



Universidad de Valladolid

**Máster en Profesor de Educación Secundaria
Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y
Enseñanzas de Idiomas**

Trabajo Fin de Máster

**Diseño de Situaciones de Aprendizaje en Física y
Química**

Autor: Alejandro Beato de la Torre

Tutor: Mercedes Ruiz Pastrana

Diciembre de 2024

Resumen

Tradicionalmente, la enseñanza de las ciencias se ha centrado en la transmisión y recepción de conocimiento, aunque en la actualidad se tiende a la inclusión del alumnado dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de una manera activa. En esta línea, en el presente trabajo se ha desarrollado una Situación de Aprendizaje sobre la energía para una Unidad Didáctica en tercer curso de Educación Secundaria Obligatoria, utilizando metodologías activas y participativas. Una parte de las actividades propuestas han podido ser implementadas en un centro educativo, por lo que se aporta una experiencia en el aula y sus resultados.

Palabras clave

Situaciones de Aprendizaje, Enseñanza Secundaria Obligatoria, Física y Química, aprendizaje de la energía, metodologías activas.

Abstract

Traditionally, science education has focused on the transmission and reception of knowledge, although the current trend is to include students in the teaching-learning process in an active way. Therefore, in the present project a Learning Situation about energy has been developed for a Didactic Unit in the third year of Compulsory Secondary Education, using active and participative methodologies. Some of the proposed activities have been implemented in an educational center, so that a classroom experience and its results are provided.

Keywords

Learning situations, Compulsory Secondary Education, Physics and Chemistry, energy learning, active methodologies.

Índice

1. Introducción	4
2. Objetivos	6
3. Marco legislativo	7
4. Fundamentación teórica: enseñanza de la Física y la Química	9
5. Marco metodológico	10
6. Contextualización	15
6.1. El centro educativo	15
6.2. Etapa formativa	17
6.3. Aula de 3º ESO	17
7. Propuesta didáctica	18
7.1. Situación de Aprendizaje: <i>La energía y sus formas.</i>	19
7.2. Objetivos	19
7.3. Contenidos	20
7.4. Competencias clave	21
7.5. Metodología	22
7.6. Actividades propuestas y temporalización	23
7.7. Evaluación del aprendizaje	26
7.7.1. Criterios de evaluación	26
7.7.2. Instrumentos de evaluación	29
7.8. Atención a la diversidad	30
7.9. Ficha de la Situación de Aprendizaje	31
8. Implementación de la propuesta	36
8.1. Observaciones de la implementación	37
8.2. Resultados test inicial y final	40
9. Valoración de la propuesta y conclusiones	46
Bibliografía	49
Anexo	54

1. Introducción

En los últimos años, la educación ha experimentado cambios significativos debido a la evolución de la sociedad del conocimiento, el impacto de la tecnología y la globalización (Antoninis, 2023). Estos factores, entre otros, han transformado la forma en que se entiende el proceso de enseñanza-aprendizaje, promoviendo un enfoque más centrado en el alumnado, donde la adquisición de competencias y habilidades críticas cobra mayor relevancia que la simple memorización de contenidos. En este contexto, se busca que los estudiantes sean capaces de analizar, resolver problemas y aplicar conocimientos en situaciones reales, favoreciendo un aprendizaje más significativo y autónomo.

La enseñanza de las ciencias, en particular, se enfrenta a varios retos, como el desarrollo del pensamiento crítico y el fomento de la curiosidad científica en un entorno en el que la Inteligencia Artificial se va abriendo camino, sin que se tenga aún claro en qué facetas será útil y en cuáles contraproducente (JRC, 2023). A menudo se prioriza la acumulación de conceptos sobre la comprensión profunda y esto hace que los estudiantes perciban las ciencias como asignaturas abstractas y desconectadas de su vida cotidiana, lo que reduce su motivación y comprensión. Este desafío se ve acentuado en la Física y Química, donde las dificultades suelen estar relacionadas con la comprensión de conceptos complejos, como las leyes físicas, las reacciones químicas o la interpretación de gráficos y fórmulas matemáticas.

Por tanto, es fundamental repensar las metodologías de enseñanza en Física y Química, buscando estrategias que integren el uso de Situaciones de Aprendizaje (SA) más cercanas a la realidad del alumnado, en concordancia con la ley educativa vigente (LOMLOE). El enfoque por competencias y la inclusión de aprendizaje contextualizado, experimentación y aprendizaje basado en proyectos son herramientas clave para que los estudiantes no solo adquieran conocimientos teóricos, sino que los comprendan y apliquen en situaciones prácticas (Zambrano et al., 2022). Dicha investigación ha demostrado que el uso de situaciones de aprendizaje basadas en la realidad de los estudiantes aumenta la participación del

alumnado y la comprensión de los contenidos, al mismo tiempo que fomenta el aprendizaje autónomo y cooperativo.

En este sentido, la Situación de Aprendizaje que se presenta en este TFM busca responder a este desafío, ofreciendo un contexto innovador y práctico para la enseñanza de contenidos de Física y Química.

Por lo tanto, se presenta una propuesta didáctica en la que se ha diseñado una Situación de Aprendizaje para la asignatura de Física y Química de 3º curso de Enseñanza Secundaria Obligatoria, contextualizada en una unidad didáctica que versa sobre la energía, sus formas y sus transformaciones.

La intención de este trabajo es proponer una SA realista y plausible, cuya aplicación no suponga una inversión de tiempo ni de recursos que dificulte su implementación en cualquier centro educativo. Debido a las horas destinadas a la asignatura de Física y Química en este nivel (2 sesiones por semana) y a la extensión del temario para este curso, la unidad didáctica de la energía es una de las grandes perjudicadas habitualmente por ser la última del temario y por la cercanía del final del curso, resultando difícil dedicar un número de sesiones adecuado en muchos casos.

Por ello, la Situación de Aprendizaje propuesta permite abordar el estudio de la energía desde una perspectiva práctica y experimental, conectando los conceptos científicos con la realidad de los alumnos. Al analizar las diferentes fuentes de energía, su producción, consumo y consecuencias, los estudiantes podrán desarrollar un pensamiento crítico sobre los retos energéticos actuales y su impacto en el desarrollo sostenible. De esta manera, la Situación de Aprendizaje contribuye a la adquisición de competencias clave como la competencia STEM, la competencia digital, la competencia ciudadana y la competencia en comunicación lingüística, entre otras, que en la LOMLOE se consideran imprescindibles para la formación del alumnado hoy en día.

Asimismo, he podido implementar en el aula de un centro educativo vallisoletano, una parte de la Situación de Aprendizaje diseñada.

2. Objetivos

El objetivo de este TFM es realizar una propuesta pedagógica sobre la Unidad Didáctica “La Energía y sus formas” para el tercer curso de Enseñanza Secundaria Obligatoria. Además, se aporta la implementación de una parte de la propuesta que se presenta en este trabajo.

- Objetivo general

Desarrollar una Situación de Aprendizaje en el área de Física y Química que promueva el aprendizaje significativo, mediante la aplicación de metodologías activas y el uso de recursos interactivos, con el fin de mejorar la comprensión de conceptos clave y fomentar el interés científico en los estudiantes.

- Objetivos específicos

1. Facilitar la comprensión de conceptos fundamentales de Física y Química a través de actividades prácticas y experimentales, que permitan a los estudiantes relacionar los contenidos teóricos con aplicaciones reales y cotidianas.
2. Fomentar el desarrollo de competencias clave en los estudiantes, tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de análisis, mediante la implementación de actividades orientadas a la indagación y la experimentación científica.
3. Incorporar herramientas tecnológicas y recursos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con el propósito de crear un entorno interactivo y motivador que responda a los intereses y necesidades del alumnado actual.
4. Promover el trabajo cooperativo y la comunicación científica entre los estudiantes, utilizando estrategias didácticas que requieran la cooperación entre los alumnos y el intercambio de ideas, con el fin de enriquecer el aprendizaje y reforzar la comprensión de los conceptos trabajados.
5. Evaluar el impacto de la Situación de Aprendizaje en el desarrollo de habilidades científicas y en la comprensión de los contenidos específicos de Física y Química, a través de métodos de evaluación formativa y sumativa, permitiendo así ajustar y mejorar las estrategias didácticas empleadas.

3. Marco legislativo

La realización de esta propuesta de trabajo se enmarca dentro de la normativa educativa vigente en España (LOMLOE), que establece las directrices para la enseñanza y el aprendizaje en las distintas etapas educativas. Los documentos legislativos clave a considerar son:

1. Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, de modificación de la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE): Esta ley, conocida como LOMLOE, introduce modificaciones significativas a la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE). La LOMLOE establece los principios básicos que rigen el sistema educativo español y enfatiza la importancia de un aprendizaje competencial, inclusivo y equitativo. Entre sus objetivos, destaca el fomento de competencias clave, la importancia de la educación para el desarrollo sostenible y la promoción del aprendizaje integral de los estudiantes.
2. Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO): Este Real Decreto regula el currículo básico de la ESO a nivel estatal, estableciendo las competencias, objetivos, contenidos y criterios de evaluación. En el ámbito de la Física y Química, promueve un enfoque de aprendizaje basado en competencias, destacando la importancia del conocimiento científico y la capacidad de aplicar el método científico en situaciones prácticas.
3. Competencias Clave para el Aprendizaje Permanente, establecidas por la Unión Europea en 2018 y recogidas en la normativa española: Estas competencias son un pilar fundamental del sistema educativo y están integradas en el currículo de la ESO. En la enseñanza de Física y Química, se destacan especialmente las competencias de Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología, Competencia digital y Competencia para aprender a aprender, que son claves para el desarrollo de una alfabetización científica integral.
4. Normativa autonómica específica: Cada Comunidad Autónoma en España cuenta con la capacidad de adaptar el currículo a las necesidades y

particularidades de su contexto. En este sentido, el Decreto 39/2022, de 29 de septiembre, por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León es el que define las particularidades establecidas para la enseñanza de la Física y Química en Castilla y León.

5. Marco curricular de la Física y Química en la ESO: Según las directrices generales, el currículo de Física y Química en la ESO aborda, entre otros temas, la estructura de la materia, las interacciones y las leyes que rigen el comportamiento de los sistemas físicos y químicos. La unidad didáctica "La Energía y sus Formas" se encuadra dentro de estos contenidos, conforme a los objetivos de desarrollo de competencias científicas y tecnológicas.
6. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas: Dado que la enseñanza de las ciencias, y en particular de la energía, está estrechamente relacionada con la sostenibilidad, el TFM también se alinea con los ODS, especialmente con el ODS 4 (Educación de Calidad) y el ODS 7 (Energía Asequible y No Contaminante), promoviendo así una educación que sensibilice sobre el uso responsable de los recursos y el cuidado del medio ambiente.

Estos puntos conforman un marco legislativo integral que fundamenta y legitima la propuesta educativa desarrollada en el TFM, asegurando que la Situación de Aprendizaje no solo responde a las exigencias del currículo oficial, sino que también fomenta una educación moderna, inclusiva y sostenible.

Así mismo, la LOMLOE pone un fuerte énfasis en las situaciones de aprendizaje, considerándose un componente esencial para la adquisición de competencias en el alumnado. En el marco de esta ley, las situaciones de aprendizaje se definen como escenarios educativos diseñados intencionalmente para contextualizar y relacionar los conocimientos y habilidades con problemas reales o situaciones cercanas a la vida cotidiana de los estudiantes. Estas situaciones están orientadas no solo a facilitar el desarrollo de competencias específicas, sino también a fomentar un aprendizaje significativo y activo.

4. Fundamentación teórica: enseñanza de la Física y la Química

La enseñanza de la Física y Química ha experimentado una evolución considerable a lo largo de los tiempos. Tradicionalmente, estas disciplinas se centraron en la transmisión de conocimientos básicos y la memorización de principios y leyes fundamentales. En los siglos XVIII y XIX, con el auge del método científico, las ciencias comenzaron a incluirse en los planes de estudio, y la enseñanza se enfocaba principalmente en la explicación de fenómenos naturales y el uso de demostraciones experimentales limitadas. Durante esta etapa, el aprendizaje era mayoritariamente pasivo, con un enfoque hacia la adquisición de conceptos teóricos más que hacia su aplicación práctica (De Pro, 2011).

Este enfoque, aunque efectivo para transmitir conceptos básicos, limitaba el desarrollo del pensamiento crítico y las habilidades de resolución de problemas que son esenciales en la formación científica moderna (Wieman, 2020).

En el siglo XX, el auge del constructivismo marcó un cambio significativo en la enseñanza de las ciencias. Esta corriente, basada en las teorías de Piaget y Vygotsky, destacó la importancia de construir el conocimiento a partir de las experiencias previas del alumnado y fomentó la idea de que los estudiantes no son receptores pasivos, sino actores activos en su aprendizaje. Se hizo evidente la necesidad de ir más allá del aprendizaje memorístico y centrarse en la comprensión profunda de los conceptos y su aplicación en contextos reales. Este cambio impulsó metodologías como el aprendizaje basado en la indagación y la experimentación, que comenzaron a ganar terreno en la enseñanza de la Física y Química (Hofstein y Lunetta, 2004).

En la actualidad, se ha evolucionado hacia métodos más activos y más centrados en el aprendizaje basado en experiencias (Wieman, 2014). La integración de tecnologías digitales, como simulaciones interactivas, laboratorios virtuales, etc., ha revolucionado la forma de enseñar estas disciplinas (Zhang et al., 2024). Estudios recientes destacan que estas herramientas permiten a los estudiantes interactuar directamente con fenómenos complejos, promoviendo una comprensión más profunda y contextualizada (Aroch, Katchevich y Blonder, 2024; Wieman, 2020). Por ejemplo, la plataforma PhET (<https://phet.colorado.edu/es/>), ampliamente utilizada,

permite simular experimentos y ajustar variables en tiempo real, facilitando en los alumnos el desarrollo de habilidades analíticas y experimentales .

Además de la tecnología, las metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y la enseñanza por indagación, han demostrado ser particularmente efectivas en Física y Química (Zambrano et al., 2022). Estas estrategias conectan los conceptos teóricos con aplicaciones prácticas, haciendo que los estudiantes resuelvan problemas reales o desarrollen proyectos que reflejan contextos de su vida cotidiana. Esto no solo mejora la motivación y el compromiso, sino que también fomenta la colaboración, el pensamiento crítico y la capacidad de comunicar resultados científicos (Rubino, 2024) .

Por último, es importante señalar que las nuevas tecnologías no solo amplían las herramientas pedagógicas disponibles, sino que también representan un desafío para los docentes, quienes necesitan desarrollar competencias específicas para poder implementarlas en sus clases (Zhao, 2003).

Estas transformaciones reflejan la necesidad de adaptar la enseñanza de la Física y la Química a las demandas del siglo XXI, preparando a los estudiantes no solo para superar exámenes, sino para aplicar el conocimiento científico en la resolución de los retos globales actuales, como el cambio climático y el desarrollo sostenible (Olcina y Morote, 2023).

5. Marco metodológico

Hoy en día, la enseñanza de la Física y Química se beneficia de un abanico cada vez más amplio de metodologías activas que promueven un aprendizaje significativo.

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

El Aprendizaje Basado en Proyectos se centra en involucrar a los estudiantes en el diseño y desarrollo de proyectos que solucionen problemas reales y relevantes. Esta metodología combina los conocimientos teóricos con aplicaciones prácticas, potenciando competencias como la colaboración, el compañerismo, la

comunicación, la creatividad y el pensamiento crítico (Flores-Fuentes y Juárez-Ruiz, 2017).

Propone situar a los estudiantes frente a desafíos que reflejen problemas complejos del mundo real, tales como el cambio climático o la gestión de recursos energéticos. Esta metodología no solo promueve la adquisición de conocimientos, sino también el compromiso social y el desarrollo sostenible, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Esta metodología surgió en Estados Unidos a finales del siglo XIX a partir de los trabajos de Kilpatrick (1918), quien ahondó en el concepto de aprendizaje por proyectos a través de su publicación “Project Method” mediante la cual, instauró las bases de este aprendizaje, teniendo en cuenta el papel activo del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Cascales-Martínez y Carrillo.García, 2018).

Si se atiende a las premisas identificadas por Lloscos (2015) y Zambrano et al. (2022), se pueden recoger las siguientes características propias del aprendizaje basado en proyectos:

- Resolución de problemas reales. Los problemas tienen relación directa con situaciones socioeducativas y de la vida real de los estudiantes.
- Enfoque orientado a la práctica: Los conocimientos teóricos son llevados a la práctica.
- Participación activa del estudiante. El estudiante es protagonista de su propio aprendizaje, revelando el rol del docente como guía y orientador.
- Enfoque orientado a las necesidades de los estudiantes.
- Enfoque orientado a un producto final y a la obtención de resultados y valoración crítica de otras personas.
- Enfoque orientado al desarrollo de competencias. Aprender a aprender, aprender ser, aprender a vivir juntos y aprender a hacer.
- Enfoque interdisciplinario. Integración de conocimientos diversos.
- Enfoque direccionado al aprendizaje colaborativo. Los estudiantes aprenden interactuando con sus compañeros.
- Aprendizaje de carácter individual o colectivo. El estudiante tiene la capacidad de aprender por sí mismo y de otros.

- Proceso organizado, estructurado por etapas y actividades aplicadas según el contexto.
- Enfoque orientado a la evaluación formativa. Evalúa todo el proceso.

Finalmente, Flores y Juárez (2017), junto con Silva (2018) destacan que el aprendizaje basado en proyectos fortalece diversas habilidades y competencias en los estudiantes, como el trabajo en equipo, la comunicación, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, el aprendizaje autónomo y la capacidad para investigar. También se fomenta el uso efectivo de las tecnologías, la búsqueda de información y la planificación y organización de tareas. Según estos autores, esta metodología no solo promueve el desarrollo de competencias útiles en distintos ámbitos de la vida, sino que transforma el proceso educativo en una experiencia más interactiva y significativa. En este enfoque, el docente asume un rol de guía u orientador, facilitando el aprendizaje al apoyar a los estudiantes en su autonomía y en la ejecución de las actividades.

Aprendizaje basado en indagación guiada

El aprendizaje basado en indagación guiada (Process Oriented Guided-Inquiry Learning, POGIL) fundamenta sus principios en el constructivismo social (López-Bernabeu et al., 2015) y fue diseñado para reemplazar a las clases magistrales con el fin de involucrar a los estudiantes en la discusión sobre la materia del curso. En esta metodología, los estudiantes trabajan en grupos capaces de autogestionarse durante la clase con materiales especialmente diseñados para ello (Pienta, Cooper y Greenbowe, 2008). Estos materiales consisten en una serie de preguntas elaboradas con un enfoque que sigue el método científico.

Por lo general, se pueden distinguir las siguientes fases en el proceso (Roig-Vila, 2017). En cada actividad hay una fase de exploración sobre un experimento o un fenómeno práctico, denominado modelo. En el modelo los estudiantes buscan patrones y tratan de extraer el significado del mismo. El modelo consiste en una combinación de imágenes, tablas, ecuaciones, gráficos, texto, u otro tipo de información.

La comprensión del fenómeno observado se asegura mediante unas preguntas que llevan al grupo a realizar una reflexión guiada. A menudo, las preguntas llevan a los

estudiantes a probar hipótesis o explicar los patrones y relaciones que se encuentran en el modelo. A continuación, se extrae la explicación del fenómeno observado, proceso que culmina con la formación del concepto. En ocasiones se complementa con algún tipo de información teórica.

Finalmente, la fase de aplicación permite a los estudiantes utilizar el concepto adquirido a situaciones nuevas, mejorando la comprensión del mismo. Se resuelven ejercicios y problemas donde se aplican los conceptos. Las preguntas para la reflexión en los materiales POGIL están ideadas para ayudar a los estudiantes a progresar adecuadamente a través de las diversas fases, guiarlos hacia las conclusiones apropiadas y desarrollar las habilidades del proceso: resolución de problemas, razonamiento deductivo, comunicación efectiva y autoevaluación. Además, se favorece la curiosidad científica y se adquiere una comprensión más profunda de los conceptos.

Se ha demostrado que este método de aprendizaje es muy efectivo para la enseñanza de las ciencias. Los resultados obtenidos son muy satisfactorios, tanto desde el punto de vista de apreciación de los estudiantes como en los resultados académicos. Son muchos los estudios que respaldan la eficacia de esta metodología al observar una mejora en el rendimiento (Eberlein et al., 2008; Hanson et al., 2006; Hein, 2012).

Aprendizaje Cooperativo

El Aprendizaje Cooperativo (AC) constituye una metodología activa en la que los estudiantes trabajan en grupos reducidos (máximo 5 componentes) para maximizar su propio aprendizaje y el de sus compañeros (Johnson et al., 2014). Con esta metodología se favorece el desarrollo de su competencia social, la inclusión y la reducción del acoso escolar (Juárez-Pulido, Rasskin-Gutman y Mendo-Lázaro, 2019).

El interés por esta metodología cooperativa se inició sobre los años setenta cuando comenzaron a generarse un gran número de trabajos en los que se encontraron los beneficios socioeducativos derivados de la interacción entre iguales (Serrano et al., 2007), aunque fue a partir del año 2000 cuando aumentó significativamente el número de estudios al respecto y el interés de los investigadores por el AC, como se

demuestra en un análisis descriptivo de un gran número de publicaciones realizado por Akdemir y Arslan (2012).

Según Sharan (2014), aplicar una metodología activa como el AC requiere que tanto el alumnado como el profesorado cambien su percepción, actitudes y comportamiento con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional. El docente ya no es el eje central de la enseñanza, sino que es el alumnado quien aprende cooperando con sus iguales. Para facilitar este cambio deben introducirse tareas que aseguren la participación, el diálogo y la reflexión entre los educandos.

Uso de Simulaciones y Laboratorios Virtuales

Las simulaciones permiten a los estudiantes experimentar fenómenos científicos que serían difíciles o costosos de replicar en un aula tradicional. Herramientas como PhET Interactive Simulations ofrecen experiencias interactivas para explorar conceptos como las leyes de Newton o las transformaciones de energía. Estas plataformas son particularmente útiles para visualizar procesos microscópicos o abstractos. Los laboratorios virtuales permiten realizar experiencias de laboratorio sin la necesidad de contar con todos los medios materiales que un laboratorio requiere.

Hoy en día el abanico de opciones para este fin en cuanto a sitios web es muy amplio:

GoLab, *PhET*, *Interactives.ck12* y *Physic and chemistry by clear learning* son plataformas que promueven métodos de enseñanza innovadores e interactivos a través de simulaciones de Física, Química, Matemáticas, Biología y Tecnología. En cuanto a laboratorios virtuales, páginas como *ChemCollective*, *Virtual Labs* o *Laboratorio Virtual* son excelentes ejemplos. También existe alguna página que combina laboratorios virtuales con simulaciones, como *Labster*.

Los laboratorios virtuales ofrecen múltiples ventajas con respecto a los laboratorios presenciales, destacándose su accesibilidad y flexibilidad. Permiten a un mayor número de estudiantes realizar prácticas al mismo tiempo desde cualquier lugar, eliminando riesgos y restricciones horarias, lo cual favorece el autoaprendizaje. Además, son más económicos en instalación y mantenimiento que los laboratorios

convencionales y ofrecen un entorno personalizado donde los estudiantes pueden modificar variables y repetir experimentos sin restricciones.

Sin embargo, los laboratorios virtuales presentan ciertas limitaciones. No reemplazan completamente la experiencia práctica de los laboratorios físicos, especialmente en situaciones donde el contacto con equipos reales es indispensable. Además, existe el riesgo de que los estudiantes adopten un rol pasivo si las actividades no están bien diseñadas, lo que requiere guías claras y objetivos específicos. La virtualización puede limitar la percepción de la realidad de algunos procesos y, al operar en entornos digitales, enfrenta desafíos como la distracción por contenidos en línea y la resistencia de ciertos sectores docentes a las tecnologías (Lorandi et al., 2011).

6. Contextualización

6.1. El centro educativo

El Colegio Nuestra Señora de Lourdes es una institución educativa católica, gestionada por los Hermanos de las Escuelas Cristianas, una congregación fundada en el siglo XVII por San Juan Bautista de La Salle. Fundado en 1884 por Paulina Harriet, el colegio está ubicado en la calle Paulina Harriet, 22, en Valladolid, Castilla y León, España. Actualmente, el colegio ofrece educación concertada en las etapas de Educación Infantil, Primaria y Secundaria, y educación privada en Bachillerato. Además, brinda una variedad de servicios complementarios como actividades extraescolares para padres y alumnos, deportes, guardería, servicios de madrugadores, comedor, biblioteca y teatro.

El colegio se encuentra en el centro de Valladolid, en una zona de clase media-alta con numerosos recursos. Las familias de los alumnos residen mayormente en áreas cercanas, aunque algunos provienen de zonas residenciales más alejadas o incluso de fuera del municipio. El centro está bien integrado en la vida del barrio, manteniendo vínculos con la parroquia de San Ildefonso y otras instituciones cercanas. Los padres de los estudiantes suelen tener estudios superiores y están

activamente involucrados en la educación de sus hijos. Académicamente, se valoran los logros del profesorado y se mantienen altas expectativas para los estudiantes.

El alumnado del Colegio Nuestra Señora de Lourdes muestra una diversidad socioeconómica, con predominancia de nivel medio-alto. Los estudiantes participan activamente en actividades de voluntariado y responden positivamente a campañas sociales. El colegio promueve constantemente el respeto y la tolerancia, reflejando estos valores en su ambiente educativo y en las relaciones entre estudiantes y personal.

Cuenta con diversas instalaciones, entre las que se incluyen un teatro, un polideportivo, dos patios, una iglesia, gimnasio, comedor, sala multiusos, aula/taller de música, taller de tecnología, capilla, sala de informática, aula de dibujo, aula de robótica, laboratorios de física, química y biología, salas de conferencias, áreas administrativas, una tienda, salas de profesores, entre otros. Además, el colegio cuenta con recursos digitales como página web, aula virtual (sallenet) y redes sociales, ofreciendo incluso una visita virtual a sus instalaciones a través de su sitio web.

La oferta educativa del centro ofrece programas y etapas que incluyen:

- Educación Infantil: atendiendo a niños y niñas desde el nacimiento hasta los seis años, estructurada en dos ciclos de tres años cada uno.
- Educación Primaria: con jornada partida y talleres interdisciplinarios, pilares pedagógicos y ámbitos de aprendizaje.
- Educación Secundaria: con enfoque en bilingüismo, intercambios, robótica, laboratorios y Chromebooks, además de una nueva metodología educativa llamada NCA (Nuevos Contextos de Aprendizaje).
- Bachillerato: ofreciendo cuatro modalidades y con énfasis en la orientación psicopedagógica, tutorías personalizadas y jornadas de orientación profesional y académica.

Para la elaboración de este trabajo se han utilizado los documentos del centro, el Proyecto Educativo de Centro (PEC), el Documento de Organización del Centro (DOC), la Programación General Anual (PGA), el Plan de Acción Tutorial (PAT), el

Plan de Atención a la Diversidad (PAD), el Reglamento de Régimen Interior (RRI), el Plan de Convivencia y el programa de mediación, entre otros, los cuales están disponibles para su consulta en la página web del colegio¹.

El centro tiene su propia página web en la que se puede encontrar toda la información expuesta anteriormente y, además, una posibilidad muy interesante: se puede hacer una visita virtual a las diferentes instalaciones del colegio².

6.2. Etapa formativa

La Situación de Aprendizaje se enmarca en el curso de 3º ESO, siendo éste el último curso de Enseñanza Secundaria Obligatoria en el que la asignatura de Física y Química es troncal. Esto supone que parte de los alumnos no van a volver a estudiar contenidos relacionados con estas materias, por lo que puede ser para muchos de ellos su último contacto con esta rama del conocimiento. Este hecho hace que la asignatura tome una importancia vital en este curso.

6.3. Aula de 3º ESO

El aula destinada a acoger la propuesta educativa consta de 30 alumnos. Se trata de un grupo tranquilo y educado que no suele presentar problemas de comportamiento, aunque en cuanto a la materia se refiere, muestran un claro rechazo o al menos, cierto pasotismo en diferentes rangos, pero no hay ninguno que muestre un interés evidente en nada relacionado con la Física y la Química.

Se encuentran en 3º de la ESO, con edades comprendidas entre los 14 y 15 años. Se trata de una etapa de transición hacia la adolescencia, donde los estudiantes comienzan a desarrollar de manera más intensa su identidad y autonomía, lo que se refleja en un mayor interés por temas sociales y en la búsqueda de pertenencia dentro de sus grupos de iguales.

Además, presentan un desarrollo cognitivo que les permite abordar conceptos más abstractos, como los de Física y Química, aunque algunos aún requieren de apoyos visuales y ejemplos prácticos para facilitar la comprensión. Es un grupo heterogéneo

¹ Páginas web y enlaces en Anexo

² Páginas web y enlaces en Anexo

en términos de habilidades, intereses y estilos de aprendizaje, lo que demanda una atención diversificada y la implementación de estrategias pedagógicas que promuevan la participación activa y la cooperación entre compañeros.

En esta etapa final del curso se da la casuística especial de que hay muchos alumnos que ya han terminado las asignaturas con todo aprobado y no se les va a examinar de nada más, aunque tienen que seguir acudiendo a clase. Por otro lado, otros tantos tienen recuperaciones al final del curso y necesitan estudiar para aprobarlos. Ambos hechos unidos hacen que la atención del alumnado en estos días finales sea difícil de atraer y mantener durante toda la mañana. Razón de más para poner algo más de esfuerzo si cabe en conseguir que esta última Unidad Didáctica resulte amena e interesante.

7. Propuesta didáctica

En este trabajo se ha elaborado una propuesta didáctica para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Física y Química, se ha hecho a través de una Situación de Aprendizaje (SA) en la que se ofrece un contexto innovador y práctico que da cabida a la experimentación a la par que a la transmisión de contenidos. En este caso, la Unidad Didáctica relativa a la energía, sus formas y transformaciones es la que se ha contextualizado en su totalidad como SA.

La intención de este trabajo es proponer una SA realista y plausible, cuya aplicación no suponga una inversión de tiempo ni de recursos que dificulte su implementación en cualquier centro educativo. La unidad didáctica de la energía es habitualmente una de las más perjudicadas a la hora de impartir el temario en este curso, ya que en este nivel únicamente se destinan 2 sesiones por semana a la asignatura y, con la extensión del temario, en ocasiones no queda tiempo al final del curso para impartir estos contenidos o se hace en menos tiempo del que se quisiera disponer.

7.1. Situación de Aprendizaje: *La energía y sus formas.*

A continuación se presenta la Situación de Aprendizaje diseñada, una propuesta que permite abordar el estudio de la energía desde un enfoque práctico y experimental. Esta metodología conecta los conceptos científicos con el entorno cotidiano de los alumnos, favoreciendo una comprensión más significativa y cercana a su realidad. Mediante el análisis de las distintas fuentes de energía, sus métodos de producción y consumo y sus impactos ambientales, los estudiantes desarrollarán un pensamiento crítico frente a los desafíos energéticos actuales. De igual modo, la Situación de Aprendizaje facilita la adquisición de competencias clave señaladas por la LOMLOE.

7.2. Objetivos

Esta Situación de Aprendizaje tiene como objetivo que los alumnos de 3º ESO comprendan los distintos tipos de energía y su importancia en el mundo que les rodea, explorando su presencia en diferentes ámbitos de la vida cotidiana y analizando su relación con el desarrollo sostenible. A través de actividades prácticas, investigación, debate y análisis crítico, los alumnos podrán identificar las ventajas e inconvenientes de las diferentes fuentes de energía y comprender su impacto ambiental.

- Objetivos didácticos

1. Comprender los conceptos básicos de energía.
2. Conocer los diferentes tipos de energía (mecánica, térmica, eléctrica, química, etc.) y sus características.
3. Identificar los procesos de transformación entre los distintos tipos energía y saber describir las transformaciones que tienen lugar.
4. Conocer las principales fuentes de energía, tanto renovables como no renovables y sus ventajas e inconvenientes.
5. Analizar los principios de conservación de la energía en contextos cotidianos.
6. Comprender el concepto de eficiencia energética y su importancia.

7. Investigar el impacto de diferentes fuentes de energía en el medio ambiente, fomentando la conciencia ambiental y el desarrollo sostenible (en consonancia con los ODS).
8. Aplicar conceptos de energía en la resolución de problemas prácticos y experimentales, utilizando herramientas de cálculo y razonamiento lógico.
9. Diseñar y realizar experimentos sencillos para analizar diferentes tipos de energía.
10. Desarrollar habilidades para comunicar sus ideas y conclusiones de forma clara y concisa, tanto oral como escrita.
11. Trabajar en equipo de forma cooperativa y respetuosa.

7.3. Contenidos

- Conceptos Básicos de Energía:
 - Definición y naturaleza de la energía en el entorno.
 - Formas de energía: mecánica, térmica, eléctrica, química, nuclear, luminosa y sonora.
 - Características distintivas de cada tipo de energía, incluyendo ejemplos cotidianos de cada uno.
- Fuentes de Energía:
 - Fuentes renovables: energía solar, eólica, hidráulica, geotérmica, mareomotriz, biomasa.
 - Fuentes no renovables: petróleo, gas natural, carbón y energía nuclear.
 - Ventajas e inconvenientes de cada tipo de fuente de energía en términos de disponibilidad, coste, impacto ambiental y sostenibilidad.
- Transformación y Transferencia de Energía:
 - Procesos de transformación de energía, incluyendo ejemplos de conversiones comunes, como la transformación de energía química en energía térmica o de energía eléctrica en luminosa.
 - Transferencia de energía: cómo se transfiere la energía de un objeto a otro y los diferentes mecanismos, como conducción, convección y radiación.
- Eficiencia Energética:

- Definición de eficiencia energética y su importancia en el contexto del consumo responsable.
- Cálculo básico de eficiencia en procesos y dispositivos.
- Estrategias para mejorar la eficiencia energética en el hogar y la escuela.
- Prácticas Experimentales:
 - Diseños experimentales simples para observar y analizar los diferentes tipos de energía y sus transformaciones.
 - Uso de materiales accesibles para crear experiencias prácticas sobre, por ejemplo, el calor y la electricidad.
 - Recopilación y análisis de datos para extraer conclusiones sobre los experimentos.
- Comunicación y Trabajo en Equipo:
 - Técnicas para comunicar resultados y conclusiones, tanto oralmente como por escrito.
 - Estrategias de trabajo en equipo, fomentando la cooperación y el respeto durante las actividades grupales.
 - Elaboración de informes y presentaciones para sintetizar la información obtenida durante las actividades.
- Pensamiento Crítico y Desarrollo Sostenible:
 - Reflexión sobre los retos energéticos actuales, incluyendo el cambio climático y la dependencia de fuentes no renovables.
 - Análisis de casos de estudio sobre el impacto del consumo energético en el medio ambiente.
 - Exploración de alternativas y prácticas para promover un desarrollo energético más sostenible.

7.4. Competencias clave

- Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería: Analizar, interpretar y comunicar información relacionada con las fuentes de energía y sus impactos.

- Competencia Digital: Utilizar herramientas digitales para la búsqueda y el análisis de información, la realización de experimentos virtuales y la presentación de trabajos.
- Competencia en Comunicación Lingüística: Expresar ideas, opiniones y conclusiones de forma clara y concisa, tanto oral como escrita.
- Competencia Ciudadana: Reflexionar sobre la responsabilidad individual y colectiva en el consumo energético.
- Competencia personal, social y de aprender a aprender: Organizar el trabajo individual y en grupo, gestionar el tiempo y los recursos y buscar información de manera autónoma.
- Competencia emprendedora: entrenar el pensamiento para analizar y evaluar el entorno, crear y replantear ideas.
- Competencia plurilingüe: utilizar distintas lenguas, orales o signadas, de forma apropiada y eficaz para el aprendizaje y la comunicación.
- Competencia en conciencia y expresión culturales: comprender y respetar el modo en que las ideas, las opiniones, los sentimientos y las emociones se expresan y se comunican.

7.5. Metodología

Se utilizan metodologías activas y participativas que fomentan el aprendizaje cooperativo, la indagación y la experimentación. La situación de aprendizaje se desarrollará a través de las siguientes estrategias didácticas:

- Exposiciones conceptuales: el profesor introducirá los conceptos clave de la energía de forma clara y concisa, utilizando ejemplos y recursos audiovisuales.
- Trabajo en grupo: los alumnos trabajarán en pequeños grupos para realizar actividades prácticas, investigar sobre diferentes fuentes de energía, desarrollar proyectos y preparar presentaciones.
- Experimentación: se realizarán experimentos sencillos tanto en el aula como en el laboratorio para analizar diferentes tipos de energía, sus propiedades y sus transformaciones.

- Debate y análisis crítico: se fomentará la participación activa en debates sobre los retos energéticos actuales, el impacto ambiental de las diferentes fuentes de energía y las posibles soluciones para un futuro energético más sostenible.
- Recursos digitales: se utilizarán herramientas digitales para la búsqueda de información, la realización de experimentos virtuales, la creación de presentaciones y la comunicación de resultados.
- Aprendizaje basado en proyectos: el proyecto final de la SA, entregable y evaluable sigue esta metodología.
- Aprendizaje basado en indagación: se emplea esta metodología en una actividad que incluye la búsqueda de información por parte de los alumnos sobre las diferentes fuentes de energía y su relación con el medio ambiente. El fin es que los grupos de discentes saquen sus propias conclusiones y las confronten en un debate posterior.
- Uso de simulaciones online acerca de fenómenos físicos.

7.6. Actividades propuestas y temporalización

La Situación de Aprendizaje se desarrollará en 6 sesiones de entre 50 y 55 minutos, para realizar las siguientes actividades:

Sesión 1:

- Introducción: Presentación de la situación de aprendizaje, objetivos y criterios de evaluación. Los alumnos deben conocer de antemano en qué consiste la SA, cómo se les va a evaluar y qué contenidos son los que deben adquirir. Duración estimada: 10 - 15 minutos.
- Actividad: Test de conocimientos previos. Antes de comenzar con las explicaciones debe hacerse un test inicial sobre los conocimientos previos del alumnado. Por un lado, esto ayuda al docente a establecer un punto de partida común a todos los alumnos y además, sirve para conocer el nivel de adquisición de conocimientos del alumnado una vez se finalice la SA, se realice el post test y se comparen resultados. Duración estimada: 20 minutos.

- Conceptos básicos: Clase magistral por parte del profesor en la que se explicará el concepto de energía, los tipos de energía (mecánica, térmica, eléctrica, química, etc.) y ejemplos de cada uno. Duración estimada: 20 - 25 minutos.

Sesión 2:

- Explicación amena acerca de la conservación de la energía mecánica orientada hacia un aprendizaje significativo mediante el uso de herramientas digitales. Se propone los simuladores online de PhET (https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park-basics/latest/energy-skate-park-basics_all.html?locale=es). Duración estimada: 15 minutos.
- Resolución de problemas tipo relativos a la conservación de la energía mecánica por parte del profesor que les sirvan de referencia para posteriores tareas o trabajos. Duración estimada: 15 minutos.
- Fuentes de energía: Actividad conjunta en gran grupo, participando todos y de viva voz clasificamos las fuentes de energía en renovables y no renovables y establecemos su relación con los ODS. Duración estimada: 20 minutos.

Sesión 3:

- Indagación: Los alumnos trabajan en grupos pequeños (máximo 5 individuos por grupo) para investigar sobre una fuente de energía específica (eólica, solar, nuclear, etc.), recopilando información (que ya han buscado individualmente en tiempo no lectivo) sobre su funcionamiento, proceso de obtención, ventajas, inconvenientes e impacto ambiental. Duración estimada: 15 minutos
- Presentación: Los grupos presentan sus investigaciones a la clase de forma oral y utilizando recursos digitales. Duración estimada: 30 minutos (unos 5 minutos por grupo).

- Actividad final conjunta: todos juntos identificamos puntos comunes en las formas de obtención de energía y, tras comprobar que siempre se efectúa la transformación de los distintos tipos de energía, obtenidos de diversas fuentes, en energía eléctrica, hablamos de la mayor facilidad para el transporte de la última. Duración estimada: 10 minutos.

Sesión 4:

- Transformación y transferencia de energía: el profesor explica los procesos de transformación y transferencia de energía utilizando ejemplos de transformaciones de energía que tienen lugar en eventos cotidianos. Duración estimada: 15 - 20 minutos
- Actividad: montaje del tablero experimental con los diferentes circuitos. Se comienza con el proyecto final. El objetivo es que cada grupo consiga fabricar un tablero en el que haya una pila conectada a los diferentes dispositivos que el profesor haya proporcionado (timbres, bombillas, resistencias, motores...) y que se pueda activar un dispositivo u otro en función de la transformación que se desee observar.

Sesión 5:

- Eficiencia energética: El profesor presenta el concepto de eficiencia energética y su importancia para la sostenibilidad, relacionándolo también con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Realización de cálculos o problemas relacionados con la eficiencia. Duración estimada 15 minutos.
- Proyecto final: Se continúa con el montaje de la sesión anterior si no se finalizó. Al acabar el tablero, los alumnos, en los mismos grupos, deben realizar un montaje audiovisual en el que, mediante el uso de imágenes, vídeo, texto y/o audio, comuniquen de manera efectiva las transformaciones que se dan en cada uno de los circuitos montados en la sesión 4. Duración: todo el resto de la sesión.

Sesión 6:

- Presentación final: Los grupos presentan sus proyectos audiovisuales a la clase proyectándolos para todos. Se evaluará mediante la rúbrica que se presenta en la Tabla 2. Duración estimada: 30 - 35 minutos.
- Actividad de cierre: realización de una prueba de conocimientos (post-test) con preguntas similares al test inicial para poder analizar el aprendizaje del alumnado tras la implementación de la Situación de Aprendizaje. Duración estimada: 20 minutos.
- Prueba escrita: Se deja abierta la posibilidad de una prueba escrita evaluable como colofón a la SA si el profesor de la asignatura considera necesario tener un mayor número de notas para la evaluación final de la UD. En caso de realización de dicha prueba escrita, ésta puede hacerse en la sesión 6, de tal modo que los proyectos se entreguen online. El post-test puede realizarse igualmente online, mediante *Google Forms*.

7.7. Evaluación del aprendizaje

7.7.1. Criterios de evaluación

- Identificar y definir correctamente los diferentes tipos de energía.
- Describir las principales fuentes de energía y su clasificación en renovables y no renovables.
- Analizar las ventajas e inconvenientes de las diferentes fuentes de energía.
- Explicar los procesos de transformación y transferencia de energía en diferentes ejemplos.
- Saber trabajar con las unidades de medida relativas al ámbito energético.
- Comprender el concepto de eficiencia energética y su importancia.
- Diseñar y realizar experimentos sencillos para analizar diferentes tipos de energía y su transformación.
- Comunicar de forma clara y concisa los resultados de la investigación y los experimentos.
- Trabajar en equipo de forma cooperativa y respetuosa.

- Mostrar interés y compromiso con el estudio de la energía y su impacto en la sociedad.
- Demostrar una actitud crítica y reflexiva sobre los retos energéticos actuales.
- Adquirir conciencia sobre la importancia del desarrollo sostenible en relación con el consumo energético.

En la Tabla 1 se recogen los criterios de evaluación en relación con las Competencias Específicas y los Descriptores Operativos de las Competencias Clave.

Tabla 1. *Criterios de evaluación, competencias específicas y descriptores operativos.*

Competencia Específica	Criterios de evaluación	Descriptores Operativos
CE1	- Identificar y definir correctamente los diferentes tipos de energía. - Describir las principales fuentes de energía y su clasificación en renovables y no renovables. - Comprender el concepto de eficiencia energética y su importancia. - Diseñar y realizar experimentos sencillos para analizar diferentes tipos de energía y su transformación.	STEM 1 STEM 2 STEM 3
CE2	- Describir las principales fuentes de energía y su clasificación en renovables y no renovables. - Analizar las ventajas e inconvenientes de las	STEM 2 STEM4 CD1 CCL1 CCL2 CCL3

	diferentes fuentes de energía. - Explicar los procesos de transformación y transferencia de energía en diferentes ejemplos.	
CE3	- Comunicar de forma clara y concisa los resultados de la investigación y los experimentos. - Saber trabajar con las unidades de medida relativas al ámbito energético.	STEM4 CCL1 CD1
CE4	- Trabajar en equipo de forma cooperativa y respetuosa. - Adquirir conciencia sobre la importancia del desarrollo sostenible en relación con el consumo energético.	CD1 CD2 CD3 CC3
CE5	- Trabajar en equipo de forma cooperativa y respetuosa. - Demostrar una actitud crítica y reflexiva sobre los retos energéticos actuales.	STEM2 CPSAA1 CPSAA3
CE6	- Comunicar de forma clara y concisa los resultados de la investigación y los experimentos. - Mostrar interés y compromiso con el estudio de la energía y su impacto en la sociedad.	STEM2 CCL1 CPSAA1

7.7.2. Instrumentos de evaluación

- **Evaluación continua:**

- Participación en clase: Actitud, interés, preguntas, respuestas, participación en las actividades y debates.
- Trabajos individuales y en grupo: Elaboración de informes, presentaciones, realización de experimentos, etc.

- **Evaluación final:**

- Prueba escrita: Preguntas de comprensión de conceptos, resolución de problemas, análisis de información, etc.
- Proyecto final: Presentación a la clase de los proyectos finales por grupos.

★ La rúbrica para el proyecto final se recoge en la Tabla 2.

Tabla 2. *Rúbrica de evaluación para el proyecto final.*

Actividad	Insuficiente	Suficiente	Excelente	% Nota
Montaje experimental	Los circuitos no funcionan, ningún aparato llega a encenderse.	Algunos circuitos funcionan y otros no.	Todos los circuitos funcionan correctamente.	40%
Montaje audiovisual	El vídeo muestra falta de trabajo y esfuerzo o está incompleto.	El vídeo está completo y bien explicado.	Se trata de un vídeo bien montado, bien explicado y trabajado.	30%
Explicación de los fenómenos	No se demuestra que se hayan entendido los conceptos.	Se demuestra que se han entendido los fenómenos aunque las explicaciones sean algo pobres.	Se demuestra gran dominio y entendimiento del temario impartido.	20%
Trabajo en grupo	El grupo no se ha coordinado	El grupo ha sido capaz de sacar	El grupo ha sido capaz de	10%

	correctamente y ha hecho falta la intervención del profesor.	adelante el trabajo, pero los repartos de tareas no han sido igualitarios.	coordinarse y colaborar sin percances y todos los integrantes han aportado tiempo y esfuerzo parecidos.	
--	--	--	---	--

7.8. Atención a la diversidad

En el aula en el que hemos desarrollado la Situación de Aprendizaje no hay ningún alumno con necesidades especiales, no obstante, por si en otro curso o momento las hubiera, se tendrán en cuenta las necesidades de los alumnos con diferentes capacidades y ritmos de aprendizaje. Para ello, se emplearán las siguientes estrategias que toman como referencia los principios del DUA (Diseño Universal para el Aprendizaje):

- Adaptación de las actividades: Se adaptarán las actividades en función de las necesidades de los alumnos, ofreciendo diferentes niveles de dificultad y opciones para la realización de las tareas.
- Trabajo individualizado: Se prestará atención individual a los alumnos que presenten dificultades, ofreciendo apoyo específico y recursos adicionales.
- Diversidad de formatos: Se utilizarán diferentes formatos de enseñanza-aprendizaje, como la lectura, la escritura, la escucha, la expresión oral, la visualización y la experimentación, para atender a diferentes estilos de aprendizaje.
- Utilización de recursos adaptados: Se utilizarán recursos como esquemas, imágenes, videos y audios para facilitar la comprensión y el acceso a la información.

7.9. Ficha de la Situación de Aprendizaje

En la Tabla 3 queda recogida toda la información de la SA en una ficha descriptiva.

Tabla 3. *Ficha de la SA “La energía y sus formas”.*

Situación de Aprendizaje “La energía y sus formas”			
Materia	Física y Química	Curso	3º ESO
Sesiones	6	Duración sesión	55 min
Descripción	“La energía y sus formas” pretende conseguir que el alumnado reconozca los distintos tipos de energía existentes, explorando su presencia en diferentes ámbitos de la vida cotidiana y analizando su relación con el desarrollo sostenible. A través de actividades prácticas, investigación, debate y análisis crítico, los alumnos podrán identificar las ventajas e inconvenientes de las diferentes fuentes de energía y comprender su impacto ambiental.		
Relación ODS 2030	Esta situación se relaciona con los siguientes ODS: a) nº 7: Energía asequible y no contaminante b) nº 9: Industria, innovación e infraestructura c) nº 12: Producción y consumo responsables d) nº 13: Acción por el clima		
Relación con los Retos del siglo XXI	nº 1: Desarrollar una actitud responsable a partir de la toma de conciencia de la degradación del medio ambiente y del maltrato animal basada en el conocimiento de las causas que lo provocan, agravan o mejoran, desde una visión sistémica, tanto local como global. nº 2: Identificar los diferentes aspectos relacionados con el consumo responsable, valorando sus repercusiones sobre el bien individual y el común, juzgando críticamente las necesidades y los excesos y ejerciendo un control social frente a la vulneración de sus derechos. nº 4: Desarrollar un espíritu crítico, empático y proactivo para detectar situaciones de inequidad y exclusión a partir de la comprensión de las causas complejas que las originan.		

	nº 10: Desarrollar las habilidades que le permitan seguir aprendiendo a lo largo de la vida, desde la confianza en el conocimiento como motor del desarrollo y la valoración crítica de los riesgos y beneficios de este último.
Saberes básicos	
- Conceptos básicos de energía: Definición y naturaleza de la energía, qué es y por qué es fundamental. Formas de energía. Características de cada tipo de energía. Ejemplos cotidianos. - Fuentes de energía: Fuentes renovables. Fuentes no renovables. Ventajas e inconvenientes de cada tipo. - Transformación y transferencia de energía: Procesos de transformación de energía. Transferencia de energía y mecanismos. - Eficiencia energética: Definición e importancia en el contexto del consumo responsable. Cálculo básico de eficiencia en procesos y dispositivos. Estrategias para mejorar la eficiencia energética en el hogar y la escuela. - Prácticas experimentales. Observar y analizar los diferentes tipos de energía y sus transformaciones. Recopilación y análisis de datos en los experimentos. - Comunicación y trabajo en equipo: Comunicar resultados y conclusiones, oralmente y por escrito. Trabajar en equipo, aprendiendo a cooperar y respetar. Elaboración de informes y presentaciones.	
Metodologías	
• Aprendizaje basado en proyectos • Aprendizaje cooperativo • Clase magistral, explicación en grupo • Experimentación • Técnicas y dinámicas de grupo (debate, análisis crítico) • Recursos digitales (simuladores)	
Agrupamientos	
Se trabajará en gran grupo, en pequeños grupos y de forma individual, dependiendo de la actividad. También habrá momentos en los que todo el grupo haga la misma actividad.	
Secuenciación didáctica	
Sesión 1: - Introducción: se presenta la Situación de Aprendizaje a los alumnos, los objetivos y los criterios de evaluación. - Test de conocimientos previos: en esta actividad indagaremos en los	

conocimientos que recuerdan los alumnos de cursos anteriores, para posteriormente compararlo con un test igual o similar tras la puesta en práctica de la Situación de Aprendizaje.

- Clase magistral en la que se explican los conceptos básicos sobre la energía, definición, tipos y ejemplos de cada tipo (mecánica, térmica, eléctrica, química, etc).

Sesión 2:

- Empleo de simuladores para una explicación amena sobre la conservación de la energía
- Actividad conjunta: clasificamos las fuentes de energía en renovables y no renovables y su relación con los ODS.
- Resolución de problemas tipo relativos a la conservación de la energía mecánica.

Sesión 3:

- Indagación: Los alumnos trabajan en pequeños grupos para investigar sobre una fuente de energía específica (eólica, solar, nuclear, etc.), recopilando información sobre su funcionamiento, su proceso de obtención, ventajas, inconvenientes e impacto ambiental.
- Presentación: Los grupos presentan sus investigaciones a la clase de forma oral y utilizando recursos digitales.
- Actividad final conjunta: todos juntos identificamos puntos comunes en las formas de obtención de energía y, tras comprobar que siempre se tiende a la transformación de la misma en energía eléctrica, hablamos de su mayor eficacia para el transporte.

Sesión 4:

- Transformación y transferencia de energía: el profesor explica los procesos de transformación y transferencia de energía utilizando ejemplos de transformaciones de energía que tienen lugar en eventos cotidianos.
- Actividad: montaje del tablero experimental con los diferentes circuitos para el proyecto final. Cada grupo montará el suyo.

Sesión 5:

- Eficiencia energética: El profesor presenta el concepto de eficiencia energética y su importancia para la sostenibilidad, relacionándolo también con los Objetivos de Desarrollo Sostenible(ODS).
- Proyecto final: Los alumnos, en los mismos grupos de la sesión anterior, deben realizar un montaje audiovisual en el que, mediante el uso de imágenes, vídeo, texto y/o audio, comuniquen de manera efectiva las transformaciones que se dan en cada uno de los circuitos montados en la sesión 4.

Sesión 6:

- Presentación final: Los grupos presentan sus proyectos multimedia a la clase proyectándolos para todos.
- Actividad de cierre: realización de una prueba de conocimientos con preguntas similares al test inicial para poder apreciar el efecto que surte la Situación de Aprendizaje.

Atención a la diversidad		
Se emplearán las siguientes estrategias que toman como referencia los principios del DUA (Diseño universal para el aprendizaje): - Adaptación de las actividades: se adaptarán las actividades en función de las necesidades de los alumnos, ofreciendo diferentes niveles de dificultad y opciones para la realización de las tareas. - Trabajo individualizado: Se prestará atención individual a los alumnos que presenten dificultades, ofreciendo apoyo específico y recursos adicionales. - Diversidad de formatos: Se utilizarán diferentes formatos de enseñanza-aprendizaje, como la lectura, la escritura, la escucha, la expresión oral, la visualización y la experimentación, para atender a diferentes estilos de aprendizaje. - Utilización de recursos adaptados: Se utilizarán recursos como esquemas, imágenes, videos y audios para facilitar la comprensión y el acceso a la información.		
Competencias específicas		
Competencia Específica	Criterios de evaluación	Descriptorios Operativos
Competencia específica 1. Comprender y relacionar los motivos por los que ocurren los principales fenómenos fisicoquímicos del entorno, explicándolos en términos de las leyes y teorías científicas adecuadas, para resolver problemas con el fin de aplicarlas para mejorar la realidad cercana y la calidad de vida humana.	- Identificar y definir correctamente los diferentes tipos de energía. - Describir las principales fuentes de energía y su clasificación en renovables y no renovables. - Comprender el concepto de eficiencia energética y su importancia. - Diseñar y realizar experimentos sencillos para analizar diferentes tipos de energía y su transformación.	STEM 1 STEM 2 STEM 3
Competencia específica 2. Expresar las observaciones	- Describir las principales fuentes de energía y su	STEM 2 STEM4

realizadas por el alumnado en forma de preguntas, formulando hipótesis para explicarlas y demostrando dichas hipótesis a través de la experimentación científica, la indagación y la búsqueda de evidencias, para desarrollar los razonamientos propios del pensamiento científico y mejorar las destrezas en el uso de las metodologías científicas.	clasificación en renovables y no renovables. - Analizar las ventajas e inconvenientes de las diferentes fuentes de energía. - Explicar los procesos de transformación y transferencia de energía en diferentes ejemplos.	CD1 CCL1 CCL2 CCL3
Competencia específica 3. Manejar con soltura las reglas y normas básicas de la física y la química en lo referente al lenguaje de la IUPAC, al lenguaje matemático, al empleo de unidades de medida correctas, al uso seguro del laboratorio y a la interpretación y producción de datos e información en diferentes formatos y fuentes, para reconocer el carácter universal y transversal del lenguaje científico y la necesidad de una comunicación fiable en investigación y ciencia entre diferentes países y culturas.	- Comunicar de forma clara y concisa los resultados de la investigación y los experimentos. - Saber trabajar con las unidades de medida relativas al ámbito energético.	STEM4 CCL1 CD1
Competencia específica 4. Utilizar de forma crítica, eficiente y segura plataformas digitales y recursos variados, tanto para el trabajo individual como en equipo, para fomentar la creatividad, el desarrollo personal y el aprendizaje individual y social, mediante la consulta de información, la creación de materiales y la comunicación efectiva en los diferentes entornos de aprendizaje.	- Trabajar en equipo de forma cooperativa y respetuosa. - Adquirir conciencia sobre la importancia del desarrollo sostenible en relación con el consumo energético.	CD1 CD2 CD3 CC3

Competencia específica 5. Utilizar las estrategias propias del trabajo colaborativo, potenciando el crecimiento entre iguales como base emprendedora de una comunidad científica crítica, ética y eficiente, para comprender la importancia de la ciencia en la mejora de la sociedad, las aplicaciones y repercusiones de los avances científicos, la preservación de la salud y la conservación sostenible del medio ambiente.	- Trabajar en equipo de forma cooperativa y respetuosa. - Demostrar una actitud crítica y reflexiva sobre los retos energéticos actuales.	STEM2 CPSAA1 CPSAA3
Competencia específica 6. Comprender y valorar la ciencia como una construcción colectiva en continuo cambio y evolución, en la que no solo participan las personas dedicadas a ella, sino que también requiere de una interacción con el resto de la sociedad, para obtener resultados que repercutan en el avance tecnológico, económico, ambiental y social.	- Comunicar de forma clara y concisa los resultados de la investigación y los experimentos. - Mostrar interés y compromiso con el estudio de la energía y su impacto en la sociedad.	STEM2 CCL1 CPSAA1
Evaluación		
Evaluación continua	Evaluación final	
- Participación en clase - Actividades individuales - Actividades en grupo - Exposiciones orales Evaluado mediante observación activa en el aula.	- Prueba escrita. Evaluada por el profesor. - Presentación del proyecto final. Evaluado mediante rúbrica por el profesor.	

8. Implementación de la propuesta

Durante la etapa de diseño de esta Situación de Aprendizaje, he tenido la oportunidad de impartir clase en el Colegio Nuestra Señora de Lourdes (debido a una sustitución) en un curso de 3º de la ESO en la asignatura de Física y Química. Debido a esta circunstancia pude implementar una parte de la

propuesta didáctica recogida en esta SA. Esto ha propiciado la obtención de resultados sobre la eficacia de la propuesta elaborada en este trabajo, así como sobre su viabilidad a la hora de llevarla a la práctica en un aula.

Tengo que señalar que, al corresponder estos contenidos a la última Unidad Didáctica, el tiempo disponible para su implementación fue muy escaso (quedaban muy pocas horas de clase antes de la finalización del curso). Por ello, sólo he podido dedicar cinco sesiones para la puesta en práctica de la SA diseñada. Y, debido a este motivo, la implementación de la Situación de Aprendizaje propuesta se ha visto reducida a cinco sesiones con una pequeña redistribución de las actividades.

8.1. Observaciones de la implementación

Al explicar a los alumnos cómo se iba a desarrollar la UD, percibí que se empezaron a mostrar más receptivos e interesados de lo habitual. Durante la explicación de la conservación de la energía mecánica, proyecté en la pantalla de clase una simulación de un chico en un patinete subiendo y bajando continuamente, muy ilustrativa y que se muestra en las Figuras 1 y 2. Estas simulaciones también considero que atrajeron la atención del alumnado más de lo que suelen hacerlo las clases teóricas habituales.

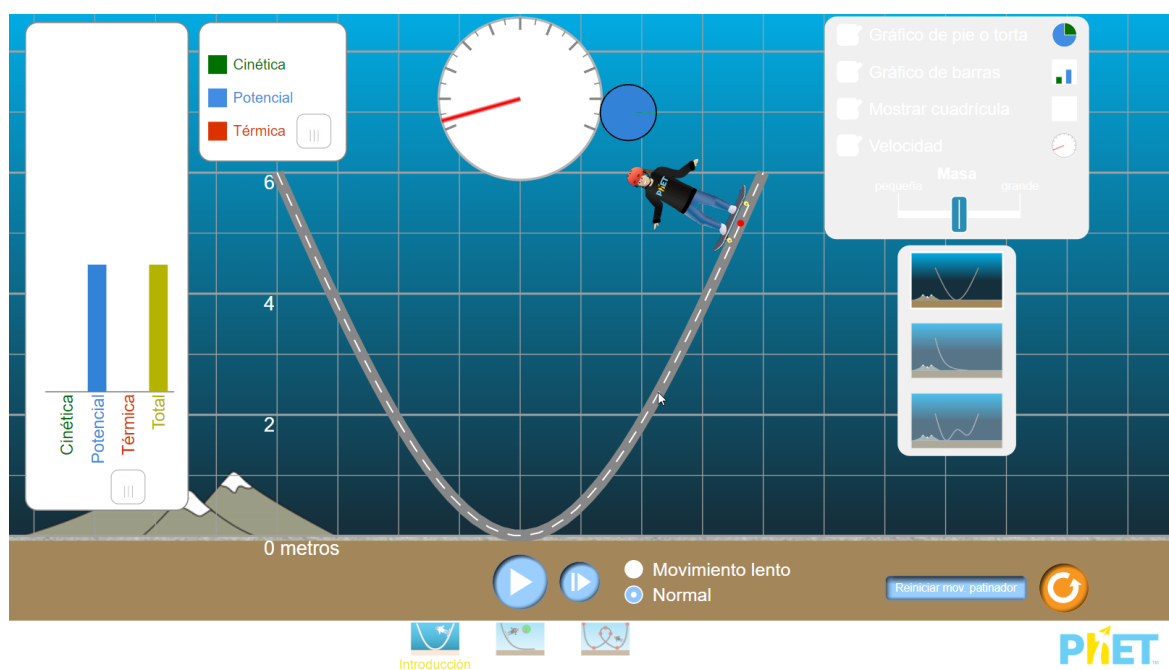


Figura 1. Simulación sobre la conservación de la energía mecánica.

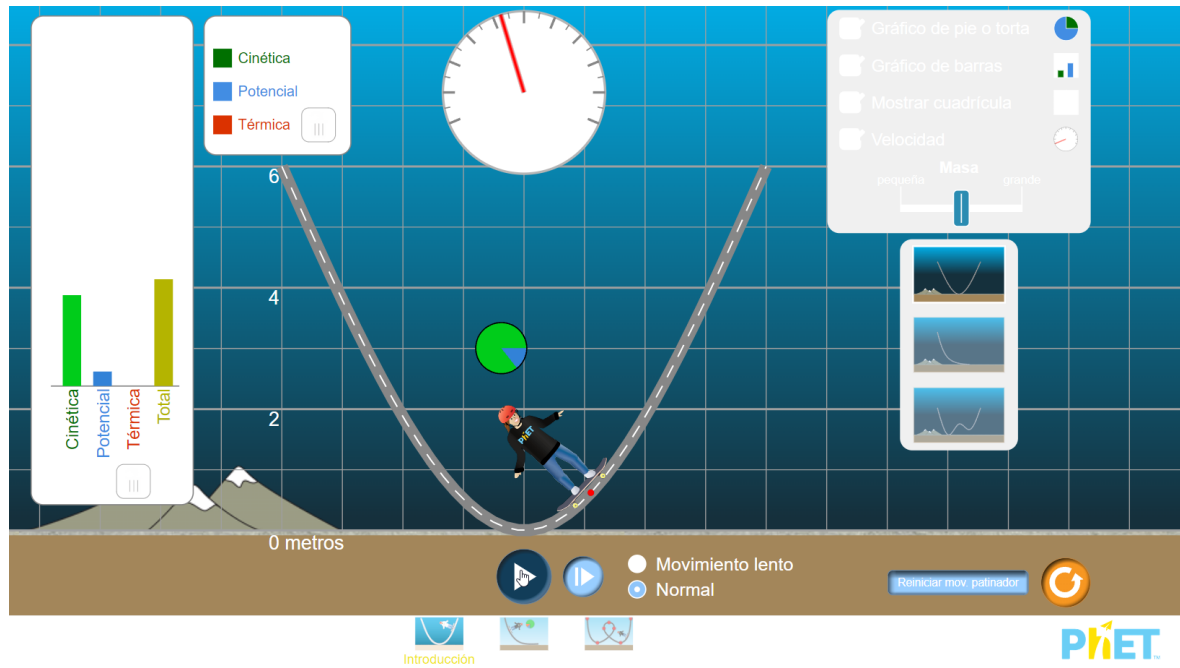


Figura 2. Simulación sobre la conservación de la energía mecánica.

Esta simulación está muy bien planteada para que los alumnos vean cómo la energía potencial va convirtiéndose gradualmente en energía cinética y viceversa, pero teniendo como referencia la barra de la energía mecánica total y así ven que la suma de ambas barras tiene que resultar siempre la de la energía total. En este supuesto tratamos con una situación ideal en la que despreciamos el rozamiento. Esta página web (PhET, mencionada anteriormente) contiene una gran variedad de simuladores muy interesantes, pensados para la educación y orientados principalmente a la física y las matemáticas.

En cuanto al montaje experimental de los circuitos eléctricos, se presenta en la Figura 3. Todo el tablero está diseñado de tal manera que para accionar uno de los circuitos, tan sólo tenemos que colocar el borne del cable blanco de la pila en cualquiera de los puntos metálicos situados delante de cada dispositivo.



Figura 3. *Montaje experimental de circuitos sobre un tablero.*

Si partimos de la pila y nos movemos en sentido horario, encontraremos que el primer circuito contiene una bombilla, por lo que se observa una transformación de energía química en energía eléctrica y, a continuación, ésta en energía lumínica. Continuando en el mismo sentido, se encuentra un pequeño motor (transformación de energía eléctrica en energía mecánica). A continuación, se encuentra un electroimán fabricado a base de enrollar cable alrededor de un tornillo grueso. En este punto, tenemos la caja con imperdibles para observar claramente que cuando no hay electricidad, el artilugio no ejerce fuerza sobre ellos y que, al cerrar el circuito, esos objetos metálicos son atraídos por el mismo. Por último hay una bombilla que, una vez conectada, su principal función no es dar luz, sino observar la emisión de calor (energía térmica) cuando su filamento se pone incandescente.

El tablero puede completarse con la introducción de una pequeña electrólisis, que dé cuenta de la transformación de energía eléctrica en energía química y la inclusión de un zumbador que muestre la transformación de energía eléctrica en

energía sonora (podría usarse incluso una tarjeta de felicitación de cumpleaños para este fin).

En la sesión en la que debía mostrarles los diferentes circuitos antes de que los alumnos empezaran a montarlos, se retiraron las mesas hacia los laterales de la clase y se puso una mesa en el medio, colocando sobre ella el tablero con los circuitos y procedí a explicar todo lo relativo a las transformaciones entre tipos de energía mientras les mostraba ejemplos de cada una. Quiero remarcar aquí que en esta ocasión también percibí cierta dosis de motivación por parte de los alumnos, motivación incentivada por la dinámica de dejar a un lado la disposición habitual del aula y juntarnos todos en el centro alrededor de los experimentos.

8.2. Resultados de los test inicial y final

En este apartado se comparan las respuestas proporcionadas por los alumnos tanto en el test de conocimientos previos como en la prueba final.

En la Figura 4 podemos ver el número de respuestas correctas a las preguntas del pre-test en relación al número de respuestas acertadas de las mismas preguntas en el post-test.

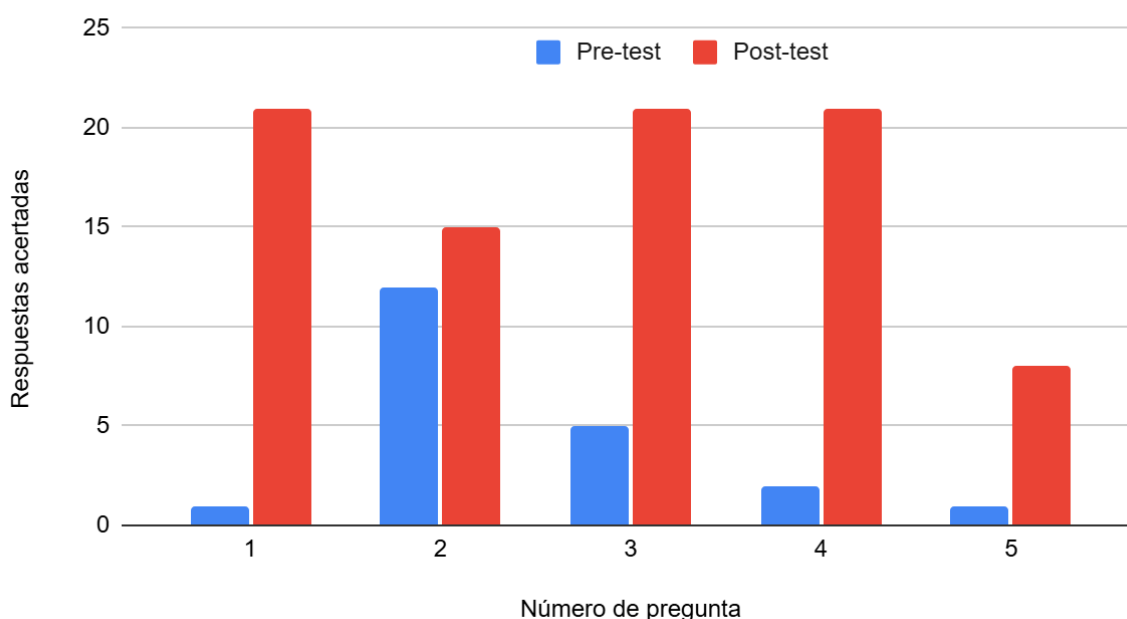


Figura 4. Resultados pre-test y post-test.

En vista de los resultados, se puede apreciar una mejora sustancial en los conocimientos de los alumnos, en algunas preguntas como en la segunda, no hay un gran distanciamiento, pero en otras, sobre todo en la 1, 4 y 5 sí se aprecian claras diferencias entre el pre-test y el post-test, con lo que podemos determinar que la SA ha surtido efecto.

A continuación se detallan las preguntas llevadas a cabo en ambos cuestionarios, así como una reflexión más detallada de las respuestas de los alumnos.

a) ¿Qué es para ti la energía?

Por un lado tenemos las respuestas más esperadas, que son la gran mayoría, de quienes no saben dar una buena definición o no se acuerdan:

- “Lo que aporta luz y fuerzas”
- “Una fuerza que hace que funcionen otros mecanismos”
- “Una fórmula a de poseer hacer nuevas cosas o para ayudar en tu vida cotidiana
- “Algo esencial para el día a día, que necesitamos para la gran mayoría de cosas.”
- “Una fuerza que está muy presente en nuestras vidas y necesaria para que por ejemplo, los electrodomésticos funcionen.”
- “Una fuente de producir algo”
- “Depende de la energía pero algunas dan como vida a las cosas o poder”

Por otro lado se obtuvieron muchas respuestas correctas, pero que claramente son copiadas de internet, pues leo varias veces exactamente la misma definición.

- “La energía es la capacidad de realizar trabajo o producir cambios en un sistema. Se manifiesta en diversas formas, como energía cinética, potencial, térmica, eléctrica, química, entre otras, y puede transformarse de una forma a otra según el principio de conservación de la energía.”

He encontrado una única respuesta correcta diferente de la anterior que sí pudiera pertenecer a un alumno que se acuerda o conoce la definición:

- La energía es la capacidad de un cuerpo para realizar un trabajo mecánico, producir calor, luz, electricidad o cualquier otra forma de movimiento.

En la prueba final esta pregunta ha ido muy bien, prácticamente todos han sabido explicar con sus palabras lo que es.

b) La segunda cuestión era de completar con la opción correcta, decía lo siguiente: “La energía ni se crea ni se sólo se”

Tenían las 4 posibilidades que se referencian en el gráfico de la Figura 5.

La energía ni se crea ni se.....sólo se

12 de 21 respuestas correctas

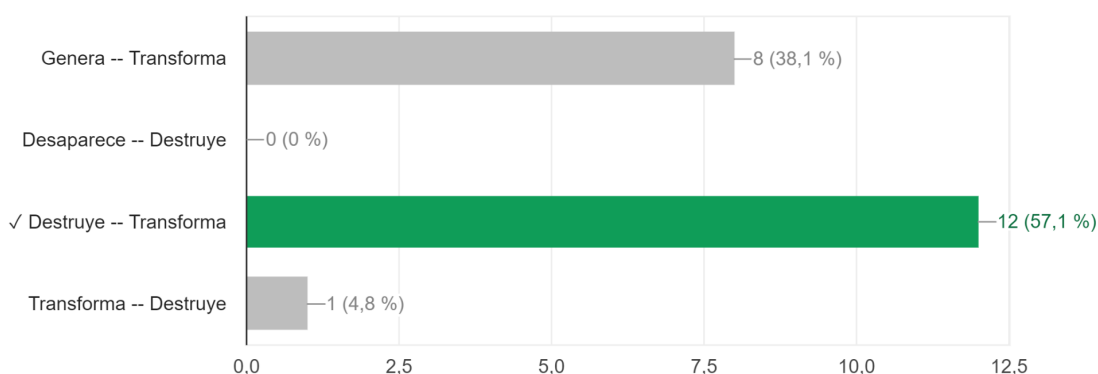


Figura 5. Respuestas de los alumnos a la cuestión b en el pre-test.

Podemos observar que en el cuestionario final aún hay alguno que no termina de ponerlo bien, tal vez el hecho de mezclar todas las posibilidades haga que les cueste más, quizá sea un punto a valorar y reflexionar. Pero sí observamos una mejora en la Figura 6, aunque pequeña en este caso

La energía ni se crea ni se.....sólo se

15 de 21 respuestas correctas

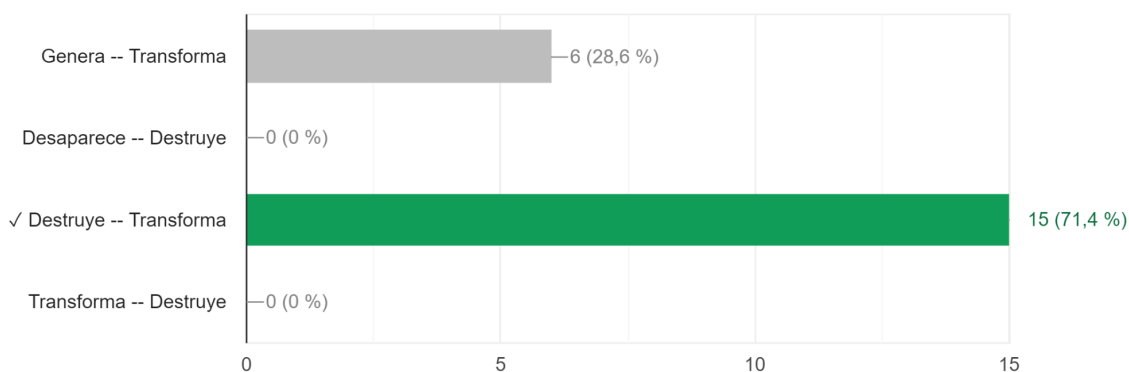


Figura 6. Respuestas de los alumnos a la cuestión b en el post-test.

c) ¿Sabrías decirme qué es la energía mecánica y cuáles son sus dos formas?

En este apartado en el pretest, la gran mayoría respondió simple y llanamente “No”, aunque también hubo unos pocos alumnos que dieron la respuesta correcta.

Sin embargo, en la prueba final aquí respondieron correctamente el 100% de los alumnos.

d) ¿Qué transformaciones de energía ocurren cuando enciendo una linterna que funciona con pilas?

Las respuestas a esta pregunta en el pretest hacen pensar que prácticamente ninguno conocía la respuesta antes de impartir el temario. Además, parece que muchos ni siquiera llegaban a entenderla viendo algunas de las respuestas a las preguntas:

- No sé (ha sido la respuesta mayoritaria)
- Eléctrica / Circuito eléctrico
- La corriente de los cables se mueve y la linterna se enciende
- Mecánica

En esta ocasión también hay una respuesta de internet, probablemente de una herramienta de inteligencia artificial:

- “Cuando enciendes una linterna que funciona con pilas, ocurren varias transformaciones de energía:
 1. La energía química almacenada en las pilas se convierte en energía eléctrica cuando se completa el circuito eléctrico al encender la linterna.
 2. La energía eléctrica se transforma en energía lumínica (luz) y energía térmica en el filamento de la bombilla o en el diodo emisor de luz (LED), dependiendo del tipo de linterna que sea.
 3. También puede haber una pequeña cantidad de energía sonora producida por el zumbido del interruptor o por la vibración de los componentes internos de la linterna.”

Al igual que esta otra:

- “Al encender una linterna con pilas, la energía química de las pilas se transforma en energía eléctrica. Esta energía eléctrica se convierte en

energía luminosa en la bombilla o LED y en energía térmica debido a la resistencia del circuito.”

Pudieran ser simples respuestas de ellos, pero cuando se les conoce y se sabe cómo escriben y redactan, se hace muy evidente que estas respuestas no son cosecha propia.

Se han encontrado dos respuestas que pudieran ser los únicos dos alumnos que se ajustan un poco a la pregunta y se acercan a la respuesta correcta:

- Energía química a energía eléctrica
- De energía química en las pilas a energía lumínica.

Las respuestas obtenidas a esta pregunta en la prueba final han sido mucho más certeras, siendo el 100% de respuestas, correctas. La siguiente ha sido la más precisa de todas:

- “Energía química (en las pilas) → Energía eléctrica → Energía lumínica y térmica (en la bombilla/LED)”

e) ¿Sabrías decirme cuáles de las siguientes energías se obtienen de fuentes de energía renovables?

Para esta pregunta se configuró una posible respuesta múltiple donde las opciones eran:

- ☐ Energía solar
- ☐ Energía nuclear
- ☐ Carbón
- ☐ Energía eólica
- ☐ Energía geotérmica
- ☐ Gas natural
- ☐ Energía mareomotriz

En esta ocasión, aunque casi todos reconocen la energía solar y la eólica, sólo una persona en el pretest acertó todas. En el post-test fue mucho mejor, 8 alumnos acertaron todas, como puede apreciarse en el gráfico de la Figura 7.

¿Sabrías decirme cuáles de las siguientes energías se obtienen de fuentes de energía renovables?
6 de 14 respuestas correctas

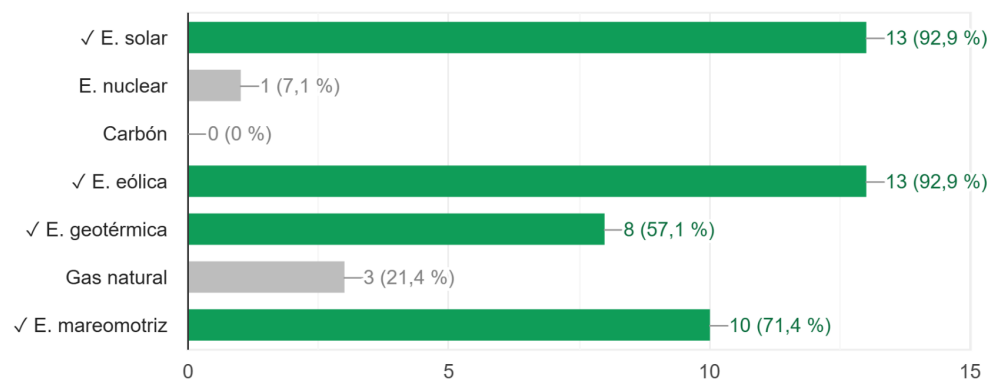


Figura 7. Respuestas de los alumnos a la cuestión e en el post-test.

f) Como última pregunta, para conocer sus prejuicios, quise preguntarles qué opinión les merecía la energía nuclear, creo que es algo interesante a tratar en este tema, las Figura 8 y 9 ilustran sus respuestas.

¿Qué opinión te merece o qué imagen tienes de la energía nuclear?
13 respuestas

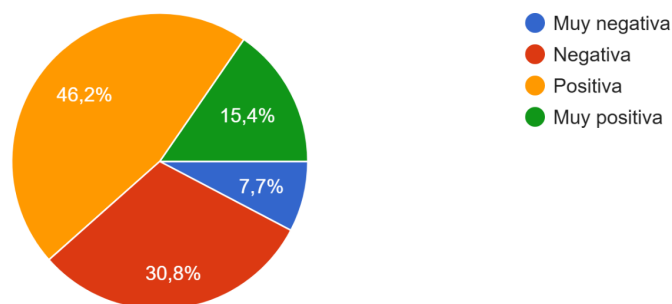


Figura 8. Gráfico de respuestas de los alumnos a la cuestión f en el pre-test.

¿Qué opinión te merece o qué imagen tienes de la energía nuclear?

21 respuestas

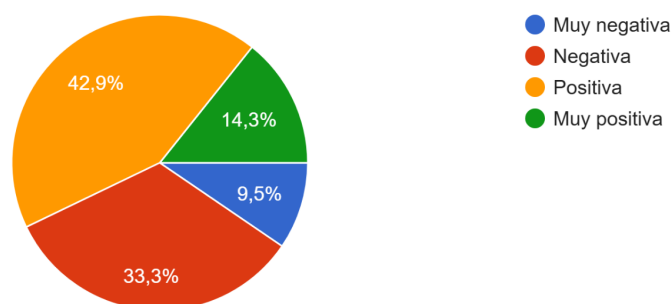


Figura 9. *Gráfico de respuestas de los alumnos a la cuestión f en el post-test.*

9. Valoración de la propuesta y conclusiones

La propuesta educativa presentada está centrada en el diseño de una Situación de Aprendizaje sobre la Unidad Didáctica de la energía y sus formas, ha permitido abordar de manera integral uno de los temas clave para la formación científica y social de los estudiantes de la ESO. En este proyecto se ha buscado, desde su inicio, fomentar competencias científicas, tecnológicas y sociales mediante un enfoque dinámico, práctico y adaptado a la LOMLOE. Además, se ha pretendido la utilización de materiales y recursos sencillos y asequibles, tratando de que todas las actividades puedan ser llevadas a la práctica en cualquier centro educativo y que implementar esta SA no supusiera una inversión de tiempo ni de dinero importante. Creo que se ha logrado sobradamente dicho objetivo puesto que todos los materiales y recursos necesarios para el correcto desarrollo de las actividades son gratuitos o baratos y de uso común.

La estructura de actividades planteada no solo abarca aspectos teóricos y prácticos relacionados con los diferentes tipos y fuentes de energía, sino que también promueve habilidades de pensamiento crítico, trabajo colaborativo y compromiso con el desarrollo sostenible. Esto se logra con las actividades de búsqueda de información, reflexión y posterior debate.

De esta propuesta me gustaría destacar la coherencia entre los objetivos didácticos, los criterios de evaluación y las actividades diseñadas, lo que garantiza un aprendizaje significativo. Objetivos que, a la luz de los resultados del test final, parecen haberse cumplido sobradamente.

La integración de herramientas digitales en el desarrollo de la unidad ha representado un elemento innovador y motivador. Estas metodologías han enriquecido las sesiones, permitiendo que los estudiantes comprendan más fácilmente ciertos fenómenos.

Además, la propuesta ha mostrado un compromiso con los desafíos actuales de la educación, como la inclusión de enfoques sostenibles y la preparación de los alumnos para enfrentar problemas globales relacionados con la energía. Al fomentar una actitud crítica y reflexiva, así como la conciencia sobre la importancia del consumo responsable, se contribuye a formar ciudadanos comprometidos con el bienestar social y ambiental.

Asimismo, el énfasis en la comunicación efectiva y el trabajo en equipo refleja la importancia que este trabajo otorga a las competencias transversales en la educación contemporánea. Por todo lo anteriormente expuesto, considero que se han cumplido los objetivos específicos que al comienzo del trabajo se buscaban.

Sin embargo, también se han identificado ciertas limitaciones inherentes a la implementación de estas metodologías. Por ejemplo, la necesidad de contar con recursos tecnológicos adecuados y de que el profesorado tenga los conocimientos adecuados para su uso. Estas limitaciones tan sólo deben servir para remarcar la importancia de una planificación cuidadosa de las sesiones de clase.

En conclusión, esta propuesta educativa representa un avance en la integración de contenidos científicos, competencias clave y enfoques pedagógicos innovadores. Su planteamiento flexible y adaptativo la convierte en una herramienta efectiva para motivar y preparar a los estudiantes de ESO en temas fundamentales para su futuro académico y personal. No obstante, el éxito de su implementación requerirá un cierto compromiso de todos los actores involucrados en el proceso educativo, desde el profesorado hasta las instituciones educativas, asegurando que pueda llevarse a cabo y que esto se mantenga a lo largo de los años.

- Futuras líneas de investigación

Este proyecto sienta una base inicial para la enseñanza de la UD de la energía y sus formas en el contexto de la Educación Secundaria Obligatoria, integrando no solo conocimientos teóricos, sino también prácticas y metodologías activas que promuevan una comprensión profunda y crítica de los conceptos.

El estudio de esta situación de aprendizaje presenta oportunidades para continuar investigando en distintas direcciones. Una línea de investigación relevante podría centrarse en evaluar la efectividad a largo plazo en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes respecto a temas energéticos y de sostenibilidad. Un análisis posterior permitiría comprender si estos aprendizajes impactan en su conciencia y comportamiento respecto al consumo de energía y al uso de recursos en su vida cotidiana.

Otra posible línea de investigación sería explorar cómo la integración de nuevas tecnologías (simulación en 3D o realidad aumentada), podría complementar esta propuesta educativa, mejorando la comprensión de procesos complejos como la transformación y transferencia de energía. Estos recursos interactivos, bien incorporados, no solo podrían elevar la motivación e interés de los estudiantes, sino que también ofrecerían una perspectiva nueva en contextos donde los recursos físicos pueden ser limitados, especialmente en experimentos de difícil acceso, si se quisiera implementar experimentos más complejos.

Finalmente, una línea de investigación interesante consistiría en realizar estudios comparativos que analicen el impacto de la metodología basada en proyectos frente a métodos más tradicionales en la enseñanza de ciencias. Este análisis podría contribuir a establecer mejores prácticas y a desarrollar nuevas metodologías educativas adaptadas a las necesidades del contexto actual.

Bibliografía

Antoninis, M. (2023). *Global Education Monitoring Report 2023*. UNESCO.

<https://repository.gheli.harvard.edu/repository/14138/>

Aroch, R., Katchevich, D., & Blonder, R. (2024). Modes of technology integration in chemistry teaching: Theory and practice. *Chemical Education Research and Practice*.

Bell, S. (2010). *Project-based learning for the 21st century: Skills for the future*. The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas.

Canaleduca. Tus prácticas de laboratorio también con simuladores virtuales.

<https://www.fundacioncanal.com/canaleduca/tus-practicas-de-laboratorio-con-simuladores-virtuales/>

Cascales-Martínez, A. y Carrillo-García, M. E. (2018). *Aprendizaje basado en proyectos en educación infantil: cambio pedagógico y social*. Revista Iberoamericana de Educación.

Colorado-Ordoñez, P. y Gutiérrez-Gamboa, L. (2016). *Estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación superior*. Revista Logos Ciencia & Tecnología.

Competencias clave para el Aprendizaje Permanente, establecidas por la Unión Europea en 2018 y recogidas en la normativa española.

<https://educagob.educacionfpydeportes.gob.es/va/curriculo/curriculo-lomloe/menu-curriculos-basicos/ed-secundaria-obligatoria/competencias-clave.html>

Competencias específicas, criterios de evaluación y saberes básicos por materia de tercer curso recogidas por la normativa española.

<https://educagob.educacionfpydeportes.gob.es/va/curriculo/curriculo-lomloe/menu-curriculos-basicos/ed-secundaria-obligatoria/comp-evaluacion-saberes/tercer-curso.html>

Decreto 39/2022. Por el que se establece la ordenación y el currículo de la educación secundaria obligatoria en la Comunidad de Castilla y León. 29 de septiembre de 2022.

Dede, C. (2019). *Immersive learning for the future: Virtual and augmented reality in education*. Educational Technology Journal.

De Pro, A., Justi, R., Gallástegui, J.R., Ametller, J., Pintó, R., Couso, D., Sanmartí, N., Jiménez Aleixandre, M. P., Cañal, P., Caamaño, A., Coll, C. (2011). *Didáctica de la física y la química*. Instituto de Formación del Profesorado, Investigación e Innovación Educativa.

Eberlein, T., Kampmeier, J., Minderhout, V., Moog, R. S., Platt, T., Varma-Nelson, P. y White, H. B. (2008). *Pedagogies of engagement in science: A comparison of PBL, POGIL, and PLTL*. Biochemistry and Molecular Biology Education, 36(4), 262–273. <http://doi.org/10.1002/bmb.20204>

Exploring the future of technology in education: emerging trends and potential scenarios. (2023). Joint Research Centre (JRC) de la Comisión Europea. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/future-technology-education-trends-and-scenarios-2023-12-01_en

Flores, Julia, Caballero Sahelices, María Concesa y Moreira, Marco Antonio. (2009). *El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje*. Revista de Investigación, 33(68), 75-111. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142009000300005&lng=es&tlng=es

Flores, G. y Juárez, E. L. (2017). *Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato*. Revista Electrónica de Investigación Educativa.

Hanson, D. M., Bunce, D., Creggan, F., Moog, R., Padwa, L., Spencer, J., Wolfskill, T. (2006). *Instructor 's Guide to Guided-Inquiry Learning*. Pacific Crest.

Hein, S. M. (2012). *Positive impacts using POGIL in organic chemistry*. Journal of Chemical Education. <http://doi.org/10.1021/ed100217v>

Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). *The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century*. Science Education.

Juárez-Pulido, M., Rasskin-Gutman I. y Mendo-Lázaro, S. 2019. *El aprendizaje cooperativo, una metodología activa para la educación del siglo XXI: una revisión bibliográfica*. Revista prisma social nº 26.

Johnson, D. W. y Johnson, R.T. *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Editorial Paidós.

Johnson, D. W., Johnson, R. T. y Holubec, E. J. (2014). *Los nuevos círculos de aprendizaje: la cooperación en el aula y la escuela*. Aique, S.A.

Ley Orgánica 3/2020. Por la cual se modifica la Ley Orgánica de Educación. 3 de diciembre de 2020.

López Bernabeu, S., Porcel, M., Salinas, D., Montilla, F. *Método POGIL para el Aprendizaje Cooperativo en Ciencias: Aplicación a la asignatura "Oceanografía Química"*. Departamento de Química Física del Instituto Universitario de Materiales de Alicante. Universidad de Alicante.

López, V., Couso, D., Simarro, C., Garrido, A., Grimalt, C., Hernández, M. y Pintó, R., (2017). *El papel de las TIC en la enseñanza de las ciencias en secundaria desde la perspectiva de la práctica científica*. Universidad Autónoma de Barcelona.

Lorandi, A. P., Hermida, G., Hernández, S. y Ladrón E. (2011). *Los Laboratorios Virtuales y Laboratorios Remotos en la Enseñanza de la Ingeniería*. Revista Internacional de Educación en Ingeniería. https://www.researchgate.net/profile/Alberto-Lorandi-Medina/publication/267302003_Los_Laboratorios_Virtuales_1_y_Laboratorios_Remotos_en_la_Ensenanza_de_la_Ingenieria/links/598f47c8458515b87b443b5b/Los-Laboratorios-Virtuales-1-y-Laboratorios-Remotos-en-la-Ensenanza-de-la-Ingenieria.pdf

Olcina, J. y Morote, Álvaro F. (2023). *Cambio climático y Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): Adaptación y educación como principales retos en el área mediterránea*. Finisterre , 58 (122), 39-61. <https://doi.org/10.18055/Finis28898>

Pienta, N. J., Cooper, M. M. y Greenbowe, T. J. (2008). *Chemists' Guide to Effective Teaching*. Prentice Hall.

Real Decreto 217/2022. Por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria en España. 29 de marzo de 2022.

Roig-Vila, R. (2017). *Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2017-18*. Universidad de Alicante.

Rubino, S. (2024). *Project-Based Learning and Its Impact on Student Engagement, Well-Being, and Learning Outcomes: A Study of Teachers' Perspectives*. ProQuest LLC, Ed.D. Dissertation, Arkansas State University.

Rutten, N., Van Joolingen, W. R. y Van der Veen, J. T. (2012). *The learning effects of computer simulations in science education*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131511001758?via%3Dihub#preview-section-references>

Serrano, J.M., Pons, R.M. y Ruiz, M.G. (2007). *Perspectiva histórica del aprendizaje cooperativo: un largo y tortuoso camino a través de cuatro siglos*. Revista española de pedagogía.

Sharan, Y. (2014). *Learning to cooperate for cooperative learning*. Anales de psicología. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.201211>

Silva, C. E. (2018). *Aprendizaje basado en proyectos en el desarrollo de competencias del tejido plano-punto, en estudiantes de ingeniería textil y confecciones*. Tesis de Maestría. Universidad César Vallejo.

Wieman, C (2014). *Large-scale comparison of science teaching methods sends clear message*, Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 19.

Wieman, C. (2020). *Insights on active learning and interactive simulations*. Stanford School of Humanities and Sciences.

Zambrano Briones, María Auxiliadora, Hernández Díaz, Adela y Mendoza Bravo, Karina Luzdelia. (2022). *El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica*. Conrado, 18(84), 172-182. Epub 10 de febrero de 2022. Recuperado en 26 de noviembre de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442022000100172&lng=es&tlng=es.

Zhang, Y., Yang, Y., Chu, Y., Sun, D., Xu, J. y Zheng, Y. (2024). *Virtual laboratories in science education: Unveiling trajectories, themes, and emerging paradigms (2013-2023)*. Journal of Baltic Science Education, 23(5), 990–1009. <https://doi.org/10.33225/jbse/24.23.990>

Zhao, Y. (2003). *What teachers need to know about technology? Framing the question*. In Y. Zhao (Ed.), *What Should Teachers Know about Technology?: Perspectives and Practices*.

Anexo

Aquí se recogen todas las páginas y documentos del centro mencionados en el trabajo.

Página web del Colegio Nuestra Señora de Lourdes. <https://colegiolourdes.es/>

Visita virtual por el interior del Colegio Nuestra Señora de Lourdes.

<https://colegiolourdes.es/index.php/visitanos/>

Proyecto Educativo del Centro (PEC):

<https://colegiolourdes.es/wp-content/uploads/2021/02/Proyecto.Educativo.pdf>

Código ético. <https://colegiolourdes.es/index.php/codigo-etico/>

Reglamento de Régimen Interno (RRI).

<https://colegiolourdes.es/index.php/reglamento-de-regimen-interior/>