anterior, se introduce este apartado con qué entendemos por competencias.

Para Cruz (2012), las competencias son las habilidades, capacidades y actitudes adquiridas por el alumnado para poder realizar una tarea de forma satisfactoria.

Si atendemos al Real Decreto 1105/2014, una de las principales referencias de este trabajo, define las competencias como 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.

Se puede apreciar que ambas definiciones van de la mano, haciendo hincapié en ver las competencias como capacidades para realizar una tarea de forma adecuada.

En la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato, se concretan las competencias clave en el Sistema Educativo Español:

- Comunicación Lingüística (CCL): 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.
- Competencia Matemática y Competencias básicas en Ciencia y Tecnología (CMCT): 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.
- Competencia Digital (CD): la competencia digital es aquella que implica el uso creativo, crítico y seguro de las TIC para alcanzar los objetivos relacionados con el trabajo, la empleabilidad, el aprendizaje, el uso del tiempo libre, la inclusión y participación en la sociedad.
- Sentido de iniciativa y Espíritu Emprendedor (SIEE): esta competencia 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.

- Aprender a Aprender (CPAA): fundamental para el aprendizaje permanente que se produce a lo largo de la vida y que tiene lugar en distintos contextos. Esta competencia se caracteriza por la habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje. Esto exige la capacidad para motivarse por aprender.
- Competencias Sociales y Cívicas (CSC): las competencias sociales y cívicas implican la habilidad y capacidad para utilizar los conocimientos y actitudes sobre la sociedad, así como para interactuar con otras personas y grupos conforme a normas basadas en el respeto mutuo y en convicciones democráticas.
- 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.

La Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, hace especial hincapié en un enfoque digital más moderno de la comunidad educativa, es decir, se espera un mayor trabajo de la competencia digital debido al impacto de la tecnología en la sociedad y en el aprendizaje.

En la programación propuesta, debido al carácter de la materia y los contenidos que se trabajarán, la principal competencia desarrollada será la CMCT. Sin embargo, se le dará importancia a las competencias CD, CPAA, SIEE y CSC, esenciales para el desarrollo del alumnado en su vida estudiantil como en su futuro laboral, mediante las metodologías y actividades planteadas que se detallan en los siguientes apartados.

5. Metodologías

Atendiendo al RD 1105/2014, una metodología didáctica es el conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas por el profesorado, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados.

Por otro lado, la Orden ECD/65/2015, que establece las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios, expone que, para potenciar la motivación por el aprendizaje de competencias se requieren, además, metodologías activas y contextualizadas. Aquellas que faciliten la participación e implicación del alumnado y la adquisición y uso de conocimientos en situaciones reales.

Cabe destacar que, aunque se implementen metodologías activas para un desarrollo más amplio de las competencias del alumnado, no se desechará la metodología de clase magistral. Esta

metodología también formará parte de la programación pero tendrá un peso menor al modelo de enseñanza tradicional basado en la clase magistral y resolución de problemas de forma expositiva en el aula.

La razón que justifica que predominen las metodologías activas es buscar una mayor participación, motivación e implicación del alumnado en su aprendizaje y en las asignaturas científicas, en este caso, la Física y Química.

En el estudio de Coca (2015), se vio que metodologías como el aprendizaje cooperativo junto a la inclusión de las TIC, produjeron un cambio motivacional positivo en el alumnado tras la aplicación de estas metodologías en la asignatura de Física y Química, concretamente, en los conceptos básicos de termodinámica.

En el caso del reciente estudio de Tajuelo & Pinto (2021), en el que se introduce la gamificación para trabajar varios bloques de Física y Química de forma transversal con las otras asignaturas mediante una actividad de Escape Room, los alumnos y alumnas percibieron que se esforzaban más, entendían mejor los conceptos y se divertían más con este tipo de actividades.

Tampoco hay que pasar por alto el carácter competencial, ya que este tipo de metodologías también pueden favorecer el desarrollo de habilidades sociales y colaborativas (Domingo, 2008) y la competencia digital (Coca, 2015), entre otras.

En la revisión hecha por Valverde & Navarro (2018), en la que se hace un análisis de las experiencias de aprendizaje cooperativo en las ciencias experimentales a niveles universitarios y no universitarios, se destacan como principales beneficios de la aplicación de metodologías activas el incremento de interés y motivación del alumnado, promover la reflexión, la mejora de la comprensión, permite la atención a la diversidad del alumnado, fomenta la adquisición de competencias y la mejora del rendimiento académico.

Según lo expuesto anteriormente, todo indica a que este tipo de metodologías son una buena estrategia didáctica para lograr un mejor aprendizaje y desarrollo integral del alumnado.

5.1. Metodología general y específica

De todas las metodologías mencionadas anteriormente, se incluyen las siguientes en la programación propuesta:

5.1.1. Lección magistral participativa

Esta metodología es un método expositivo consistente en la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida. Centrado fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio (Forteza, 2019).

Con tal de evitar la pasividad del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se utilizará variantes de esta lección magistral propuestas por Fortea (2015):

- Lección narrativo-interrogativa: se trata de una propuesta indagadora en la que normalmente se plantea un interrogante inicial para despertar la curiosidad del estudiantado. Captada la atención, el o la docente procede con la explicación y, finalmente, se plantean preguntas y actividades de aplicación y reflexión.
- Lección con actividades grupales: la exposición se complementa con actividades a resolver en grupo clase o en pequeños grupos mediante la reflexión, discusión y aplicación. Estas actividades pueden ser problemas, casos, etc.

Sin embargo, en esta programación se reduce el uso de esta metodología al mínimo con tal de incorporar otras metodologías participativas y salir de la forma clásica de impartir clase, con la cual parece que no se consigue la mayor implicación e interés del alumnado (Coca, 2015).

5.1.2. Aprendizaje cooperativo

Esta metodología consiste en el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás (Johnson, Johnson & Holubec, 1999). A su vez, fomenta la responsabilización de los estudiantes de su aprendizaje y el de sus compañeros para alcanzar metas e incentivos grupales (Fortea, 2019).

Trabajos como el de Domingo (2008), muestra que los alumnos pueden tener más éxito que el propio profesor para hacer entender ciertos conceptos a sus compañeros y compañeras. El hecho de que el alumnado sea el que explique, parece que consiga una mayor comprensión de lo que explica.

También, permite que el estudiantado trabaje de forma independiente y promueve el desarrollo de la capacidad para razonar de forma crítica y la capacidad de comunicación oral puesto que el miedo a hablar en público, que muchos estudiantes manifiestan, puede dificultar el desarrollo de su capacidad de expresión oral.

El trabajo cooperativo en grupos pequeños puede ofrecer un escenario más confortable y amigable para aprender. En este mismo estudio (Domingo, 2008) se vio mediante cuestionarios al alumnado que esta metodología incrementa la satisfacción de los estudiantes con la experiencia de aprendizaje y promueve actitudes más positivas hacia la materia de estudio.

En resumen, el aprendizaje mediante la interacción entre iguales y el establecimiento de un clima adecuado facilita la adquisición de múltiples aprendizajes, lo que hace de esta metodología una herramienta con gran potencial para aplicar en el aula.

La técnica de este tipo de aprendizaje que se implementará en la programación propuesta es el puzzle de Aronson. Siguiendo el trabajo de Ramón & Barba (s.f.), esta técnica es una metodología dinámica y funcional que favorece el desarrollo competencial del alumnado.

De forma general, el puzzle de Aronson consta de 5 pasos:

Paso 1. Explicación de la metodología de trabajo al alumnado: se explica al alumnado en qué consiste la actividad, la temática y se le motiva en la puesta en marcha.

Paso 2. Formación de los grupos base: consiste en la fabricación de grupos de cuatro o cinco miembros. El área objeto de aprendizaje se subdivide en tantas categorías como personas componen el grupo. Es importante dar tiempo para que el grupo se conozca, dialogue e incluso cree unas normas de funcionamiento. El grupo formado se denomina "grupo base". Una vez construido dicho grupo, cada miembro del mismo selecciona o se le asigna un subtema. Es recomendable que no recaiga la misma temática en el mismo sujeto en reiteradas ocasiones.

Paso 3. Reunión del grupo de expertos: una vez que cada persona ha seleccionado o se le ha asignado una temática distinta, se reúnen todos los miembros de los diferentes grupos que mantengan en común la misma temática para elaborar. Este nuevo grupo recibe el nombre de "grupo de expertos". En él, los miembros mantienen entre sí una relación temática. Cada uno de ellos debe formarse y exponer el mismo tema, para que cuando regresen de nuevo a su grupo base, manejen el tema con soltura y puedan explicar cada cual su capítulo al resto de miembros.

Paso 4. Vuelta al grupo base: los expertos vuelven a su grupo base y cada uno de ellos explica al resto lo que ha aprendido. Cada uno de los miembros del grupo base se forma en el resto de temáticas de sus compañeros de forma que, al final, todos los sujetos son conocedores de todas las temáticas.

Paso 5. Evaluación: se valora el grado de conocimiento mostrado por el grupo y por cada uno de los individuos.

Esta metodología se puede llevar a cabo con actividades, trabajos, proyectos o, simplemente, para estudiar un tema concreto.

5.1.3. Aprendizaje colaborativo

El aprendizaje colaborativo como estrategia de aprendizaje se basa en el trabajo en grupos de personas heterogéneas, pero con niveles de conocimiento similares para el logro de metas comunes y la realización de actividades de forma conjunta, existiendo una interdependencia positiva entre ella (Guerrero, Polo, Martínez & Ariza, 2018). Cabe diferenciar entre aprendizaje colaborativo y cooperativo. El primero, se basa en una estructura horizontal de aprendizaje mientras que el segundo suele tener un procedimiento estructurado en el que la participación del profesor es mayor, sea de forma activa o pasiva.

Algunos docentes señalan como principales ventajas de esta metodología el desarrollo de competencias transversales, la interacción entre alumnos y el desarrollo del currículo. También son destacables las referencias a mejoras en el aprendizaje, la motivación y su repercusión en alumnos con dificultades (García, Basilotta & López, 2014).

Siguiendo el trabajo de Guerrero, Polo, Martínez & Ariza (2018), otra de las oportunidades que presenta el aprendizaje colaborativo es la del desarrollo del pensamiento crítico del estudiante, entendiendo pensamiento crítico como el pensar claro y racional que favorece el desarrollo de pensamiento reflexivo e independiente, el cual permite a toda persona realizar juicios confiables sobre la credibilidad de una afirmación o la conveniencia de una determinada acción. Este pensamiento es esencial no solo en las asignaturas de carácter científico, sino para el desarrollo competencial y personal del alumnado.

5.1.4. Portafolio

La metodología del portafolio se plantea inicialmente como alternativa a las pruebas estandarizadas, de forma que favoreciera una evaluación capaz de captar todo el proceso de aprendizaje y no solo el resultado (Hernández, 2008).

En la actualidad, se considera una modalidad de aprendizaje profunda y motivadora, que da mayor visibilidad a las evidencias del proceso de aprendizaje (Hernández, 2008).

Puesto que uno de los objetivos del presente trabajo es el desarrollo de la competencia digital, se apuesta por el portafolio digital, de forma que los alumnos creen su propio espacio virtual en el que puedan reflexionar sobre su día a día en el aula, sus aprendizajes, experiencias, motivaciones, etc. Además, pretende ser un recurso para el futuro en caso de que necesiten refrescar algún concepto, tarea, material...

En el estudio de Moreno-Fernández y Moreno-Crespo (2017), en el que se evalúan las fortalezas y debilidades del portafolio digital como herramienta didáctica, se concluye que el portafolio digital es una herramienta bien valorada por el alumnado, haciendo alusión a que les permite planificarse mejor y les facilita una mejor comprensión de la materia. También, se destaca su potencialidad para el desarrollo de la competencia digital.

También, el portafolio como estrategia didáctica dota de una mayor autonomía y capacidad de reflexión sobre el aprendizaje al alumnado con dificultades de aprendizaje (Alonso, 2011).

En el caso de esta programación, se recurrirá a la plataforma Google Sites para la creación del portafolio. Esta herramienta web está destinada a que el alumnado lleve un pequeño diario con sus reflexiones de aprendizaje, cuelgue las actividades propuestas en clase y pueda personalizar un paso más allá con posibles recursos en vídeo, esquemas u otros productos digitales para hacerlo aún más completo (ver guión de las entradas del portafolio en el *Anexo 1. Materiales de ejemplo*).

5.1.5. Clase invertida (flipped classroom)

La clase invertida es un modelo pedagógico que se basa en la inversión de la estructura tradicional de la clase presencial expositiva, en la cual el profesor desarrolla el contenido en el aula para que el

alumnado siga desarrollando estos contenidos de forma práctica fuera de ésta, a través del empleo de las TIC (Olaizola, 2014).

En el modelo de la clase invertida, el o la docente selecciona o desarrolla y facilita un material, normalmente, digital como vídeos, presentaciones, infografías, etc. En estos materiales se desarrolla el contenido teórico que, siguiendo el modelo tradicional, se veía en el aula. De este modo, cuando el alumnado llega al aula, se puede dedicar la sesión al aprendizaje activo de este, resolución de dudas, problemas, tareas o proyectos en grupo. También, es más sencillo que el o la docente pueda asistir de forma individual al alumnado con dificultades en el aprendizaje o con necesidades especiales y fomentar el compromiso con el aprendizaje (Olaizola, 2014).

El principal inconveniente de esta metodología es el desarrollo o investigación de recursos por parte del profesorado junto con el riesgo de que el alumnado se comprometa a trabajar el material facilitado.

Por ello, no pretende sustituir a otras metodologías didácticas, sino ser una herramienta más para el o la docente para adaptar la enseñanza al alumnado y variar las estrategias didácticas para evitar una monotonía en la manera de trabajar. Esto puede ser de utilidad para analizar con qué metodologías se tienen mejores resultados con el alumnado, tanto de rendimiento como motivacionales.

Hasta ahora, presenta un efecto positivo en el rendimiento académico, autonomía, responsabilidad, motivación, colaboración, participación e implicación del alumnado así como ambientes de clase más relajados (Rocamora, Espinosa & Vera, 2019).

5.1.6. Tutoría entre iguales

Esta metodología tiene como objetivo la adquisición de conocimientos y habilidades por parte del estudiante a través de la ayuda activa y apoyo de los compañeros (Topping, 2005).

Esta metodología presenta beneficios en el aprendizaje de las matemáticas, ciencias y en el desarrollo de la competencia social así como brinda la posibilidad de desarrollarse en contextos de multiculturalidad, vulnerabilidad social o educación especial (Zambrano & Gisbert, 2013).

De normal, esta metodología se aplica estableciendo parejas dentro de la cual una persona establece el rol de tutor y la otra de tutorizado. Sin embargo, en esta programación se aplicará de una forma algo distinta, de forma que todos y todas puedan ser tutores/as y tutorizados/as. Como la mayoría de trabajo se realiza en pequeños grupos y, a su vez, los grupos pueden interactuar entre sí, la idea es que de forma espontánea se creen estas relaciones de tutor-tutorizado al querer ayudarse el alumnado entre sí.

Por otro lado, como se comenta posteriormente en el apartado *Inclusión y atención a la diversidad*, se hará uso de esta metodología para aquellos alumnos y alumnas que, una vez finalizadas sus tareas, decidan asumir el rol de tutor/a para ayudar a sus compañeros/as, teniendo así una oportunidad para afianzar conceptos, hacerlos suyos y seguir aprendiendo.

6. Unidades didácticas

En este apartado, se presentan en forma de tabla, las unidades didácticas preparadas.

En la unidad didáctica 1, dedicada al movimiento circular y gravitación universal, se pretende unificar ambos contenidos por la relación que tienen entre sí. El hecho de ver el movimiento circular puede favorecer la comprensión del alumnado sobre el movimiento descrito por planetas y satélites, ya que al tener una base sobre este movimiento, será más sencillo mantener el interés y curiosidad de este por el contenido en cuestión. A continuación, se presenta en forma de tabla la concreción curricular de esta unidad:

Tabla 5. Concreción curricular de la unidad didáctica 1.

UD 1: MOVIMIENTO CIRCULAR Y GRAVITACIÓN UNIVERSAL				
RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE ETAPA (RD 1104/2015)			RELACIÓN CON LOS FINES GENERALES (D 87/2015)	
a) b) d) e) f) g) j) l)			a) b) d) e) f) g) h) i) j) k)	
OBJETIVOS				ODS
O1. Deducir las expresiones matemáticas que relacionan las distintas variables en el movimiento circular uniforme (M.C.U) y relacionar las magnitudes lineales y angulares.				
O2. Resolver problemas de M.C.U.				
O3. Argumentar la existencia del vector aceleración y calcular su valor en M.C.U.				
O4. Interpretar la expresión matemática de la Ley de la Gravitación Universal y aplicarla al cálculo de la fuerza de atracción entre dos cuerpos.				
O5. Deducir la expresión de la gravedad a partir de la Ley de la Gravitación Universal.				
O6. Comprender que la caída libre de los cuerpos y el movimiento orbital son dos manifestaciones de la Ley de la Gravitación Universal.				
O7. Conocer el funcionamiento básico y aplicaciones de los satélites artificiales.				13
CONTENIDOS	OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	COMPETENCIAS

El movimiento. Movimientos rectilíneo uniforme, rectilíneo uniformemente acelerado y circular uniforme.	O1	C1. Expresar correctamente las relaciones matemáticas que existen entre las magnitudes que definen los movimientos rectilíneos y circulares	1.1. Deduce las expresiones matemáticas que relacionan las distintas variables en los movimientos rectilíneo uniforme (M.R.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.), y circular uniforme (M.C.U.), así como las relaciones entre las magnitudes lineales y angulares.	CMCT
	O2 O3	C2. Resolver problemas de movimientos rectilíneos y circulares, utilizando una representación esquemática con las magnitudes vectoriales implicadas, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional.	2.1. Resuelve problemas de movimiento rectilíneo uniforme (M.R.U.), rectilíneo uniformemente acelerado (M.R.U.A.), y circular uniforme (M.C.U.), incluyendo movimiento de graves, teniendo en cuenta valores positivos y negativos de las magnitudes, y expresando el resultado en unidades del Sistema Internacional.	CMCT
			2.2. Argumenta la existencia de vector aceleración en todo movimiento curvilíneo y calcula su valor en el caso del movimiento circular uniforme.	CMCT CAA
O2	C3. Elaborar e interpretar gráficas que relacionen las variables del movimiento partiendo de experiencias de laboratorio o de aplicaciones virtuales interactivas y relacionar los resultados obtenidos con las ecuaciones matemáticas que vinculan estas variables.	3.1. Diseña y describe experiencias realizables bien en el laboratorio o empleando aplicaciones virtuales interactivas, para determinar la variación de la posición y la velocidad de un cuerpo en función del tiempo y representa e interpreta los resultados obtenidos.	CMCT CAA CD	
Ley de la gravitación universal.	O4 O5 O6	C4. Valorar la relevancia histórica y científica que la ley de la gravitación universal supuso para la unificación de las mecánicas terrestre y celeste, e interpretar su expresión matemática.	4.1. Justifica el motivo por el que las fuerzas de atracción gravitatoria solo se ponen de manifiesto para objetos muy masivos, comparando los resultados obtenidos de aplicar la ley de la gravitación universal al cálculo de fuerzas entre distintos pares de objetos.	CMCT CAA
			4.2. Obtiene la expresión de la aceleración de la gravedad a partir de la ley de la gravitación universal, relacionando las expresiones matemáticas del peso de un cuerpo y la fuerza de atracción gravitatoria.	CMCT CAA
	O4 O6	C5. Comprender que la caída libre de los cuerpos y el movimiento orbital son dos manifestaciones de la ley de la gravitación universal.	5.1. Razona el motivo por el que las fuerzas gravitatorias producen en algunos casos movimientos de caída libre y en otros casos movimientos orbitales.	CMCT

	O4	C6. Identificar las aplicaciones prácticas de los satélites artificiales y la problemática planteada.	6.1. Describe las aplicaciones de los satélites artificiales en telecomunicaciones, predicción meteorológica, posicionamiento global, astronomía y cartografía, así como los riesgos derivados de la basura espacial que generan.	CMCT CAA CSC SIEE
--	----	---	---	----------------------------

Tabla 6. Descripción de las sesiones de la unidad didáctica 1.

SESIÓN 1					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIO/ INDICADOR	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Ponte a prueba	-	-	10 minutos	Evaluación inicial	Se realiza un Kahoot para comprobar los conocimientos previos del alumnado sobre el movimiento circular uniforme.
Introducción	O1	C1 / 1.1.	30 minutos	Lección magistral participativa	Exposición del profesor/a del M.C.U y su relación con el M.R.U. Para fomentar la participación del alumnado, se les invitará a describir las ecuaciones del M.R.U. a la vez que el profesor/a va explicando la relación entre las ecuaciones de ambos tipos de movimiento.
Viendo el movimiento circular	O2	C3 / 3.1.	15 minutos	Simulador	Se expone al alumnado un simulador (ver Anexo 3. Recursos didácticos) de este tipo de movimiento para que interactúen con éste en el aula y se familiaricen con él.
M.C.U.	O2	C2 / 2.1. C3 / 3.1.	10 minutos	Trabajo colaborativo	Se propone una actividad que combine el simulador con la destreza matemática del estudiantado. Esta actividad consiste en comprobar mediante las ecuaciones vistas del M.C.U. la velocidad en un instante dado con el simulador.
SESIÓN 2					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN

¿Cómo es la aceleración en el M.C.U.?	O3	C2 / 2.2.	20 minutos	Lección magistral participativa	Explicación del comportamiento del vector aceleración y cómo calcular su valor llegando a las expresiones matemáticas que la definen.
¡A trabajar!	O1 O2 O3	C2 / 2.1.	35 minutos	Trabajo colaborativo	División del aula en grupos de 4-6 personas para la realización de ejercicios similares a los que habrán en la prueba escrita.
SESIÓN 3					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Introducción	O4	C4 / 4.1. C5 / 5.1.	30 minutos	Foro debate	Debate con el estudiantado para que den sus puntos de vista sobre cómo se mueven los planetas y satélites, razonamiento de por qué no caen a la tierra, si les afecta la gravedad, etc.
Ley de la Gravitación Universal parte 1	O4	C4 / 4.2.	15 minutos	Trabajo colaborativo	La clase, dividida en grupos de 4-6 personas tratarán de obtener el valor de la gravedad a partir de la ley de la gravitación universal.
Ley de la Gravitación Universal parte 2	O5	C4 / 4.1. C5 / 5.1.	10 minutos	Trabajo colaborativo	Se pondrá la solución en común con el grupo clase y se resolverán posibles dudas.
SESIÓN 4					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Introducción	O4 O6	-	10 minutos	Lección magistral participativa	Breve explicación y demostración del simulador de gravitación que va a usar el alumnado (ver Anexo 3. Recursos didácticos)
Te quiero en mi equipo	-	-	5 minutos	Puzle de Aronson. Creación de grupos	Se dividirá la clase en 4 grupos de 6 alumnos/as.

Simulador	O4 O6	C5 / 5.1.	40 minutos	Puzle de Aronson. Reunión de expertos	A cada experto/a se le propondrá 1 problema o cuestión a resolver con el simulador. A continuación, se reunirán los y las expertas de cada problema para plantear el problema y resolverlo, llegando a una propuesta conjunta.
SESIÓN 5					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Simulador	O4 O6	C5 / 5.1.	40 minutos	Puzle de Aronson. Reunión con el grupo base	Nada más llegar a clase, se reunirán los grupos base para explicar al resto de compañeros/as su problema asignado. Deberán explicarlo mediante el simulador.
Feedback	-	-	10 minutos	Puzle de Aronson. Evaluación	El profesor/a dará feedback al alumnado sobre su trabajo desempeñado durante el puzle de Aronson.
Introducción de satélites	O7	C6 / 6.1.	5 minutos	Exposición del profesor/a	El profesor/a indicará a los alumnos que al día siguiente deberán desarrollar una entrada en el portafolio sobre satélites artificiales. Para ello, deberán buscar información en casa para comenzar con la entrada en la siguiente sesión.
SESIÓN 6					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Satélites	O7	C5 / 5.1. C6 / 6.1.	55 minutos	Flipped classroom + Portafolio + trabajo cooperativo	El alumnado, con la información que habrán recopilado fuera del aula, deberá crear la entrada del portafolio que normalmente harían en casa sobre los satélites artificiales. Para la elaboración de esta entrada tendrán un guión con los puntos clave que han de figurar en dicha entrada (ver Anexo 1. <i>Materiales de ejemplo</i>).
SESIÓN 7					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN

Repasar	01 02 03 04 05 06	C1 C2 C4 C5	55 minutos	Tutoría entre iguales	Repaso general de la unidad antes de la prueba escrita. En esta sesión el profesor/a deberá estar al servicio de los alumnos y alumnas para resolver las dudas generales así como de organizador en las dudas que se puedan resolver entre ellos y ellas. La idea es que el profesor/a sea el último recurso para resolver una duda planteada, fomentando que sea el alumnado el que colabore para resolver las dudas planteadas.
SESIÓN 8					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Prueba escrita	01 02 03 04 05 06	C1 C2 C3 C4 C5	55 minutos	Evaluación	Prueba escrita de la unidad para poner a prueba la destreza matemática, capacidad de análisis y de resolución ante unos problemas planteados con tiempo limitado.

En la unidad didáctica 2, correspondiente a la fuerza en los fluidos además de abordar los contenidos mediante actividades que incluyan las TIC para el desarrollo de la CD, se plantea un proyecto de investigación sobre la presión atmosférica, fenómenos atmosféricos y catástrofes naturales con el fin de fomentar la curiosidad científica del alumnado, dar contexto a los contenidos de la unidad y su aplicación directa en la vida cotidiana así como la importancia del cuidado del clima y las consecuencias que puede acarrear. A continuación, se presenta la concreción curricular de la unidad:

Tabla 7. Concreción curricular de la unidad didáctica 2.

UD 2: FUERZAS EN LOS FLUIDOS				
RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE ETAPA (RD 1104/2015)			RELACIÓN CON LOS FINES GENERALES (D 87/2015)	
a) b) d) e) f) g) j) l)			a) b) d) e) f) g) h) i) j) k)	
OBJETIVOS				ODS
O1. Interpretar fenómenos y aplicaciones en las que se pone de manifiesto la relación entre la superficie de aplicación de una fuerza y el efecto de la fuerza resultante.				
O2. Justificar fenómenos en los que se ponga de manifiesto la relación entre la presión y la profundidad en el seno de la hidrosfera y atmósfera.				
O3. Resolver problemas relacionados con la presión en el interior de un fluido aplicando el principio fundamental de la hidrostática.				
O4. Predecir la mayor o menor flotabilidad de cuerpos utilizando la expresión matemática del principio de Arquímedes.				
O5. Relacionar los fenómenos atmosféricos con la diferencia de presiones entre distintas zonas e interpretar mapas de isobaras indicando el significado de la simbología y datos que aparecen.				13
CONTENIDOS	OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	COMPETENCIAS
Presión. Principios de la hidrostática.	O1	C1. Reconocer que el efecto de una fuerza no solo depende de su intensidad sino también de la superficie sobre la que actúa.	1.1. Interpreta fenómenos y aplicaciones prácticas en las que se pone de manifiesto la relación entre la superficie de aplicación de una fuerza y el efecto resultante.	CMCT CD
	O2		1.2. Calcula la presión ejercida por el peso de un objeto regular en distintas situaciones en las que varía la superficie en la que se apoya, comparando los resultados y extrayendo conclusiones.	CMCT

Presión. Principios de la hidrostática. Física de la atmósfera.	O1 O2 O3 O4	C2. Interpretar fenómenos naturales y aplicaciones tecnológicas en relación con los principios de la hidrostática, y resolver problemas aplicando las expresiones matemáticas de los mismos.	2.1. Justifica razonadamente fenómenos en los que se ponga de manifiesto la relación entre la presión y la profundidad en el seno de la hidrosfera y la atmósfera.	CMCT
			2.2. Explica el abastecimiento de agua potable, el diseño de una presa y las aplicaciones del sifón utilizando el principio fundamental de la hidrostática.	CMCT CSC
			2.3. Resuelve problemas relacionados con la presión en el interior de un fluido aplicando el principio fundamental de la hidrostática.	CMCT
			2.4. Analiza aplicaciones prácticas basadas en el principio de Pascal, como la prensa hidráulica, elevador, dirección y frenos hidráulicos, aplicando la expresión matemática de este principio a la resolución de problemas en contextos prácticos.	CMCT CAA CSC CD
			2.5. Predice la mayor o menor flotabilidad de objetos utilizando la expresión matemática del principio de Arquímedes.	CMCT
Presión. Principios de la hidrostática. Física de la atmósfera.	O1 O2 O4	C3. Diseñar y presentar experiencias o dispositivos que ilustren el comportamiento de los fluidos y que pongan de manifiesto los conocimientos adquiridos así como la iniciativa y la imaginación.	3.1. Comprueba experimentalmente o utilizando aplicaciones virtuales interactivas la relación entre presión hidrostática y profundidad en fenómenos como la paradoja hidrostática, el tonel de Arquímedes y el principio de los vasos comunicantes.	CMCT CD
			3.2. Interpreta el papel de la presión atmosférica en experiencias como el experimento de Torricelli, los hemisferios de Magdeburgo, recipientes invertidos donde no se derrama el contenido, etc. infiriendo su elevado valor.	CMCT
			3.3. Describe el funcionamiento básico de barómetros y manómetros justificando su utilidad en diversas aplicaciones prácticas.	CMCT CSC
Presión. Física de la atmósfera.	O5	C4. Aplicar los conocimientos sobre la presión atmosférica a la descripción de fenómenos meteorológicos y a la interpretación de mapas del tiempo, reconociendo términos y símbolos específicos de la meteorología.	4.1. Relaciona los fenómenos atmosféricos del viento y la formación de frentes con la diferencia de presiones atmosféricas entre distintas zonas.	CMCT CSC
			4.2. Interpreta los mapas de isobaras que se muestran en el pronóstico del tiempo indicando el significado de la simbología y los datos que aparecen en los mismos.	CMCT

Tabla 8. Descripción de las sesiones de la unidad didáctica 2.

SESIÓN 1					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Ponte a prueba	-	-	15 minutos	Evaluación inicial	Se realiza un Kahoot para comprobar los conocimientos previos del alumnado sobre el contenido de la unidad.
Introducción	O1 O2	-	35 minutos	Lección magistral participativa	Introducción expositiva por parte del profesor/a de la definición de presión y presión hidrostática.
Bajo presión	O1 O2	-	5 minutos	Simulador	Se expone al alumnado un simulador (ver Anexo 3. Recursos didácticos) de este tipo de movimiento para que interactúen con este en casa y se familiaricen con él.
SESIÓN 2					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Bajo presión	O1 O2 O3	C1 / 1.1. C1 / 1.2.	40 minutos	Flipped classroom	El alumnado, ya familiarizado con el simulador, realizará actividades sobre presión y el principio de la hidrostática con la ayuda del simulador y mediante cálculos propios. Se pretende fomentar la colaboración entre estudiantes, por lo que estará permitido que se ayuden entre ellos y ellas.
		C1	15 minutos	Tutoría entre iguales	Puesta en común de los resultados y debate sobre las dudas que hayan surgido. El profesor será el último recurso para resolver las dudas. Se pretende que el alumnado colabore entre sí.
SESIÓN 3					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN

Introducción	O1 O2	-	10 minutos	Exposición del profesor/a	Explicación del profesor/a de la actividad que realizarán a continuación. Consistirá en la creación de una infografía que la que se explique
Formación de grupos	-	-	5 minutos	Trabajo cooperativo	Formación de grupos diferentes a los hechos en la unidad didáctica anterior.
Infografía	O1 O2	C2 / 2.4.	40 minutos	Trabajo cooperativo	Cada grupo de alumnos y alumnas deberán realizar una infografía digital en la que figure el principio de Pascal y la descripción de alguna de sus aplicaciones, como la prensa hidráulica, frenos hidráulicos, etc.
SESIÓN 4					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Infografía	O1 O2	C2 / 2.4.	55 minutos	Trabajo cooperativo	Cada grupo de alumnos y alumnas deberán realizar una infografía digital en la que figure el principio de Pascal y la descripción de alguna de sus aplicaciones, como la prensa hidráulica, frenos hidráulicos, etc.
SESIÓN 5					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Flotabilidad	O4	C2 / 2.5.	25 minutos	Lección magistral participativa	Se hará una explicación del concepto de flotabilidad y de qué depende invitando a la reflexión del alumnado. Para ello, el profesor irá lanzando preguntas al grupo clase para que, en base a sus respuestas, ir llegando al concepto de flotabilidad y los factores de los que depende, así como romper con posibles ideas alternativas.
¡A practicar!	O3 O4	C1 / 1.2. C2 / 2.3.	30 minutos	Trabajo autónomo	Realización de problemas diversos sobre los contenidos vistos hasta ahora. Aunque se trate de un trabajo autónomo, el alumnado podrá colaborar entre sí para resolver los problemas, pero esta vez se tratará de los últimos recursos. Se pretende probar la capacidad resolutoria y destreza matemática individual de alumno o alumna.

SESIÓN 6

ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Proyecto de investigación. La presión atmosférica	O5	C3 / 3.2. C3 / 3.3. C4 / 4.1. C4 / 4.2.	55 minutos	Trabajo cooperativo	<p>Consiste en un trabajo por grupos de 4-6 personas en los que deberán investigar sobre fenómenos atmosféricos y su relación con algunas magnitudes como presión o temperatura. Además, se deberá investigar sobre qué efectos puede tener sobre la población según zona geográfica, qué indicadores hay sobre estas magnitudes y posibles medidas para anticiparse a estos fenómenos o cómo mitigar sus posibles efectos.</p> <p>Esta sesión se dedicará íntegramente a la búsqueda de información por los y las integrantes del grupo.</p>

SESIÓN 7

ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Proyecto de investigación. La presión atmosférica	O5	C3 / 3.2. C3 / 3.3. C4 / 4.1. C4 / 4.2.	55 minutos	Trabajo cooperativo	<p>Consiste en un trabajo por grupos de 4-6 personas en los que deberán investigar sobre fenómenos atmosféricos y su relación con algunas magnitudes como presión o temperatura. Además, se deberá investigar sobre qué efectos puede tener sobre la población según zona geográfica, qué indicadores hay sobre estas magnitudes y posibles medidas para anticiparse a estos fenómenos o cómo mitigar sus posibles efectos.</p> <p>Esta sesión se dedicará íntegramente a la selección de información y desarrollo del trabajo.</p>

SESIÓN 8

ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Proyecto de investigación. La presión	O5	C3 / 3.2. C3 / 3.3. C4 / 4.1.	55 minutos	Trabajo cooperativo	<p>Consiste en un trabajo por grupos de 4-6 personas en los que deberán investigar sobre fenómenos atmosféricos y su relación con algunas magnitudes como presión o temperatura. Además, se deberá investigar sobre qué efectos puede tener sobre la población según zona</p>

atmosférica		C4 / 4.2.			<p>geográfica, qué indicadores hay sobre estas magnitudes y posibles medidas para anticiparse a estos fenómenos o cómo mitigar sus posibles efectos.</p> <p>Esta sesión se dedicará íntegramente al desarrollo del trabajo y su entrega.</p>
EVALUACIÓN					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Evaluación	O1 O2 O3 O4 O5	C1 C2 C3 C4	-	-	El profesor/a se encargará de evaluar los trabajos del alumnado durante esta unidad, concretamente, la infografía, el proyecto y el portafolio.

En la unidad didáctica 3, correspondiente a trabajo y energía se sigue la línea de buscar ejemplos cotidianos en los que puedan ver conceptos a veces abstractos para ellos como son el trabajo y la energía. En el caso de esta unidad se emplea un simulador (aprovechando la inclusión de las TIC) de un skatepark, el cual tuvo muy buena acogida en el centro en el que el autor realiza las prácticas o la variación de energía en montañas rusas de parques temáticos. Además, se incluye una actividad de carácter reflexivo en el que los alumnos y alumnas deberán colaborar para encontrar una solución en la cual no tienen datos, favoreciendo así el trabajo en equipo y su agilidad para resolver un problema con variables que no conocen. A continuación, se presenta la concreción curricular de la unidad:

Tabla 9. Concreción curricular de la unidad didáctica 3.

UD 3: TRABAJO Y ENERGÍA				
RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE ETAPA (RD 1104/2015)			RELACIÓN CON LOS FINES GENERALES (D 87/2015)	
a) b) d) e) f) g) j) l)			a) b) d) e) f) g) h) i) j) k)	
OBJETIVOS				ODS
O1. Hallar el trabajo y la potencia asociados a una fuerza.				
O2. Relacionar los conceptos de trabajo y potencia en la resolución de problemas.				
O3. Resolver problemas de transformación entre energía cinética y potencial gravitatoria.				7
O4. Determinar la energía disipada en forma de calor en situaciones donde disminuye la energía mecánica.				7
O5. Reconocer que el trabajo y el calor son dos formas distintas de transferencia de energía e identificar las situaciones en las que se produce.				7 13
CONTENIDOS	OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	COMPETENCIAS
Energías cinética y potencial. Energía mecánica. Principio de conservación.	O1 O3 O4	C1. Analizar las transformaciones entre energía cinética y energía potencial, aplicando el principio de conservación de la energía mecánica cuando se desprecia la	1.1. Resuelve problemas de transformaciones entre energía cinética y potencial gravitatoria, aplicando el principio de conservación de la energía mecánica.	CMCT CD

Formas de intercambio de energía: el trabajo y el calor.		fuerza de rozamiento, y el principio general de conservación de la energía cuando existe disipación de la misma debida al rozamiento.	1.2. Determina la energía disipada en forma de calor en situaciones donde disminuye la energía mecánica.	CMCT CD CAA
Formas de intercambio de energía: el trabajo y el calor.	O5	C2. Reconocer que el calor y el trabajo son dos formas de transferencia de energía, identificando las situaciones en las que se producen.	2.1. Identifica el calor y el trabajo como formas de intercambio de energía, distinguiendo las acepciones coloquiales de estos términos del significado científico de los mismos.	CMCT
			2.2. Reconoce en qué condiciones un sistema intercambia energía. en forma de calor o en forma de trabajo.	CMCT CAA
Trabajo y potencia.	O1 O2 O3	C3. Relacionar los conceptos de trabajo y potencia en la resolución de problemas, expresando los resultados en unidades del Sistema Internacional así como otras de uso común.	3.1. Halla el trabajo y la potencia asociados a una fuerza, incluyendo situaciones en las que la fuerza forma un ángulo distinto de cero con el desplazamiento, expresando el resultado en las unidades del Sistema Internacional u otras de uso común como la caloría, el kWh y el CV.	CMCT

Tabla 10. Descripción de las sesiones de la unidad didáctica 3.

SESIÓN 1					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Ponte a prueba	-	-	15 minutos	Evaluación inicial	Se realiza un Kahoot para comprobar los conocimientos previos del alumnado sobre el contenido de la unidad.
Introducción		-	40 minutos	Lección magistral participativa	Introducción expositiva por parte del profesor/a sobre los conceptos de trabajo y energía.
SESIÓN 2					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN

A practicar	O1	C1 / 1.1.	35 minutos	Tutoría entre iguales	Resolución de problemas por el grupo clase. El profesor puede orientar, pero se busca que su participación sea mínima e incentivar la colaboración y posible debate del alumnado.
Potencia	O2	C3	20 minutos	Lección magistral participativa	Introducción por parte del profesor/a sobre el concepto de potencia, su relación con el trabajo y la energía y sus unidades de medida.
SESIÓN 3					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
A practicar	O1 O2	C1 / 1.1. C3 / 3.1	35 minutos	Trabajo colaborativo	Se divide el grupo clase en grupos de 4-6 personas para que realicen una serie de ejercicios relacionados con lo visto hasta el momento en la unidad. Pueden apoyarse de otros grupos para resolver sus dudas y debatir sobre sus propuestas.
Actividad	O1 O2	C1 / 1.1. C3 / 3.1	20 minutos	Trabajo colaborativo	Problema reflexivo (ver Anexo 1. <i>Materiales de ejemplo</i>). El profesor/a orientará al alumnado si lo necesita pero se trata de que lo solucionen ellos y ellas colaborando y mediante la reflexión e investigación.
SESIÓN 4					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Actividad	O1 O2	C3 / 3.1.	15 minutos	Trabajo colaborativo	Solución del problema reflexivo planteado en la sesión anterior. Esta tarea queda dividida en dos sesiones para que, en caso de no llegar el alumnado a una solución en la primera sesión, poder pensar en ella y tratar de resolverla fuera del aula.
Energía mecánica	-	C1 / 1.2. C2 / 2.1. C2 / 2.2.	30 minutos	Lección magistral	Explicación por parte del profesor/a del concepto de energía mecánica, cinética, potencial y su relación. Además, se introducirá aquí el principio de la conservación de la energía y el calor como intercambio de energía.
Patina y aprende	O3 O4 O5	C1 / 1.2. C2 / 2.1. C2 / 2.2.	10 minutos	Simulador	Se expone al alumnado un simulador (ver Anexo 3. <i>Recursos didácticos</i>) de este tipo de movimiento para que interactúen con este en casa y se familiaricen con él.

SESIÓN 5					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Patina y aprende	O3 O4 O5	C1 / 1.2. C2 / 2.1. C2 / 2.2.	55 minutos	Flipped classroom	El alumnado, ya familiarizado con el simulador, realizará actividades sobre trabajo y energía con la ayuda del simulador y mediante cálculos propios. Se pretende fomentar la colaboración entre estudiantes, por lo que estará permitido que se ayuden entre ellos y ellas.
SESIÓN 6					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Energía potencial elástica	-	C1 / 1.1	20 minutos	Lección magistral participativa	Breve exposición del profesor/a sobre la ley de Hooke (energía potencial elástica) tratando de llegar a la expresión que la define preguntando al alumnado para que ellos y ellas traten de deducirla. Además, se hará una introducción a ver la energía como el área bajo la curva entre fuerza y espacio/distancia.
Simulador		C1 / 1.1.	15 minutos	Simulador	Uso de un simulador sobre la ley de Hooke (ver Anexo 3. Recursos didácticos) para hacer visual cómo varía la energía potencial elástica en un muelle, ayudando a la comprensión de este concepto por parte del alumnado.
A practicar	-	C1 / 1.1. C1 / 1.2. C3 / 3.1.	20 minutos	Tutoría entre iguales	Resolución de problemas por el grupo clase. El profesor puede orientar, pero se busca que su participación sea mínima e incentivar la colaboración y posible debate del alumnado.
SESIÓN 7					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Repaso general	O1 O2 O3 O4 O5	C1 C2 C3	55 minutos	Tutoría entre iguales	Repaso general de la unidad antes de la prueba escrita. En esta sesión el profesor/a deberá estar al servicio de los alumnos y alumnas para resolver las dudas generales así como de organizador en las dudas que se puedan resolver entre ellos y ellas. La idea es que el profesor/a sea el último recurso para resolver una duda planteada, fomentando que sea el alumnado el que colabore para resolver las dudas planteadas.

SESIÓN 8

ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Prueba escrita	O1 O2 O3 O4 O5	C1 C2 C3	55 minutos	Evaluación	Prueba escrita de la unidad para poner a prueba la destreza matemática, capacidad de análisis y de resolución ante unos problemas planteados con tiempo limitado.

En la unidad didáctica 4, la cual trata el calor como forma de transferencia de energía, busca que el alumnado comprenda el calor como forma de energía y la forma en la que se transfiere y el efecto que tiene sobre los cuerpos. Además, se plantea un trabajo sobre las máquinas térmicas, de manera que el alumnado haga un recorrido histórico sobre la máquina térmica escogida, la fuente de energía utilizada, su evolución hasta la actualidad y las posibles consecuencias del empleo de fuentes de energía no renovables utilizadas hasta entonces para las máquinas térmicas más antiguas así como que propongan fuentes de energía alternativas. A continuación, se expone la concreción curricular de la unidad:

Tabla 11. Concreción curricular de la unidad didáctica 4.

UD 4: EL CALOR	
RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS DE ETAPA (RD 1104/2015)	RELACIÓN CON LOS FINES GENERALES (D 87/2015)
a) b) d) e) f) g) j) l)	a) b) d) e) f) g) h) i) j) k)
OBJETIVOS	ODS
O1. Reconocer que el calor es una forma de transferencia de energía.	
O2. Relacionar cualitativa y cuantitativamente el calor con los efectos que produce en los cuerpos: variación de temperatura, cambios de estado y dilatación.	
O3. Determinar de forma teórica y experimental, realizando los cálculos necesarios, los calores específicos y calores latentes de sustancias mediante el uso de un calorímetro.	
O4. Relacionar la variación de la longitud de un cuerpo con la variación de su temperatura utilizando el coeficiente de dilatación lineal correspondiente.	
O5. Valorar la relevancia histórica de las máquinas térmicas y su evolución hasta la actualidad.	7 13
O6. Comprender la limitación que supone el fenómeno de la degradación de la energía.	7 13

CONTENIDOS	OBJETIVOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO	COMPETENCIAS
Formas de intercambio de energía: el trabajo y el calor. Efectos del calor sobre los cuerpos.	O1 O2 O3 O4	C1. Relacionar cualitativa y cuantitativamente el calor con los efectos que produce en los cuerpos: variación de temperatura, cambios de estado y dilatación.	1.1. Describe las transformaciones que experimenta un cuerpo al ganar o perder energía, determinando el calor necesario para que se produzca una variación de temperatura dada y para un cambio de estado, representando gráficamente dichas transformaciones.	CMCT
			1.2. Calcula la energía transferida entre cuerpos a distinta temperatura y el valor de la temperatura final aplicando el concepto de equilibrio térmico.	CMCT
			1.3. Relaciona la variación de la longitud de un objeto con la variación de su temperatura utilizando el coeficiente de dilatación lineal correspondiente.	CMCT
			1.4. Determina experimentalmente calores específicos y calores latentes de sustancias mediante un calorímetro, realizando los cálculos necesarios a partir de los datos empíricos obtenidos.	CMCT
Máquinas térmicas	O5	C2. Valorar la relevancia histórica de las máquinas térmicas como desencadenantes de la revolución industrial, así como su importancia actual en la industria y el transporte.	2.1. Explica o interpreta, mediante o a partir de ilustraciones, el fundamento del funcionamiento del motor de explosión.	CMCT
			2.2. Realiza un trabajo sobre la importancia histórica del motor de explosión y lo presenta empleando las TIC.	CMCT CD CAA
Máquinas térmicas. Formas de intercambio de energía: el trabajo y el calor.	O6	C3. Comprender la limitación que el fenómeno de la degradación de la energía supone para la optimización de los procesos de obtención de energía útil en las máquinas térmicas, y el reto tecnológico que supone la mejora del rendimiento de estas para la investigación, la innovación y la empresa.	3.1. Utiliza el concepto de la degradación de la energía para relacionar la energía absorbida y el trabajo realizado por una máquina térmica.	CMCT CD SIEE CAA
			3.2. Emplea simulaciones virtuales interactivas para determinar la degradación de la energía en diferentes máquinas y expone los resultados empleando las TIC.	CMCT CD

Tabla 12. Descripción de las sesiones de la unidad didáctica 4.

SESIÓN 1					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Ponte a prueba	-	-	10 minutos	Evaluación inicial	Se realiza un Kahoot para comprobar los conocimientos previos del alumnado sobre el contenido de la unidad.
Introducción	O1 O2 O4	-	45 minutos	Lección magistral participativa	Introducción expositiva por parte del profesor/a sobre el calor como transferencia de energía y su expresión matemática. Se invitará al alumnado a proponer de qué magnitudes depende el calor, sus unidades de medida y qué efectos puede producir sobre los cuerpos y por qué.
Repaso fuera del aula	O1 O2 O4	C1 / 1.1. C1 / 1.2. C1 / 1.3.	5 minutos	Flipped classroom	Se le facilitará al alumnado un documento que deberá leer en casa con lo esencial sobre el calor (ver Anexo 1. <i>Materiales de ejemplo</i>) y algunas actividades básicas para asentar el concepto de calor y cómo se transmite. A estos ejercicios irán adjuntos los resultados para que el alumnado tenga un feedback inmediato de tu trabajo
SESIÓN 2					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Repaso en el aula	O1 O2 O4	C1	15 minutos	Tutoría entre iguales	Repaso de lo visto el día anterior, tanto en el aula como fuera de esta, para asentar conceptos y preparar al alumnado para la realización de actividades
A practicar	O1 O2 O4	C1 / 1.1. C1 / 1.2. C1 / 1.3.	40 minutos	Trabajo colaborativo	Realización de problemas en grupos de 4-6 personas sobre cálculo de calor, temperatura de equilibrio, transferencia de calor entre cuerpos, energía en cambios de estado y dilatación y contracción de los cuerpos.
SESIÓN 3					

ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Calorimetría	O3	C1	30 minutos	Lección magistral participativa	Introducción expositiva por parte del profesor/a sobre el calor como transferencia de energía y su expresión matemática. Se invitará al alumnado a proponer cómo podríamos obtener el calor específico de un material, para qué sirve conocer el calor específico y cómo averiguarlo numéricamente.
A practicar	O3	C1 / 1.4.	25 minutos	Trabajo colaborativo	Realización de problemas en grupos de 4-6 personas sobre calorimetría.
SESIÓN 4					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
A practicar	O3	C1 / 1.4.	35 minutos	Trabajo colaborativo	La clase se dividirá en grupos de 4-6 personas para realizar problemas sobre calorimetría.
Máquinas térmicas	O5 O6	C2 / 2.1. C2 / 2.2.	20 minutos	Trabajo cooperativo	Explicación del trabajo que tendrán que desarrollar y formación de grupos. El trabajo consistirá en dividir la clase en grupos de 4-6 personas y que cada grupo escoja un ejemplo de máquina térmica a lo largo de la historia, la cual tendrá que investigar y exponer ante el resto de grupos. Para más información sobre el trabajo, ver el guión adjunto en el Anexo 1. <i>Materiales de ejemplo.</i>
SESIÓN 5					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Máquinas térmicas	O5 O6	C2 / 2.1. C2 / 2.2. C3 / 3.1. C3 / 3.2.	55 minutos	Trabajo cooperativo	Inicio del desarrollo del proyecto. Se dedica esta sesión a trabajar en el aula para que el alumnado pueda consultar sus principales dudas con el profesor/a.
SESIÓN 6					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN

Exposición de los trabajos	O5 O6	C2 / 2.1. C2 / 2.2. C3 / 3.1. C3 / 3.2.	55 minutos	Trabajo cooperativo	Exposición y evaluación de grupos.
SESIÓN 7					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Exposición de los trabajos	O5 O6	C2 / 2.1. C2 / 2.2. C3 / 3.1. C3 / 3.2.	30 minutos	Trabajo cooperativo	Exposición y evaluación de los grupos restantes.
Repaso general	O1 O2 O3 O4	C1	25 minutos	Tutoría entre iguales	Repaso general de la unidad antes de la prueba escrita. En esta sesión el profesor/a deberá estar al servicio de los alumnos y alumnas para resolver las dudas generales así como de organizador en las dudas que se puedan resolver entre ellos y ellas. La idea es que el profesor/a sea el último recurso para resolver una duda planteada, fomentando que sea el alumnado el que colabore para resolver las dudas planteadas.
SESIÓN 8					
ACTIVIDAD	OBJETIVOS	CRITERIOS E INDICADORES	TEMPORALIZACIÓN	ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN
Prueba escrita	O1 O2 O3 O4	C1	55 minutos	Evaluación	Prueba escrita de la unidad para poner a prueba la destreza matemática, capacidad de análisis y de resolución ante unos problemas planteados con tiempo limitado.

Acabado el segundo trimestre, aprovechando el inicio de las fiestas de Pascua, se planteará una actividad a realizar durante estas festividades cuya puntuación se tendrá en cuenta para la tercera evaluación. Aprovechando que se han visto las unidades didácticas sobre energía y calor, respectivamente, el alumnado deberá dedicar una entrada en su portafolio digital dedicado a una mujer científica y su contribución en el campo de la energía. Esta entrada se tendrá en cuenta para la evaluación del portafolio en el siguiente trimestre. Para conocer el enunciado de esta actividad, ver *Anexo 1. Materiales de ejemplo*.

7. Inclusión y atención a la diversidad

Siguiendo la Orden 20/2019, de 30 de abril, de la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, por la cual se regula la organización de la respuesta educativa para la inclusión del alumnado en los centros docentes sostenidos con fondos públicos del sistema educativo valenciano, la atención a la diversidad debe atender a las necesidades individuales de cada alumna y alumno, con el fin de asegurar la atención personalizada y el desarrollo personal e integral de todo el alumnado. Esto quiere decir que, sin descuidar los escenarios colectivos del aula, se debe estudiar cada caso de la manera más personalizada posible, entendiendo que cada persona es única. Además, no todas las personas aprenden de la misma manera, por lo que es imperativo adaptar tales aspectos como los objetivos, metodologías, recursos y enseñanzas al alumnado que lo requiera para conseguir un desarrollo integral y un aprendizaje significativo.

Por lo tanto, esta atención consiste en planificar la actividad docente incorporando recursos y estrategias que permitan ofrecer respuestas diferenciadas a las diversas necesidades que se presenten. Se debe actuar de forma proactiva, en el caso de las programaciones didácticas, anticipándose a diferentes escenarios educativos, determinados por las necesidades del grupo de alumnos y alumnas.

En base a lo expuesto, la planificación de la programación propuesta en el presente trabajo se basa en el Decreto 104/2018, de 27 de julio, del Consejo, por el que se desarrollan los principios de equidad y de inclusión en el sistema educativo valenciano y la Orden 20/2019, de 30 de Abril, del Consejo de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, por la que se regula la organización de la respuesta educativa para la inclusión del alumnado en los centros docentes sostenidos con fondos públicos del sistema educativo valenciano.

Además, en la elaboración se ha tenido presente el DUA (Diseño Universal para el Aprendizaje), el cual presenta consecuencias positivas sobre el aprendizaje y la satisfacción de los estudiantes. Por lo que se ha diseñado la programación con el foco puesto en la transmisión y desarrollo de competencias, fomentar la autonomía y la proactividad del alumnado así como hacerles saber en todo momento de qué están aprendiendo, por qué lo aprenden (esencial para su motivación) y haciéndolos partícipes de su aprendizaje. Todo esto, se pone en marcha con las actividades desarrolladas y estrategias didácticas usadas en las unidades didácticas.

No obstante, para concretar un poco más, se proponen las siguientes acciones:

- Formación de grupos heterogéneos y variados a lo largo de las unidades didácticas con el fin de que todos los alumnos y alumnas se acostumbren a trabajar con diferentes personas, escuchar diversas opiniones y valorar varias ideas, formas de trabajar y de pensar. También, esto permite que se establezcan relaciones entre todos los integrantes del aula, pudiendo favorecer el desarrollo competencial integral de este junto a una mejora en el rendimiento académico al brindarse la oportunidad de que se produzca una "tutoría entre iguales", en la

que alumnos ayuden a otros con dificultades y/o se afiancen conceptos y conocimientos para ambos haciéndolos propios al tener que explicarlo al compañero/a.

- Se propondrán actividades de refuerzo del libro utilizado de apoyo en la programación. La idea es que sean actividades básicas y/o de introducción con lo esencial de cada concepto visto durante la unidad para que aquellos y aquellas que no hayan podido comprender lo visto en la unidad, tengan la oportunidad de seguir el ritmo de la clase.
- Se propondrá el rol de "tutor" a modo de actividad de refuerzo para los alumnos y alumnas que, al haber acabado las actividades propuestas, deseen ayudar a sus compañeros/as. Esta iniciativa se llevó a cabo en el centro en el que el autor realiza las prácticas y tuvo un gran éxito entre el estudiantado ya que se planteaba como "meta" el ejercer el rol de tutor/a y poder ayudar a los compañeros y compañeras.

8. Materiales y recursos

Para todas las sesiones desarrolladas en el aula, se precisará de:

- Ordenador
- Pizarra
- Proyector
- Pantalla
- Altavoces
- Libro de texto Física y Química 4º ESO de la editorial Oxford. Se emplea principalmente como recurso de actividades para la práctica del alumnado.

El alumnado podrá disponer de su ordenador portátil y/o teléfono móvil, siempre que el o la docente lo permita para buscar información, desarrollar sus trabajos/proyectos y/o la utilización de simuladores propuestos.

En caso de que algún alumno o alumna no disponga de dispositivo propio, se podrá poner con un compañero o compañera.

En caso de no disponer de conexión a internet o de disponer de dispositivo electrónico en casa, se habilitará el aula de informática de 15:00 a 18:00 para que puedan realizar sus proyectos, tareas y/o buscar información. Esta acción se llevó a cabo en el centro en el que se basa este trabajo.

9. Elementos transversales

En el Artículo 6 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, se proponen componentes de la enseñanza-aprendizaje que, independientemente de la materia, se deben trabajar. Estos son:

- La comprensión lectora, la expresión oral y escrita: la comprensión lectora y expresión escrita se trabaja a lo largo de todas las unidades didácticas propuestas ya que están presentes en el análisis y resolución de problemas y actividades planteadas, la realización de los trabajos propuestos y el desarrollo del portafolio digital. Por otro lado, la expresión oral se trabajará por medio de las metodologías activas propuestas en la programación ya que requieren de la colaboración entre el alumnado, exposiciones, etc.
- La comunicación audiovisual, las Tecnologías de la Información y Comunicación: las TIC están presentes en todas las unidades ya sea por el uso de simuladores, desarrollo de productos digitales como infografías, el portafolio digital o los apuntes facilitados por el/la docente.
- El emprendimiento: se fomenta el emprendimiento mediante la realización de proyectos en grupo en los que el alumnado deberá investigar por su cuenta, responsabilizarse de su aportación en el grupo y en la búsqueda e iniciativa para el desarrollo de productos digitales originales, en problemas como el de la sesión 3 de la unidad didáctica 3 en los que se busca la reflexión del alumnado y su iniciativa por la búsqueda de datos reales para la resolución de la actividad y en el desarrollo del portafolio, el cual da libertad de pensamiento y reflexión para el alumnado.
- La educación cívica y constitucional: esta educación se trabaja día a día en el aula gracias a la implementación de metodologías didácticas activas como el aprendizaje colaborativo y aprendizaje cooperativo en las que el alumnado deberá establecer relaciones de respeto, colaboración, motivación y desarrollará sus competencias sociales.

10. Evaluación

10.1. Metodología de evaluación

Antes de entrar en detalle con la evaluación del alumnado, mencionar que la metodología de evaluación se ha inspirado en el trabajo de Alimenti y Sanmartí (2004), en la cual se distinguen tres tipos de evaluación según el momento en el que se realiza:

1. Evaluación inicial: tiene por objeto recabar información del estudiante, como conceptos previos, destrezas, debilidades, hábitos, actitudes. Es fundamental conocer el punto de partida del alumnado y poder analizar su progreso en el aprendizaje.
2. Evaluación a lo largo del proceso de enseñanza: permite detectar y ayudar con los obstáculos se encuentra el alumnado durante la construcción del conocimiento así como las estrategias y procesos que usan para llegar a un resultado.

3. Evaluación final: sirve para identificar los conocimientos aprendidos y las competencias desarrolladas así como la calidad del proceso de enseñanza aplicado. De este modo, se pueden plantear propuestas de mejora.

Cabe destacar que la evaluación inicial se realizará mediante un Kahoot en cada unidad para tener una primera idea de los conocimientos previos del alumnado y posibles ideas alternativas. Añadir que este cuestionario no tendrá ningún peso en la nota del alumnado ya que su función es la de animar a este a que exprese sus conocimientos y deje ver posibles ideas alternativas para que se puedan explicar en el aula. Es una forma de que el alumnado coja con ganas la primera sesión de cada unidad.

La evaluación a lo largo del proceso de enseñanza se hará en base a la evaluación del portafolio digital. Se irá dando feedback al alumnado de forma semanal o quincenal. La función de este será la de evidenciar el aprendizaje del alumnado a lo largo de, como mínimo, las unidades planteadas. Puesto que será la principal fuente de información de su aprendizaje y desarrollo, será el elemento que mayor peso tenga en su evaluación.

En cuanto a la evaluación final, se hará mediante las diferentes pruebas escritas, proyectos y/o actividades propuestas en cada unidad didáctica.

En la prueba escrita se pondrá a prueba la capacidad de análisis, resolución de problemas y destreza en la competencia matemática del alumnado.

Para completar la evaluación, en cada unidad se propondrá un trabajo o actividad en grupo sobre uno de los puntos de la unidad, de manera que entre todos los grupos, se desarrolle material sobre esta que compartirán para ver diferentes formas de trabajo, de diseño y diferentes puntos de vista de los mismos conceptos.

Para consultar los porcentajes de cada elemento así como el aspecto evaluable, consultar el Anexo 2. *Criterios e instrumentos de evaluación.*

La evaluación del alumnado se hará en base a los siguientes porcentajes:

Tabla 13. Porcentaje y aspectos a evaluar en las unidades.

PORCENTAJE Y ASPECTOS A EVALUAR EN LAS UNIDADES 1, 3 Y 4.	PORCENTAJE Y ASPECTOS A EVALUAR EN LA UNIDAD 2.
<ul style="list-style-type: none"> ● 50 % - Portafolio. ● 25 % - Prueba escrita. ● 25 % - Evaluación del trabajo propuesto <ul style="list-style-type: none"> ○ 15 % - Evaluación por parte del profesorado del trabajo. ○ 10 % - Coevaluación. 	<ul style="list-style-type: none"> ● 40 % - Portafolio. ● 10 % Infografía. ● 50 % - Proyecto de la unidad.

Aquellos alumnos y alumnas que no superen la asignatura, tendrán opción de recuperarla repitiendo aquellos elementos evaluables que no hayan superado la nota de 5 sobre 10, es decir, si el alumno o alumna no ha superado la prueba de evaluación, tendrá una segunda oportunidad para repetirla.

En el caso del portafolio y de las actividades individuales, tendrán un límite de 2 semanas posteriores a la evaluación del trimestre para modificar lo necesario para superar una nota de 5 sobre 10. La nota del trimestre en cuestión se actualizará en la evaluación final de la materia.

Los trabajos, al ser en grupo, no quedan sujetos a recuperación.

10.2. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje

Atendiendo al Real Decreto 1105/2014 define los criterios de evaluación como el referente específico para evaluar el aprendizaje del alumnado. Describen aquello que se quiere valorar y que el alumnado debe lograr, tanto en conocimientos como en competencias.

A su vez, define los estándares de aprendizaje evaluables como especificaciones de los criterios de evaluación que permiten definir los resultados de aprendizaje, y que concretan lo que el estudiante debe saber, comprender y saber hacer en cada asignatura y permitir graduar el rendimiento o logro alcanzado.

Los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje se encuentran en la concreción curricular. Para consultarlos, ver apartado 6. *Unidades didácticas*.

Por otro lado, los criterios de calificación se encuentran descritos en los instrumentos de evaluación.

10.3. Instrumentos de evaluación

Para consultar los instrumentos de evaluación del portafolio, proyectos, actividades propuestas y pruebas escritas consultar el *Anexo 2. Criterios e instrumentos de evaluación*.

11. Evaluación de la práctica docente

Con motivo de perseguir una mejora constante en la práctica docente, es necesario realizar un seguimiento y evaluación de esta. Esta búsqueda es necesaria si se quiere asegurar una educación de calidad para el alumnado así como un buen desempeño profesional por parte del o de la docente (Bolívar, 2008).

11.1. Métodos de evaluación

Para lograr la mayor objetividad posible en la evaluación de la práctica docente, se utilizarán dos fuentes principales de información, el propio o la propia docente y el alumnado.

11.1.1. Portafolio del profesorado

De manera similar a la forma de trabajar del alumnado y de evaluarle, se recurre al portafolio como método de evaluación de la práctica docente.

Como se ha visto en el apartado correspondiente al portafolio (ver apartado 5.1.4 Portafolio), este es un potente recurso para la reflexión y el aprendizaje. Así como el alumnado puede beneficiarse de él para su actividad estudiantil, para el o la docente, tiene los mismos beneficios para el desarrollo de la actividad laboral.

En el estudio de González & Atienza (2011), se hace un análisis de las principales ventajas e inconvenientes que supone este método para la práctica docente.

Como principales ventajas se destacan el fomento de la reflexión y autocrítica, propicia una mejora de la enseñanza, anima a la colaboración y fomenta el uso de esta práctica para el resto de compañeros y compañeras de profesión.

Como inconvenientes se destacan que puede confundir reflexionar con hacer una crítica destructiva sobre la práctica docente, se suele confundir descripción con análisis y reflexión, conlleva una dedicación del tiempo del que no siempre se dispone y la posible incomodidad por sentirse exhibido.

De forma similar al alumnado, la plataforma propuesta para el desarrollo del portafolio es el Google Sites, principalmente, por su sencillez y por unificar plataformas de trabajo. Así, se facilita que el profesorado y el alumnado puedan compartir experiencias y recursos sobre la elaboración del portafolio, humanizando la figura del profesor y acercando posturas entre este y el alumnado.

11.1.2. Listado de control

El listado de control consiste en establecer una serie de ítems referidos a la práctica docente que pueden ser observados o no. Si son observados o cumplidos, se marcarían en la lista y, en caso de no observarse, se dejarían en blanco. De forma general, consiste en una tabla con varias columnas. En la primera aparecerían los ítems a evaluar (objetivos, actitudes o intenciones del docente) y en las otras columnas si se han cumplido o el grado de cumplimiento. Estos ítems pueden ser diarios, semanales, mensuales, etc. El número de columnas dependerá de lo que se pretenda evaluar mediante el listado (Educativos para opositores, padres y maestros, s.f.).

Una vez con el listado de control completo, permite la observación de qué ítems se han cumplido y cuáles no e invita a la reflexión del por qué sí o por qué no se han cumplido estos ítems.

La principal ventaja del listado de control es que es más sencillo de diseñar que otros instrumentos como las rúbricas de evaluación y también es más sencillo de manejar, lo que de nuevo, hace más probable que se lleve a cabo. Además, es una manera más de evaluar la práctica docente con mayor objetividad, ya que dependerá en gran medida de qué se marque como ítem.

Para el seguimiento del listado de control, se propone la plataforma Google Tasks por la facilidad de programar la repetición de ítems, unificar las plataformas de trabajo y reducir el consumo de papel. Además, es sencillo de utilizar a la par que accesible al tener app para smartphones y tablets.

11.1.3. Cuestionario para el alumnado

Se basa en encuestar a los alumnos y alumnas con preguntas referidas a la práctica docente del profesor o profesora en cuestión. Estas preguntas irán referidas a las metodologías, clima del aula, grado de comprensión de la materia, satisfacción con el profesorado, etc. Las respuestas deberán ser razonadas. Con tal de que ninguna persona se sienta cohibida, los cuestionarios serán anónimos.

La plataforma utilizada para la realización del cuestionario será Google Forms, por su sencillez y por unificar los instrumentos de trabajo de la programación.

11.2. Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación para la evaluación docente serán:

- Portafolio digital en Google Sites.
- Listado de control en Google Tasks, que también se podría hacer en papel si se requiriera.
- Cuestionario anónimo para el alumnado en Google Forms.

En el *Anexo 2. Criterios e instrumentos de evaluación* se encuentra un ejemplo de cada uno de estos instrumentos.

12. Conclusión y valoración personal

El presente proyecto ha presentado una programación didáctica para el segundo trimestre de 4º ESO de la asignatura Física y Química. Esta se ha distribuido en 4 unidades didácticas en las que predominan como metodologías didácticas el aprendizaje cooperativo y colaborativo y el uso del portafolio, este último a su vez, es usado como instrumento de evaluación.

Como valoración del autor, el valor de esta programación es su sencillez para llevar a cabo. Aunque es necesario un cambio en la enseñanza de las ciencias, en concreto de la Física y Química, más no siempre es mejor, por lo que centrarse en realizar pequeños cambios fáciles de aplicar y de seguir puede ser la solución para coger impulso hacia ese cambio necesario.

No solo se trata de implementar metodologías que involucren en mayor medida al estudiantado, sino de hacer la Física y Química atractiva, dar a conocer la importancia que tiene en la sociedad y dar visibilidad a su presencia en el día a día. Gracias a que gran parte de la programación propuesta se pudo llevar a cabo durante la estancia en prácticas del autor, se ha podido comprobar que cumple con los objetivos planteados. Los alumnos y alumnas comenzaron a abordar la asignatura de Física y Química de otra manera, con ganas de aprender, de trabajar y contentos por ser una parte activa y

principal de su aprendizaje. Esto no solo se reflejó en su rendimiento académico, el cual mejoró considerablemente en la mayoría de la clase, sino que lo hicieron saber mediante el cuestionario propuesto como evaluación de la práctica docente.

Para concluir, me gustaría destacar la necesidad del máster cursado, que dota a los futuros y futuras docentes de las bases y herramientas necesarias para hacer más probable ese cambio que queremos ver en la educación. En un mundo que evoluciona a velocidades vertiginosas, la educación no puede quedarse atrás y es imperativo que los y las docentes estén actualizados en investigación e innovación para saber adaptar la enseñanza al alumnado.

13. Bibliografía

13.1. Normativa

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre de 2020 (LOMLOE), por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Real Decreto 334/2004, de 27 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes que imparten las enseñanzas escolares del sistema educativo y en el Cuerpo de Inspectores de Educación.

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.

Decreto 87/2015, por el que se establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación secundaria obligatoria y del bachillerato en la Comunidad Valenciana.

Decreto 51/2018, de 27 de abril, del Consell, por el cual se modifica el Decreto 87/2015, por el que se establece el currículo y desarrolla la ordenación general de la educación secundaria obligatoria y del bachillerato en la Comunidad Valenciana.

Orden 20/2019, de 30 de abril, de la Conselleria de Educación, Investigación, Cultura y Deporte, por la cual se regula la organización de la respuesta educativa para la inclusión del alumnado en los centros docentes sostenidos con fondos públicos del sistema educativo valenciano.

13.2. Referencias

Alimenti, G. A., & Sanmartí Puig, N. (2004). La evaluación refleja el modelo didáctico análisis de actividades de evaluación planteadas en clases de química. *Educación química*, 15(2), 120-128.

Alonso, A. C. (2011). El Portafolio como recurso para la reflexión y la autoevaluación en alumnos con dificultades de aprendizaje. *Porta Linguarum: revista internacional de didáctica de las lenguas extranjeras*, (16), 137-153.

- Arjona Fernández, M.L. (2010). Importancia y elementos de la programación didáctica. Hekademos: revista educativa digital, (7), 5- 22.
- Bolívar, A. (2008). Evaluación de la práctica docente. Una revisión desde España. RIEE. Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa.
- Canalejas-Pérez, M. C. (2010). El portafolio como herramienta didáctica: un estudio en escuelas universitarias de enfermería. Educación médica, 13(1), 53-61.
- Clear, J. (2018). Atomic habits: Tiny changes, remarkable results: An easy & proven way to build good habits & break bad ones. Avery.
- Coca, D. M. (2015). Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de física y química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés. Educación XX1, 18(2), 215-235.
- Domingo, J. (2008). El aprendizaje cooperativo. Cuadernos de trabajo social, 21, 231-246.
- Educativos para opositores, padres y maestros. La lista de control en educación. Recuperado de <https://www.educativospara.com/la-lista-de-control-en-educacion/#.YK97dy0IPq0>
- Educaweb (2021). Orientación Académica LOMLOE. España. Educaweb. Recuperado de <https://www.educaweb.com/contenidos/educativos/sistema-educativo/leyes-educacion-estatales/lomloe-2020/>
- Fernández, M. L. A. (2010). Importancia y elementos de la programación didáctica. Hekademos: revista educativa digital, (7), 5-22.
- Fortea Bagán, M. Á. (2019). Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias.
- Fortea Bagán, M. Á. (2015). Visión global de las diferentes metodologías activas.
- García-Valcárcel, A., Basilotta, V., & López, C. (2014). Las TIC en el aprendizaje colaborativo en el aula de Primaria y Secundaria. Comunicar, 21(42), 65-74.
- González Argüello, M. V., & Atienza Cerezo, E. (2011). El docente reflexivo: ventajas e inconvenientes del portafolio docente. Lenguaje, 38(1).
- Guerrero Cuentas, H. R., Polo Mercado, S. S., Martínez Royert, J. C., & Ariza Colpas, P. P. (2018). Trabajo colaborativo como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico.
- Hernández Hernández, F. (2008). El portafolio electrónico y el aprendizaje para la comprensión en secundaria. Revista de Investigación en la Escuela, 64, 59-71.

- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2018). Informe PISA. Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Ministerio de Educación y Formación Profesional. 60.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula.
- Moliner Miravet, L., & Ortí Pitarch, J. (2015). ¿ Podré acabar el temario?: Las preocupaciones a las que se enfrenta el profesorado novel.
- Moreno-Fernández, O., & Moreno-Crespo, P. (2017). El portafolio digital como herramienta didáctica: una evaluación crítica de fortalezas y debilidades. *Revista de humanidades*, 30, 11-30.
- Naciones Unidas (2015). Objetivos y metas de desarrollo sostenible. Naciones Unidas. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/sustainable-development-goals/>
- Olaizola, A. (2014). La clase invertida: usar las TIC para "dar vuelta" a la clase. *Actas de las X Jornadas de Material Didáctico y Experiencias Innovadoras en Educación Superior*, 1-10.
- Pais, M. E. M., & Salgado, F. R. (2020). La atención a la diversidad en el aula: dificultades y necesidades del profesorado de educación secundaria y universidad. *Contextos Educativos. Revista de Educación*, (25), 257-274.
- Puig, J. M., Batlle, R., Bosch, C., & Palos, J. (2007). *Aprendizaje servicio. Educar para la ciudadanía*. Barcelona: Octaedro.
- Ramón, J. P. M., & Barba, F. G. La técnica puzzle de Aronson: descripción y desarrollo.
- Rocamora, P. P., Espinosa, M. P. P., & Vera, M. M. S. (2019). Clase Invertida: un estudio de caso con alumnos de ESO con dificultades de aprendizaje. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (70), 34-56.
- Rovira, J. M. P., Casares, M. G., García, M. J. M., & i Serrano, L. R. (2011). Aprendizaje-servicio y Educación para la Ciudadanía. *Revista de educación*, (1), 45-67.
- Sánchez García, A. B., & Galindo Villardón, P. (2017). Uso e integración de las TIC en el aula y dificultades del profesorado en activo de cara a su integración.
- Sánchez, S., & Díez, E. (2013). La educación inclusiva desde el currículo: el Diseño Universal para el Aprendizaje. *Educación inclusiva, equidad y derecho a la diferencia*, 107-119.
- Solbes Matarredona, J., & Torres, N. (2013). Concepciones y dificultades del profesorado sobre el pensamiento crítico en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, (Extra), 03389-3393.

- Solbes, J., Montserrat, R., & Más, C. F. (2007). Desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, (21), 91-117.
- Tajuelo, L., & Pinto Cañón, G. (2021). Un ejemplo de actividad de escape room sobre física y química en educación secundaria.
- Topping, K. J. (2005). Trends in peer learning. *Educational psychology*, 25(6), 631-645.
- Valverde, R. I. H., & Navarro, R. B. (2018). REVISIÓN DE EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE COOPERATIVO EN CIENCIAS EXPERIMENTALES. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 37(2), 157-170.
- Vázquez, Á., & Manassero, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(3), 274-292.
- Zambrano, V. V., & Gisbert, D. D. (2013). La tutoría entre iguales como un potente recurso de aprendizaje entre alumnos: efectos, fluidez y comprensión lectora. *Perspectiva Educativa, Formación de Profesores*, 52(2), 154-176.

ANEXOS

Anexo 1. Materiales de ejemplo

PRUEBAS DE EVALUACIÓN

A continuación se encuentran hipervinculados las pruebas de evaluación de ejemplo de las unidades didácticas 3 y 4. En ellas, se intentan incluir ejemplos cotidianos o de interés del alumnado como montañas rusas del parque temático Port Aventura o figuras femeninas deportistas como Lydia Valentín, atleta olímpica española. El alumnado mostró mayor interés en ejercicios en los que podía reconocer elementos o temas de su interés o con los que está familiarizado.

[Prueba de evaluación de la unidad 3. Trabajo y energía](#)

[Prueba de evaluación de la unidad 4. Calor](#)

MATERIAL DE ESTUDIO PARA EL ALUMNADO

A continuación, se presentan dos ejemplos de material que se facilitará al alumnado por el aula virtual de Google Classroom. Se puede apreciar que los diseños de ambos son distintos, esto no es casualidad, encontramos uno en el formato tradicional de apuntes y otro con un diseño más atractivo y visual hecho con la herramienta que se les propone para la realización de infografías. El propósito es despertar la creatividad del alumnado y su interés por el desarrollo de material de estudio diferente al documento de texto tradicional.

[Apuntes de potencia y energía de la unidad 3. Trabajo y energía](#)

[Resumen de la unidad 4. Calor](#)

EJERCICIO REFLEXIVO

Estás de camino a casa con el coche. A lo lejos, ves que un árbol caído está bloqueando el paso y este es demasiado pesado como para poderlo apartar entre varias personas. Necesitas llamar a la grúa para que esta pueda despejar el camino, ¿de qué potencia debería de ser? Supón un rendimiento del 97%.

EJEMPLOS DE PORTAFOLIO

[Ejemplo de diario del portafolio del alumno/a](#)

[Ejemplo de entrada con actividad/trabajo del alumno/a](#)

ENTRADA SATÉLITES ARTIFICIALES

El objetivo de esta actividad es que elaboréis una entrada en el portafolio sobre los satélites artificiales. Para ello, deberéis investigar en casa sobre estos para que en la siguiente sesión de clase elaboréis vuestra entrada. La ventaja de que hagáis esta tarea en clase es que podréis compartir vuestros puntos de vista e información recabada en casa con el fin de elaborar entradas más completas y ampliar vuestros conocimientos sobre estos.

La información que deberéis buscar y que, por tanto, aparecerá en la entrada del portafolio será:

- Qué es un satélite y qué es un satélite artificial.
- Orígenes de los satélites artificiales.
- Breve descripción de su funcionamiento y puesta en órbita.
- Aplicaciones de los satélites artificiales.
- Ventajas de los satélites artificiales.
- Desventajas y problemas asociados, como la basura espacial.

Además, se valorará positivamente la inclusión de recursos adicionales como vídeos, simuladores o enlaces a otras webs con material interesante, etc.

GUIÓN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESIÓN ATMOSFÉRICA

Este proyecto tiene como objetivo conocer más sobre los fenómenos atmosféricos gracias a lo aprendido sobre la presión atmosférica durante la unidad.

La temática a desarrollar será la de identificar los principales fenómenos atmosféricos, ver cuáles pueden derivar en catástrofes y proponer alternativas tanto para identificar previamente dichas catástrofes, es decir, qué posibles indicadores hay de que la probabilidad de que suceda una catástrofe o fenómeno atmosférico pueda suceder y posibles soluciones para evitarlos o mitigar sus efectos.

Sed conscientes de que los conocimientos adquiridos sobre esta temática son limitados, por lo que no os perdáis en detalles y/o tecnicismos. Se trata de enfrentarse a la tarea de investigación, de poder comprender la información que buscáis gracias a lo visto durante la unidad y que propongáis posibles ideas, dando rienda suelta a vuestro ingenio.

El proyecto deberá ser tipo informe, por lo que deberá constar, como mínimo, de los siguientes apartados:

- Introducción.
- Descripción de los principales fenómenos meteorológicos y catástrofes atmosféricas.
- Indicadores de dichos fenómenos.
- Aplicación de los indicadores.
- Soluciones para mitigar los efectos de los fenómenos meteorológicos y catástrofes atmosféricas.
- Acciones cotidianas o iniciativas sociales para evitar los fenómenos meteorológicos asociados a catástrofes naturales o el cambio climático.
- Conclusión y reflexión grupal.

LA ENERGÍA DE LA MUJER

Aprovechando que ya dominas algunas de las formas de energía y su transferencia sería el momento perfecto para que investigues un poco más en fuentes de energía alternativas a las tradicionales y que sean más sostenibles con el planeta.

El campo de la energía es uno de los campos en los que la mujer ha hecho grandes aportaciones. Tu tarea para estas fiestas de Pascua será la de dedicar una entrada en tu portafolio que trate los siguientes puntos:

- Qué forma de energía que hemos visto en el aula es la que más te ha gustado, por qué, en qué consiste y sus aplicaciones.
- Ventajas y desventajas de este tipo de energía.
- Energía sostenible alternativa a la anterior.
- Figura científica femenina en la energía escogida. Pequeño resumen de su vida y su aportación en este campo.

En este [enlace](#) encontrarás algunos ejemplos. Para más información puedes consultar la web de [Mujeres con ciencia](#).

EJEMPLO BÁSICO DE ENTRADA PARA EL PORTAFOLIO DIGITAL

Las entradas de vuestro portafolio digital deberán contener, como mínimo, respuestas a las siguientes preguntas:

- ¿Qué he aprendido hoy?
- ¿Qué dificultades he encontrado?
- ¿Qué no he acabado de entender? (en caso de haberlo)
- ¿Qué es lo que más me ha gustado?
- ¿Qué puedo mejorar para la siguiente clase?
- ¿Qué más me gustaría saber? (da rienda suelta a la imaginación pero relacionado con la temática vista en el aula)

Bien puedes contestar a las preguntas una a una o bien plasmarlo a modo de reflexión diaria. Recuerda que el objetivo del portafolio es que seas consciente de lo que aprendes, de si lo entiendes, cómo trabajas mejor, qué te motiva y qué no... Así como una herramienta permanente para un futuro en caso de que tengas que recurrir a aprendizajes o recursos previos, nunca está de más hacer un repaso a lo básico.

Las preguntas que te he comentado son el mínimo, pero eres libre y de hecho te animo a que completes tus entradas con información extra, tus pensamientos o recursos que te hayan parecido interesantes.

GUIÓN ACTIVIDAD SIMULADOR SKATEPARK

Hoy tu deber va a ser patinar en el skatepark virtual que hemos visto en clase, suena bien, ¿verdad?

Tienes que entrar en el siguiente simulador de PhET de la Universidad de Colorado clicando [aquí](#).

Mi recomendación es que juegues un rato en él, familiarízate con las herramientas, prueba lo que veas... diviértete.

Una vez dominado el simulador, deberás contestar a las siguientes actividades que deberás colgar en la entrada de tu portafolio digital, ¡vamos allá!

1. Explica el principio de conservación de la energía mecánica. Ayúdate diseñando tu propio skate park para explicarlo.
2. ¿Qué pasa si añadimos fricción?
3. En el apartado de "Medidas" del simulador, escoge dos puntos diferentes para el/la patinadora y, en base a los datos que tienes, comprueba de forma numérica que se cumplen los resultados de energías que indica el simulador ¿Ha habido diferencia entre los dos puntos? ¿Por qué?

Puedes contestar a las preguntas 1 y 2 explicándolo bien de forma escrita ayudándote con capturas de pantalla o bien puedes grabar la pantalla y tu voz mientras realizas la explicación. La pregunta 3 sí deberá estar de forma escrita (puedes ayudarte de la función "Ecuación" (Insertar -> Ecuación) junto a un pequeño razonamiento de tu resultado.

Recuerda que tienes los materiales de trabajo y energía disponibles en el Google Classroom, aún así, también puedes acceder clicando [aquí](#).

¡A PATINAR!

EJEMPLO DE ACTIVIDADES DE REFUERZO PARA LA UNIDAD DIDÁCTICA 3 "TRABAJO Y ENERGÍA"

Las soluciones están escritas en azul. Este procedimiento no aparecería, sólo aparecería el resultado del problema para que el alumnado pueda comprobar si el resultado es bueno.

1. Debes mover un mueble, que está apoyado en el suelo, 5 m, Si aplicas una fuerza de 10 N, ¿cuál es el trabajo que has realizado?

$$\text{Fuerza (F)} = 10 \text{ N}$$

$$\text{desplazamiento (d)} = 5 \text{ m}$$

$$W = F \cdot d = 10 \cdot 5 = 50 \text{ N/m}$$

2. ¿Qué trabajo realizas cuando subes la bolsa de la compra desde el suelo a la encimera de tu casa? La altura de tu encimera es de 1,2 m y la masa de la bolsa es de 8 kg. Aceleración de la gravedad (g) = 9,8 m/s²

$$\text{Fuerza (F)} = m \cdot g = 8 \cdot 9,8 = 78,4 \text{ N}$$

$$\text{desplazamiento (d)} = 1,2 \text{ m}$$

$$W = F \cdot d = 78,4 \cdot 1,2 = 94,08 \text{ N/m}$$

3. ¿Qué trabajo realizarías si desplazas la bolsa por el pasillo?

No se realiza trabajo, el vector de la fuerza (en este caso, la fuerza peso de la bolsa) y el vector desplazamiento son perpendiculares, ya que la bolsa quiere caer de forma vertical y nosotros nos estamos desplazando en un plano horizontal.

4. ¿Cuál es la potencia de un motor que realiza 1 500 J en 10 s?

$$\text{Trabajo (W)} = 1\,500 \text{ J}$$

$$\text{Tiempo (t)} = 10 \text{ s}$$

$$P = W \cdot t = 1\,500 \cdot 10 = 15\,000 \text{ W}$$

5. ¿Cuánto tardaría una máquina de 15 W en realizar el trabajo de la actividad anterior?

$$P = 15 \text{ W}$$

$$W = 1\,500 \text{ J}$$

$$P = W \cdot t$$

$$t = P/W = 15/1500 = 0,01 \text{ s}$$

6. El motor de una moto GP tiene una potencia teórica de 230 CV. Si su rendimiento es del 85%, ¿cuál es su potencia real en W? 1 CV = 736 W

$$\text{Potencia teórica} = 230 \text{ CV} = 230 \text{ CV} \cdot 736 \text{ W/CV} = 169\,280 \text{ W} = 169,28 \text{ kW}$$

$$\text{Rendimiento (R)} = 0,85 = \text{Potencia teórica (Pt)} / \text{Potencia real (Pr)} = 169\,280 / \text{Pr}$$

$$\text{Pr} = 169\,280 / 0,85 = 199\,152,94 \text{ W} = 199,153 \text{ kW}$$

7. Una pelota de 0,5 kg de masa posee una energía cinética de 100 J. ¿Cuál es la velocidad de la pelota?

$$\text{masa (m)} = 0,5 \text{ kg}$$

$$\text{Energía cinética (Ec)} = 100 \text{ J}$$

$$\text{velocidad (v)}$$

$$Ec = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

$$v = \sqrt{(2 \cdot Ec / m)} = 20 \text{ m/s}$$

8. ¿Cuál es la energía cinética de un cuerpo con una masa de 10 kg si su velocidad es de 4 m/s?

$$m = 10 \text{ kg}$$

$$v = 4 \text{ m/s}$$

$$Ec = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 4^2 = 80 \text{ J}$$

9. Un coche recorre 2 km por carretera. Si la variación de energía cinética ha sido de 20 000 J, ¿cuál es el trabajo realizado por el motor?

El trabajo es igual a la variación de energía cinética. Por tanto, el trabajo realizado por el motor es de 20 000 J.

10. Una grúa eleva una viga de 100 kg de masa desde el suelo hasta una altura de 20 m.

$$m = 100 \text{ kg}$$

$$h = 20 \text{ m}$$

- a. ¿Qué trabajo realiza la grúa para elevar la viga?

$$W = F \cdot d$$

$$F = m \cdot g = 100 \cdot 9,8 = 980 \text{ N}$$

$$W = 980 \cdot 20 = 19\,600 \text{ J}$$

- b. ¿Qué energía potencial tiene la viga cuando está en el suelo?

Al ser la altura nula, la energía potencial será nula también.

- c. ¿Qué energía potencial tiene cuando ha sido elevada 20 m?

$$h = 20 \text{ m}$$

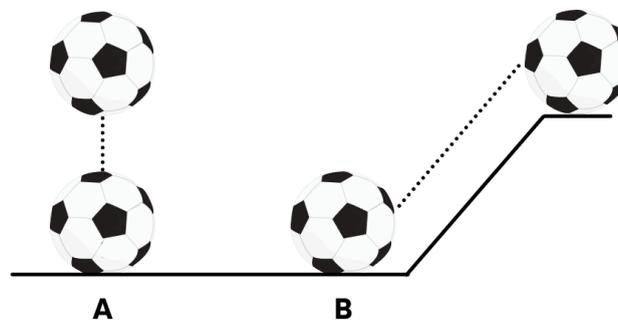
$$E_p = m \cdot g \cdot h = 100 \cdot 9,8 \cdot 20 = 19\,600 \text{ J}$$

- d. ¿Cuál sería la variación de energía potencial?

$$\Delta E_p = E_p \text{ final} - E_p \text{ inicial} = 19\,600 - 0 = 19\,600 \text{ J}$$

Se puede comprobar como la variación de energía, en este caso potencial, es igual al trabajo.

11. Las pelotas A y B tienen la misma masa, m . Ambas se suben hasta una altura h , la diferencia es que la pelota A ha subido de forma vertical y la pelota B ha subido por una pendiente, ¿qué pelota ha adquirido mayor energía potencial? ¿En cuál se ha realizado más trabajo? ¿El trabajo depende del camino recorrido? Puedes ayudarte de deducciones matemáticas para sacar conclusiones, es decir, trabaja con las expresiones que conoces aunque no haya números.



Pelota A

$$E_{p \text{ inicial}} = m \cdot g \cdot h = m \cdot g \cdot 0 = 0 \text{ J}$$

$$E_{p \text{ final}} = m \cdot g \cdot h \text{ J}$$

$$W = \Delta E_p = m \cdot g \cdot h - 0 = m \cdot g \cdot h$$

Pelota B

$$E_{p \text{ inicial}} = m \cdot g \cdot h = m \cdot g \cdot 0 = 0 \text{ J}$$

$$E_{p \text{ final}} = m \cdot g \cdot h \text{ J}$$

$$W = \Delta E_p = m \cdot g \cdot h - 0 = m \cdot g \cdot h$$

Como se ha podido deducir, ambas pelotas adquieren la misma energía potencial y en ambas se ha realizado el mismo trabajo. De aquí podemos concluir que el trabajo no depende del camino recorrido, sino de la altura a la que han sido elevadas.

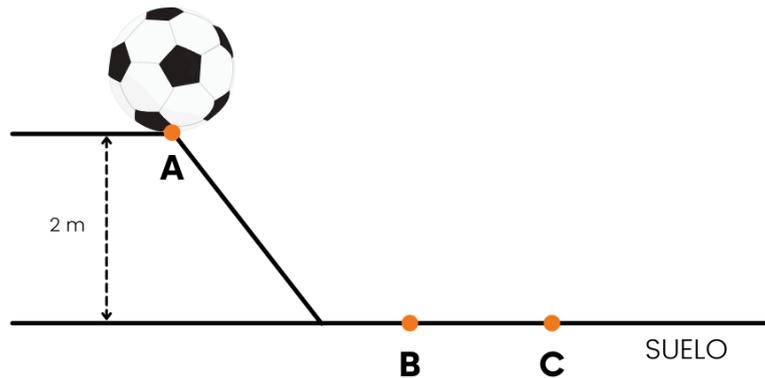
12. Calcula la energía potencial elástica de un muelle, cuya constante elástica es 2 000 N/m, que se estira 2 cm desde el reposo.

$$k = 2\,000 \text{ N/m}$$

$$x = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$$

$$E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2 = \frac{1}{2} \cdot 2\,000 \cdot 0,02^2 = 4 \text{ J}$$

13. Si dejamos caer desde el punto A la siguiente bola de 4 kg de masa:



$$g = 9,8 \text{ m/s}^2$$

- a. ¿Qué tipo de energía posee en el punto A? ¿Y en el punto B? ¿Y en el C?

En el punto A, al estar en reposo, solo tendrá energía potencial.

$$E_p = m \cdot g \cdot h = 4 \cdot 9,8 \cdot 2 = 78,4 \text{ J}$$

- b. ¿Qué energía tiene en el punto B? ¿Y en el C?

En el punto B, al no haber rozamiento, tendrá la misma energía, solo que será energía cinética al no haber altura y sí velocidad, es decir, la energía potencial que tenía en el punto A se habrá convertido en energía cinética en su totalidad.

En el punto C, al no haber ningún cambio, tendrá la misma energía que en el punto B.

Por tanto, en todos los puntos tiene 78,4 J de energía.

- c. ¿Qué conclusiones sacas?

Que queda demostrado que, ante la ausencia de rozamiento y fuerzas externas que pudieran incidir, se cumple el principio de la conservación de la energía

Razona tus respuestas.

Anexo 2. Criterios e instrumentos de evaluación

Se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

Tabla 15. Porcentaje y aspectos a evaluar del portafolio.

PORCENTAJE		ASPECTO EVALUABLE
25 %		Se evaluará que el portafolio contenga todas las entradas y actividades propuestas
50 %		Se evaluará que el portafolio contenga reflexiones diarias o semanales sobre su proceso de aprendizaje.
25 %	15 %	Se evaluará que el portafolio contenga otros recursos de interés aportados por el alumno/a.
	10 %	Se evaluará que el portafolio sea original y presente un diseño diferenciado.

Para la prueba escrita, se seguirá la siguiente fórmula para la puntuación de cada pregunta:

Tabla 16. Porcentajes para la evaluación de las preguntas de la prueba escrita.

PORCENTAJE DE LA PREGUNTA	ASPECTO EVALUABLE
40	Planteamiento
30	Resolución/Desarrollo
20	Resultados
10	Unidades

Por supuesto, se trata de una propuesta genérica. Dependerá de la naturaleza de la pregunta.

A continuación, en las siguientes páginas se exponen las rúbricas de evaluación para diferentes elementos de las unidades propuestas en la programación. Estas van en una escala del 1 al 5, donde el 1 es la nota más baja y el 5 la más alta. En ellas, se detalla qué corresponde a cada nota.

Para obtener la nota del elemento a evaluar con la rúbrica sobre 10, se seguirá la siguiente fórmula:

$$NOTA = \frac{2}{n} (\sum e_i)$$

n = número de aspectos evaluables (contenido, organización, diseño, etc.).

e = notas de los aspectos evaluables, en una escala de 1 a 5.

i = 1, 2, 3... n

Ejemplo de una rúbrica con 4 aspectos con la máxima nota : $NOTA = \frac{2}{4} (5 + 5 + 5 + 5) = 10$

RÚBRICA DEL PORTAFOLIO

ASPECTO EVALUABLE	1	2	3	4	5
Contenido	El portafolio no presenta contenido	El portafolio presenta menos del 50% del contenido necesario	El portafolio presenta el 50% de los contenidos mínimos	El portafolio presenta la mayoría del contenido	El portafolio presenta todo el contenido
Entradas	El portafolio no presenta entradas	Las entradas no responden a todas las preguntas mínimas	Las entradas responden a algunas de las preguntas mínimas	Las entradas responden a todas las preguntas mínimas	Las entradas contienen valor añadido de carácter reflexivo por parte del estudiante
Recursos	El portafolio no contiene ningún recurso	El portafolio contiene	El portafolio contiene 1 recurso por cada 3 unidades	El portafolio contiene 1 recurso por cada 2 unidades	El portafolio contiene 1 recurso adicional por unidad
Originalidad	El portafolio no presenta ninguna diferencia respecto a la plantilla escogida	El portafolio presenta algún aspecto original del autor (cambios en la fuente, colores, etc).	El portafolio presenta varios aspectos originales del autor (fuentes, colores, imágenes...)	El portafolio presenta aspectos originales y páginas adicionales al diario (sobre el alumno, recursos de interés, etc.)	El portafolio presenta aspectos originales y páginas adicionales al diario (sobre el alumno, recursos de interés, etc.) y tiene una organización y orden que facilitan la navegación por este.

RÚBRICA DE PROYECTO/TRABAJO

ASPECTO EVALUABLE	1	2	3	4	5
Contenido	El proyecto no presenta contenido	El proyecto presenta menos del 50% del contenido necesario	El proyecto presenta el 50% de los contenidos mínimos	El proyecto presenta la mayoría del contenido	El proyecto presenta todo el contenido
Organización	El proyecto no sigue ningún orden	El proyecto sigue un orden lógico	El proyecto sigue un orden similar al planteado pero no está del todo organizado	El proyecto sigue un orden similar al planteado y está bien organizado	El proyecto sigue el orden planteado y está bien organizado
Presentación	No se ha realizado ninguna presentación del proyecto	Se ha realizado presentación del proyecto sin los contenidos mínimos, no es clara y no se ajusta al tiempo de exposición	Se ha realizado presentación del proyecto con los contenidos mínimos pero no es clara y no se ajusta al tiempo de exposición	Se ha realizado presentación del proyecto con los contenidos mínimos, es clara pero no se ajusta al tiempo de exposición	Se ha realizado presentación del proyecto con los contenidos mínimos, es clara y se ajusta al tiempo de exposición
Claridad en la exposición	La exposición oral no es clara y no consigue mantener el interés	La exposición oral no es del todo clara y no consigue mantener el interés	La exposición oral no es del todo clara y consigue mantener el interés en casi toda la exposición	La exposición oral es clara y consigue mantener el interés en casi toda la exposición	La exposición oral es clara y mantiene el interés
Igualdad en la aportación de cada estudiante	Alguno de los miembros no participa.	Más de la mitad del grupo no tiene participación equitativa	La mitad del grupo no tiene participación equitativa	Menos de la mitad del grupo no tiene participación equitativa	Participan todos los miembros de forma equitativa

RÚBRICA DE LA PRUEBA DE EVALUACIÓN

ASPECTO EVALUABLE	1	2	3	4	5
Planteamiento	El ejercicio no presenta planteamiento o	El ejercicio presenta un planteamiento o incompleto e incorrecto	El planteamiento o presenta un planteamiento o incompleto pero correcto	El ejercicio presenta el planteamiento o completo pero con algún error conceptual	El ejercicio presenta el planteamiento o correcto
Desarrollo del problema	El ejercicio no presenta desarrollo	El ejercicio presenta un desarrollo incompleto e incorrecto	El ejercicio presenta un desarrollo incompleto pero correcto	El ejercicio presenta el desarrollo completo pero con algún error conceptual	El ejercicio presenta el desarrollo completo y correcto
Resultado	El ejercicio no presenta resultado	El ejercicio presenta un resultado incompleto e incorrecto	El ejercicio presenta un resultado incompleto pero correcto	El ejercicio presenta el resultado completo pero con algún error de cálculo	El ejercicio presenta el resultado completo y correcto
Unidades	El ejercicio no presenta ninguna unidad en ningún resultado	El ejercicio presenta unidades incorrectas en algunos resultados	El ejercicio presenta unidades correctas pero sólo en algunos resultados	El ejercicio presenta unidades en todos los resultados y la mayoría son correctas	El ejercicio presenta las unidades correctas en todos los resultados

RÚBRICA DE LA INFOGRAFÍA

ASPECTO EVALUABLE	1	2	3	4	5
Contenido	La infografía no presenta ningún contenido	La infografía presenta menor contenido que el mínimo exigido e incorrecto	La infografía presenta un menor contenido del exigido pero correcto	La infografía presenta el contenido exigido pero con algún error	La infografía presenta el contenido exigido y correcto
Orden en la infografía	La infografía no presenta ningún orden	La infografía presenta un orden incorrecto	La infografía presenta un orden claro pero no del todo correcto	La infografía presenta un orden claro y correcto	La infografía presenta un orden claro, correcto y facilita el seguimiento de la infografía
Legibilidad	La infografía es ilegible	Los elementos utilizados para la infografía dificultan en gran medida su legibilidad	Los elementos utilizados para la infografía dificultan en parte su legibilidad	Los elementos utilizados para la infografía no dificultan la legibilidad pero sí el seguimiento de esta	Los elementos utilizados para la infografía permiten una correcta legibilidad
Originalidad	La infografía solo se limita a lo pautado en el guión	La infografía incorpora elementos adicionales	La infografía utiliza algún medio adicional para presentar el contenido (imagen)	La infografía incorpora algún recurso adicional y utiliza algún medio adicional (imagen)	La infografía incorpora más de dos recursos adicionales y utiliza medios diferentes (imágenes, vídeos, enlaces a otras webs...)

FORMULARIOS

Los siguientes formularios se presentan vía Google Forms y sirven para evaluar los trabajos realizados, la participación del alumnado en este y para la evaluación del profesorado por parte del alumnado. Se usa una puntuación del 1 al 5, donde el 1 es la nota más baja y el 5 la más alta.

[Formulario de evaluación para los trabajos sobre máquinas térmicas](#)

[Formulario de coevaluación y autoevaluación en el trabajo de máquinas térmicas](#)

[Formulario de evaluación del profesor a rellenar por el alumnado](#)

EJEMPLO LISTADO DE CONTROL GOOGLE TASKS

Lista de control d... E

- El alumnado ha expresado su comprensión de los contenidos
- El alumnado ha manifestado sus dudas
- He interaccionado con gran parte del alumnado
- No ha habido ningún incidente o altercado durante la clase
- La metodología propuesta para la sesión ha sido un éxito
- Se ha cumplido la planificación de la sesión
- Ha habido una participación homogénea del grupo clase
- He conseguido los objetivos planteados para la sesión

☰



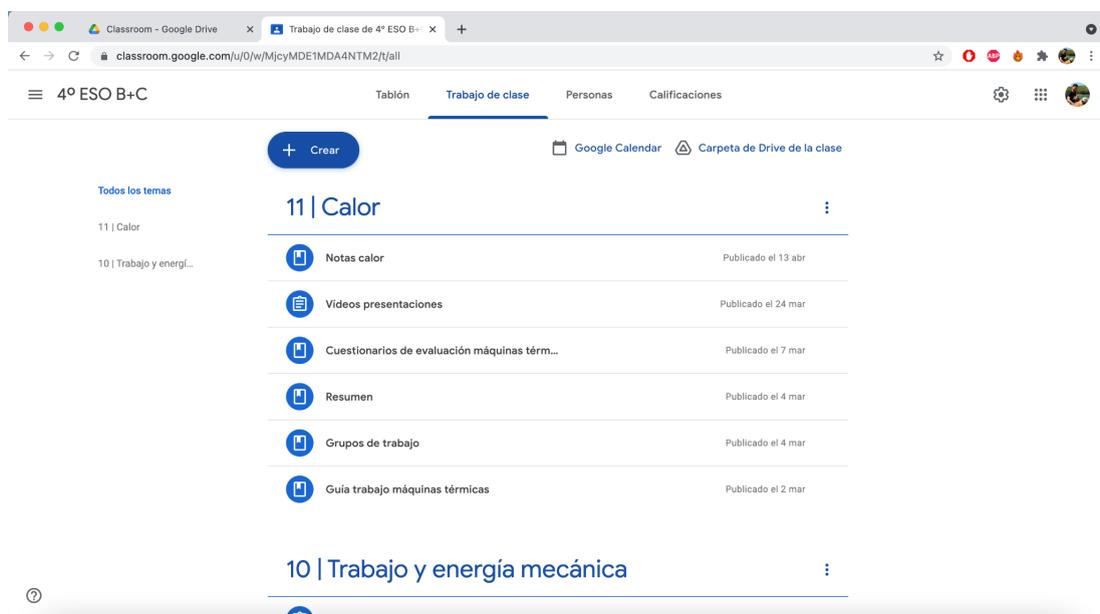
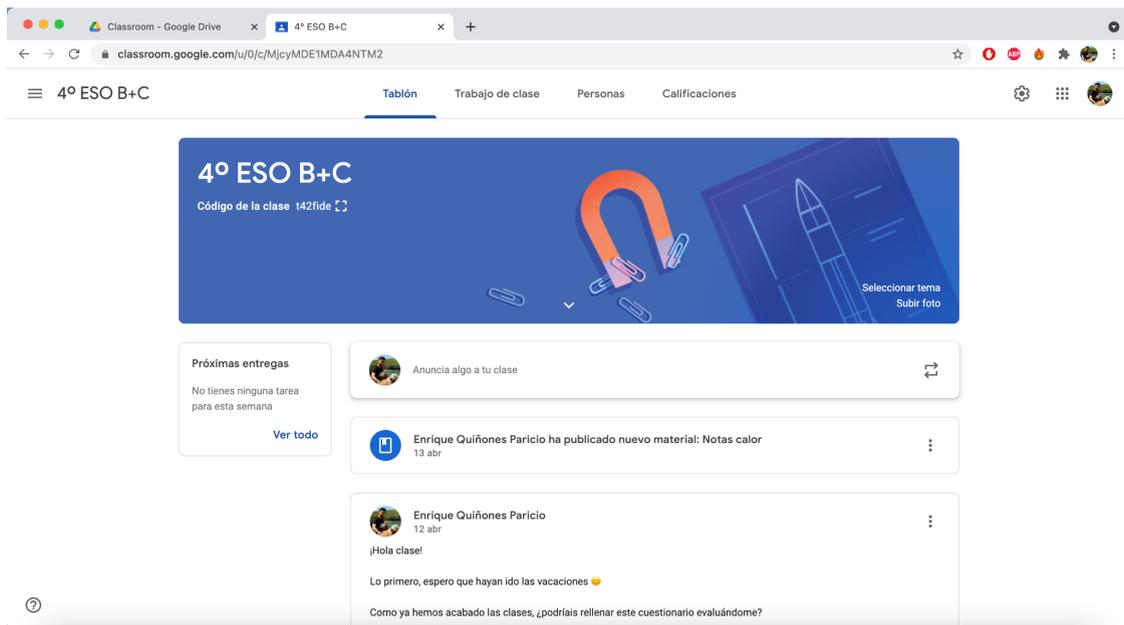
⋮

Anexo 3. Recursos didácticos

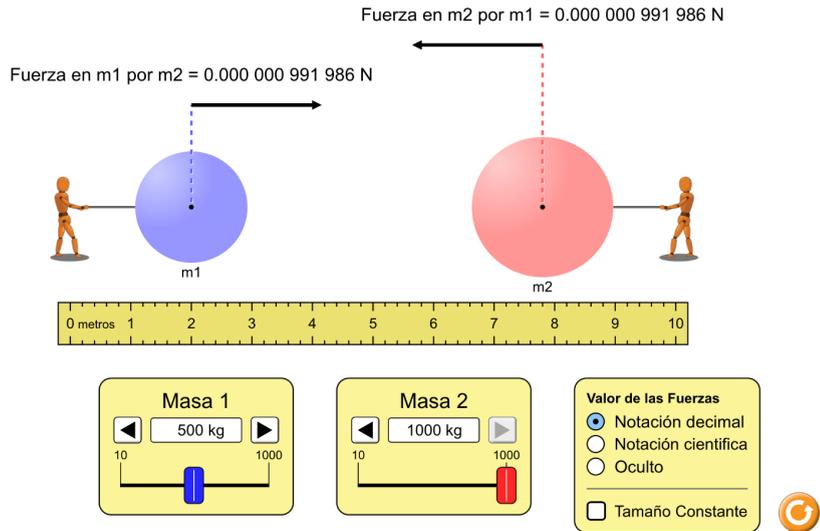
[Aula de Google Classroom](#) para que el alumnado pueda acceder a los materiales y recursos.

Código para entrar en Classroom: t42fide

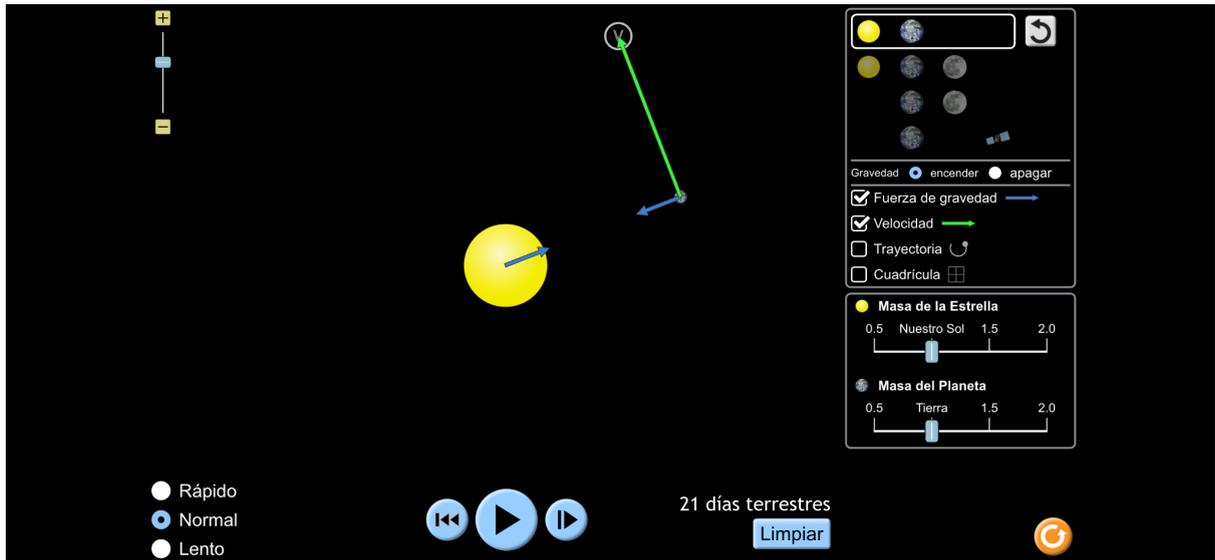
Es necesario entrar desde el correo personal. Algunos correos corporativos o institucionales tienen restringido el acceso a aulas virtuales externas, como en este caso a otros Google Classroom.



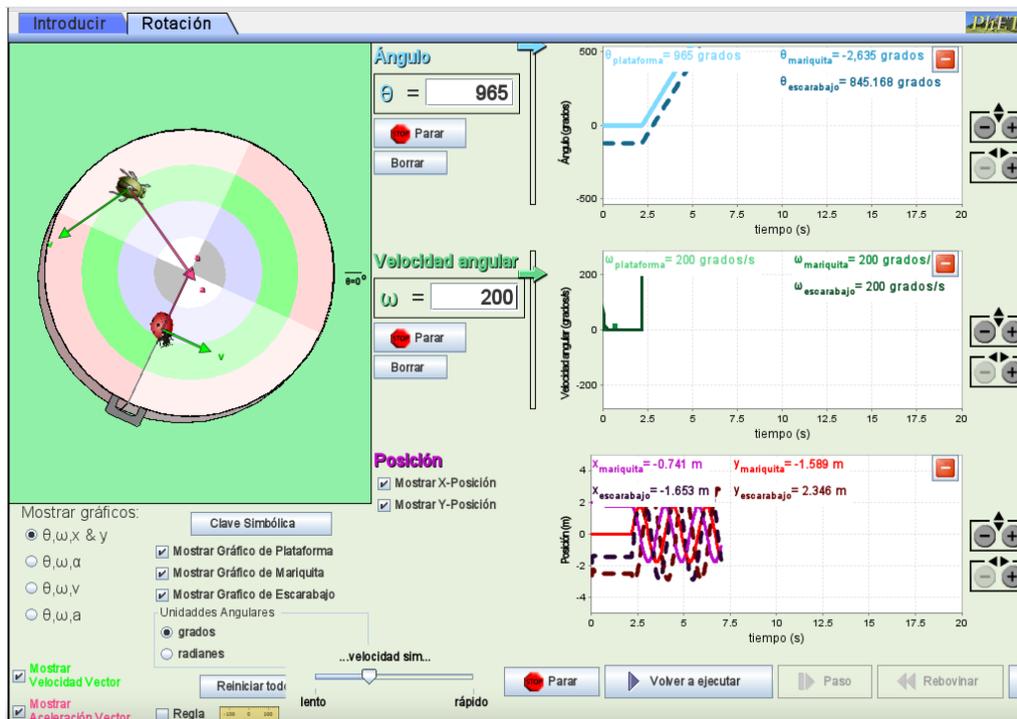
PhET - Simulador fuerza de la gravedad



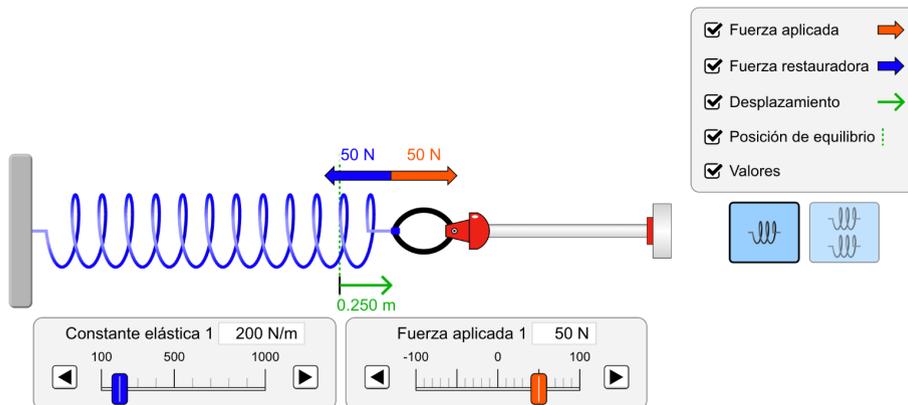
PhET - Simulador gravedad y órbitas



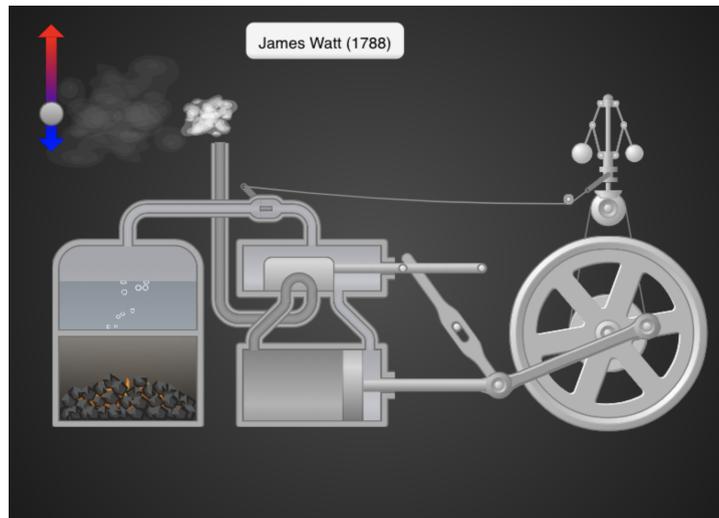
PhET - Simulador rotación (movimiento circular)



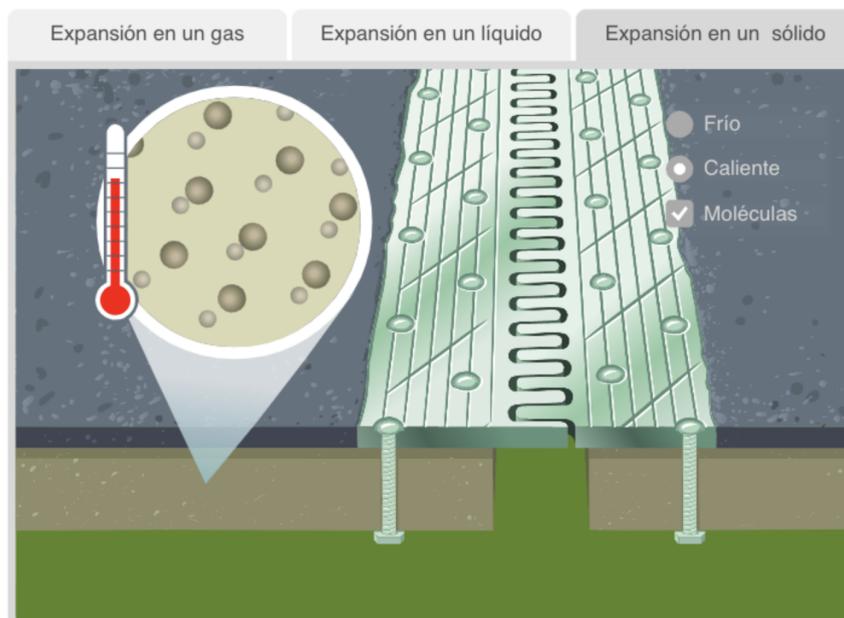
PhET - Simulador Ley de Hooke



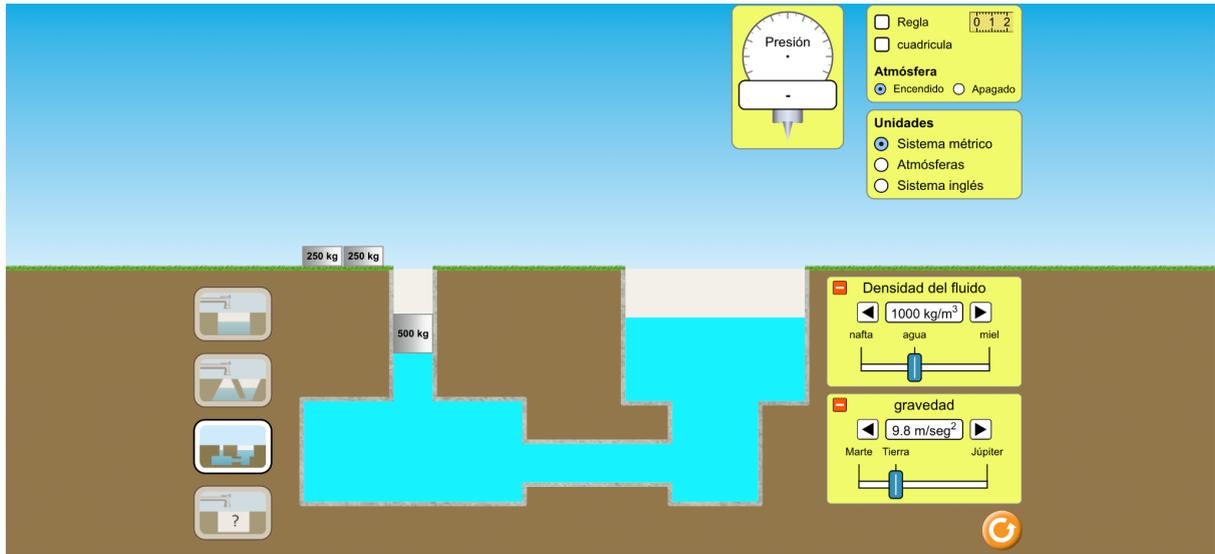
[Edumedia Sciences - Simulador máquina de vapor](#)



[Edumedia Science - Simulador dilatación térmica](#)



PhET - Simulador presión



PhET - Simulador energía en skate park

