



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Máster Universitario en Formación del Profesorado de
Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación
Profesional y Enseñanzas de Idiomas

**La Ley de Conservación de la Energía a
través del Aprendizaje Basado en
Proyectos y la gamificación, una propuesta
para 4º de ESO**

Trabajo fin de estudio presentado por:	María Trinidad Martín García
Tipo de trabajo:	Propuesta de intervención
Especialidad:	Física y Química
Director/a:	José Enrique Galindo Martínez
Fecha:	15 de enero de 2025

Resumen

Este Trabajo Fin de Máster tiene como objetivo mejorar la comprensión de la Ley de Conservación de la Energía en estudiantes de 4º de ESO mediante una propuesta educativa innovadora que combina el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la gamificación, fomentando el interés, la motivación y el rendimiento académico. El ABP guía el desarrollo de una actividad práctica centrada en el diseño y construcción de un circuito que ilustra la conversión de energía potencial en cinética, ofreciendo al alumnado una experiencia cercana a la realidad. La gamificación complementa este enfoque mediante dinámicas interactivas que refuerzan los conceptos clave, promueven la participación activa y facilitan el aprendizaje significativo. Para evaluar la propuesta, se aplican cuestionarios de satisfacción, autoevaluación docente y un análisis DAFO, lo que permite identificar fortalezas y áreas de mejora, garantizando su viabilidad en el aula. Los resultados reflejan un aumento notable en la implicación del alumnado y una mejora sustancial en la comprensión de los contenidos trabajados. En definitiva, esta propuesta sugiere que la integración de ABP y gamificación constituye una estrategia efectiva e innovadora para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje y responder a los desafíos educativos actuales.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Proyectos, Gamificación, Escape Room, Física y Química y Ley de Conservación de la Energía

Abstract

This Master's Thesis aims to enhance the understanding of the Law of Conservation of Energy in 4th-year Secondary Education students through an innovative educational proposal that combines Project-Based Learning (PBL) and gamification, fostering interest, motivation, and academic performance. PBL guides the development of a practical activity focused on the design and construction of a circuit that illustrates the conversion of potential energy into kinetic energy, providing students with a real-life experience. Gamification complements this approach through interactive dynamics that reinforce key concepts, promote active participation, and facilitate meaningful learning. To evaluate the proposal, satisfaction surveys, self-assessment by the teacher, and a SWOT analysis are applied, allowing the identification of strengths and areas for improvement, ensuring its feasibility in the classroom. The results reflect a notable increase in student engagement and a substantial improvement in the understanding of the content covered. In conclusion, this proposal suggests that the integration of PBL and gamification constitutes an effective and innovative strategy for transforming the teaching-learning process and addressing current educational challenges.

Keywords: Project-Based Learning, Gamification, Escape Room, Physics and Chemistry, Law of Conservation of Energy

Índice de contenidos

1.	Introducción	10
1.1.	Justificación y planteamiento del problema.....	11
1.2.	Objetivos	14
1.2.1.	Objetivo general	14
1.2.2.	Objetivos específicos	14
2.	Marco teórico	15
2.1.	La Evolución Educativa: Del Modelo Tradicional a las Metodologías Activas	15
2.2.	La Metodología Tradicional Participativa	16
2.2.1.	Evolución de la Metodología Tradicional Participativa al Aprendizaje Participativo	17
2.3.	Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).....	17
2.3.1.	Definición y desarrollo a lo largo de los años.....	17
2.3.2.	Características del ABP	18
2.3.3.	Beneficios y desafíos del ABP	20
2.4.	Gamificación	21
2.4.1.	Concepto y características de la gamificación.....	21
2.4.2.	Los elementos de la gamificación.....	22
2.4.3.	Beneficios y desafíos de la gamificación.	23
2.4.4.	Escape Room: Una Herramienta Innovadora en Gamificación	24
2.5.	La combinación del ABP y la gamificación en el aula	25
3.	Propuesta de intervención	26
3.1.	Presentación de la propuesta	26
3.2.	Contextualización de la propuesta	27

3.2.1. Entorno y características del centro educativo	27
3.2.2. Destinatarios.....	28
3.2.3. Legislación	29
3.3. Intervención en el aula: fundamentación curricular	29
3.3.1. Objetivos.....	29
3.3.2. Competencias	32
3.3.3. Contenidos/ saberes básicos	34
3.3.4. Metodología	35
3.3.5. Recursos.....	37
3.3.6. Cronograma y secuenciación de actividades	38
3.3.7. Atención a la diversidad/ DUA.....	45
3.3.8. Evaluación.....	47
3.4. Evaluación de la propuesta.....	51
4. Conclusiones.....	55
5. Limitaciones y prospectiva	57
Referencias bibliográficas.....	58
Anexo A. Objetivos de etapa	69
Anexo B. Competencias clave.....	70
Anexo C. Competencias específicas	72
Anexo D. Criterios de evaluación	74
Anexo E. Acceso a Kahoot, Quizizz, GooseChase y Escape Room.....	75
Anexo F. Guion de uso del simulador PhET colorado.....	77
Anexo G. Guion del proyecto llevado a cabo en la actividad 4	80
Anexo H. Guion del proyecto para alumnado con TDAH	84
Anexo I. Examen propuesto	87

Anexo J. Examen adaptado a la tipografía <i>OpenDislexy</i>	89
Anexo K. Rúbricas de las diferentes actividades	92
Anexo L. Escalas de valoración	95
Anexo M. Coevaluaciones de la actividad 4	96

Índice de figuras

Figura 1. Evolución de los rendimientos medios estimulados en ciencias entre 2012 y 2022 para España, el Promedio OCDE y el Total UE	11
Figura 2. Fases del proceso ABP.....	20
Figura 3. Elementos de gamificación.	22
Figura 4. Acceso a Kahoot “Haz brillar tu conocimiento”.....	75
Figura 5. Acceso a Quiz “Desafía a los problemas”.. ..	75
Figura 6. Acceso a GooseChase.	76
Figura 7. Acceso a Escape Room.....	76

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Objetivos de etapa</i>	30
Tabla 2. <i>Desglose de los objetivos de etapa y su implementación en la propuesta</i>	31
Tabla 3. <i>Competencias Clave</i>	32
Tabla 4. <i>Competencias específicas y descriptores del perfil de salida</i>	33
Tabla 5. <i>Vinculación de los diversos elementos curriculares</i>	34
Tabla 6. <i>Metodologías empleadas</i>	37
Tabla 7. <i>Recursos necesarios por actividad y sesión para el alumnado y el docente</i>	38
Tabla 8. <i>Secuenciación de actividades</i>	39
Tabla 9. <i>Aspectos fundamentales de la primera actividad</i>	40
Tabla 10. <i>Aspectos fundamentales de la segunda actividad</i>	40
Tabla 11. <i>Aspectos fundamentales de la tercera actividad</i>	41
Tabla 12. <i>Aspectos fundamentales de la cuarta actividad</i>	42
Tabla 13. <i>Aspectos fundamentales de la quinta actividad</i>	44
Tabla 14. <i>Aspectos fundamentales de la sexta actividad</i>	45
Tabla 15. <i>Desglose del proceso de evaluación</i>	49
Tabla 16. <i>Rúbrica para la actividad 3</i>	50
Tabla 17. <i>Autoevaluación realizada en la actividad 4</i>	51
Tabla 18. <i>Cuestionario de satisfacción del alumnado</i>	52
Tabla 19. <i>Autoevaluación docente</i>	53
Tabla 20. <i>Ánálisis DAFO de la propuesta de intervención</i>	54
Tabla 21. <i>Objetivos de etapa empleados en la propuesta</i>	69
Tabla 22. <i>Competencias claves trabajadas en la propuesta</i>	70
Tabla 23. <i>Competencias específicas trabajadas en la propuesta</i>	72

Tabla 24. <i>Criterios de evaluación evaluados en la propuesta</i>	74
Tabla 25. <i>Rúbrica de la actividad “Que la Energía te Guíe”</i>	92
Tabla 26. <i>Rúbrica de la actividad “Escapa de la central”</i>	93
Tabla 27. <i>Rúbrica de la actividad “¿Qué hemos asimilado?”</i>	94
Tabla 28. <i>Escala de valoración para la actividad 4 y 5</i>	95
Tabla 29. <i>Escala de valoración para el contenido transversal</i>	95
Tabla 30. <i>Coevaluación grupal para la actividad 4</i>	96
Tabla 31. <i>Coevaluación intergrupal para la actividad 4</i>	96

1. Introducción

Este Trabajo de Fin de Estudios explora el uso de metodologías innovadoras, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la gamificación, para enseñar los conceptos fundamentales de energía, trabajo y potencia pertenecientes a la unidad didáctica “*Energía y Trabajo*”, dentro de la asignatura de Física y Química del currículo de 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en Andalucía. Este enfoque se elige para superar las dificultades conceptuales relacionadas con la Ley de Conservación de la Energía y su aplicación práctica, las cuales resultan complejas de abordar mediante la metodología tradicional, proporcionando una experiencia de aprendizaje significativa y motivadora.

El interés personal en esta propuesta, titulada “*Energía en Acción*”, se basa en impulsar un entendimiento sólido de los fundamentos de la energía, priorizando un aprendizaje práctico y conectado con la realidad. Asimismo, esta propuesta busca desarrollar competencias clave, como el razonamiento crítico, la cooperación grupal y la reflexión autónoma. A través de actividades innovadoras y gamificadas, se pretende captar la atención de los estudiantes, fomentar su participación activa y proporcionarles herramientas para aplicar los conocimientos en situaciones prácticas y reales.

En este sentido, el enfoque metodológico combina el ABP y la gamificación para ofrecer un aprendizaje significativo e integrado. Como eje central, el ABP se emplea para desarrollar la actividad principal: el diseño y construcción de un circuito que demuestre la conversión de energía potencial a cinética, mientras que la gamificación facilita la adquisición y repaso de conocimientos mediante dinámicas interactivas. Las actividades propuestas incluyen un cuestionario diagnóstico, resolución de problemas y misiones, el desarrollo de un proyecto en equipos, un Escape Room educativo y una prueba escrita. Además, se emplean herramientas TIC, como el simulador PhET y plataformas digitales como Kahoot, para enriquecer el proceso de aprendizaje.

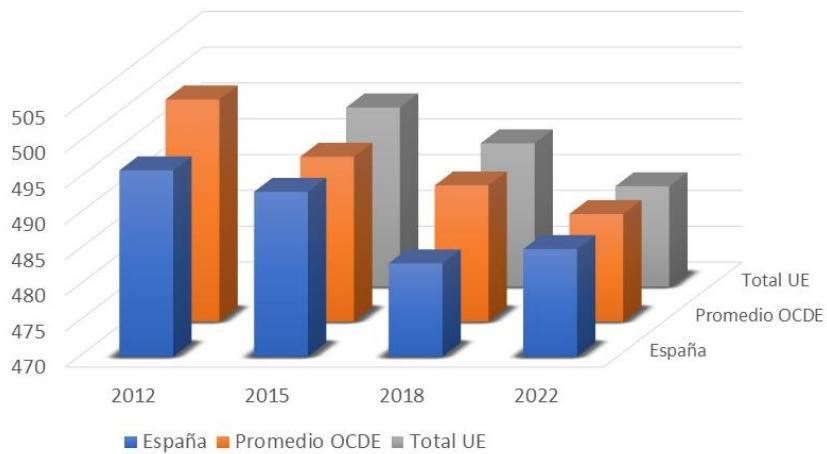
Finalmente, esta propuesta no solo busca el desarrollo de competencias científicas esenciales, sino también fomentar la motivación intrínseca, el trabajo en equipo y el pensamiento crítico. Para ello, se emplean metodologías activas y un enfoque centrado en el alumnado, lo que permite que los estudiantes comprendan profundamente los conceptos y desarrollen una

actitud proactiva frente a los retos científicos y tecnológicos del mundo actual, convirtiéndose en agentes de cambio capaces de aplicar sus conocimientos de manera responsable.

1.1. Justificación y planteamiento del problema

El Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), bajo la dirección de la OCDE (2023), desempeña un papel crucial en la evaluación del desempeño académico de estudiantes de 15 años en disciplinas fundamentales como matemáticas, lectura y ciencias. Esta evaluación no solo mide el conocimiento adquirido, sino que también fomenta la aplicación práctica de lo aprendido en contextos cotidianos, lo cual resulta esencial en un mundo en constante evolución. En la edición de 2022, los estudiantes españoles lograron una media de 485 puntos en ciencias, cifra que representa un descenso respecto a los 496 puntos obtenidos en 2012, como se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Evolución de los rendimientos medios estimulados en ciencias entre 2012 y 2022 para España, el Promedio OCDE y el Total UE.



Fuente: Elaboración propia a partir de OCDE (2023).

En este contexto, es relevante destacar que, además del bajo rendimiento académico reflejado en los resultados de PISA, un estudio de EURYDICE (2011) indica que solo el 42% de los estudiantes en la Unión Europea muestra una actitud favorable hacia la química, y apenas un 38% hacia la física. Esta percepción se agrava con la investigación de Solbes, Montserrat & Furió (2007), que revela que el 70,8% del alumnado considera las materias de Física y Química como difíciles y aburridas, y un 66,7% cree que no contribuyen a resolver problemas actuales. Como consecuencia, se ha registrado un descenso significativo en la cantidad de estudiantes que eligen carreras en el ámbito científico. En este sentido, el informe ENCIENDE (COSCE,

2011) subraya la necesidad urgente de una enseñanza científica desde edades tempranas, evidenciando problemas tanto en las aulas como en la cultura científica de la sociedad.

Ante esta problemática, se hace imprescindible incorporar metodologías más dinámicas y participativas, como la gamificación y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Estas estrategias no solo fomentan una mayor interacción con el contenido académico, sino que también facilitan una conexión más significativa entre el aprendizaje y la vida cotidiana de los estudiantes. Por ejemplo, la gamificación, al introducir elementos lúdicos en el proceso educativo, puede aumentar el interés de los estudiantes por las ciencias, transformando la experiencia educativa en algo más atractivo y relevante (Prieto et al., 2022). Además, estas metodologías fomentan el compromiso activo y la toma de decisiones en un entorno colaborativo, características esenciales del ABP, donde los estudiantes trabajan en proyectos que integran múltiples conceptos académicos.

Asimismo, el uso de metodologías activas ha mostrado beneficios significativos en la motivación de los estudiantes. Según Méndez (2015) el nivel de motivación está estrechamente relacionado con las técnicas pedagógicas utilizadas. Su investigación sugiere que métodos como la gamificación y el ABP estimulan la curiosidad del alumnado, fomentando una participación activa que convierte el aprendizaje en un proceso significativo y entretenido. La alfabetización científica se ha establecido como un objetivo prioritario en la sociedad actual. En un entorno cada vez más influenciado por la tecnología y el conocimiento científico, esta alfabetización es crucial no solo para abordar problemas relacionados con la ciencia, sino también para adaptarse a los rápidos cambios del entorno (Cañal, 2004; Fernandes et al., 2014). La capacidad de interpretar, cuestionar y participar en decisiones que afectan a la comunidad, desde el cambio climático hasta la innovación tecnológica, es esencial hoy en día (Hernández & Zaconi, 2010).

Desarrollar competencias científicas no se limita solo a adquirir conocimientos; también implica cultivar habilidades críticas que permitan a los individuos enfrentar desafíos emergentes. Según Pedrinaci (2013), una persona científicamente alfabetizada es aquella que ha desarrollado competencias que le permiten evaluar información científica de manera objetiva, aplicar conocimientos basados en evidencia y colaborar de manera proactiva en su entorno social. Así, la alfabetización científica se convierte en un pilar esencial no solo para el crecimiento personal, sino también para el progreso colectivo.

Dadas las tendencias observadas en el rendimiento académico y la percepción de la ciencia, se argumenta que el uso de metodologías activas es clave para generar interés en los estudiantes. Estas estrategias fomentan la participación, la colaboración y el aprendizaje significativo, elementos fundamentales en el contexto educativo actual. Por esta razón, la propuesta de intervención que se plantea combina el Aprendizaje Basado en Proyectos con la gamificación en 4º de ESO. A través de esta combinación, se busca aumentar la motivación del alumnado y despertar su interés por una carrera en el ámbito científico, asegurando así un futuro más comprometido con el conocimiento y la ciencia.

La educación secundaria es un periodo fundamental en la formación de los estudiantes, donde deben tomar decisiones que influirán en su futuro. Sin embargo, como se ha destacado anteriormente, el rendimiento académico en áreas clave como las ciencias está en descenso, según los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) de la OCDE (2023). Esto ha llevado a que, al concluir la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), muchos jóvenes elijan materias que consideran más accesibles y atractivas, dejando de lado disciplinas importantes como la Física y la Química. Esta tendencia refleja una creciente desmotivación hacia las ciencias, que muchos estudiantes perciben como complicadas o poco interesantes. Sin embargo, esta percepción puede cambiar si se emplean enfoques pedagógicos adecuados que despierten su interés y promuevan un aprendizaje significativo.

Por lo tanto, es crucial hacer la transición hacia metodologías activas. Según Escarbajal & Martínez (2023), estas metodologías no solo mejoran la participación estudiantil, sino que también promueven el desarrollo de competencias como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo. Al implementar el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en temas relacionados con la energía y el trabajo dentro de la asignatura de Física y Química, los estudiantes se involucran activamente en su propio aprendizaje, lo que les permite mejorar sus habilidades para trabajar en equipo, resolver problemas y reflexionar críticamente sobre los conceptos estudiados.

Además, al combinar el ABP con la gamificación, se fomentará un entorno de aprendizaje más interactivo y estimulante. Al incluir elementos lúdicos, como retos y recompensas, se espera que los estudiantes sientan una mayor motivación para participar. Este enfoque no solo les

ayudará a entender conceptos complejos, como los diferentes tipos de energía y sus transformaciones, sino que también hará que el aprendizaje sea más interesante y pertinente.

Por ello, el objetivo de esta propuesta es claro: transformar la experiencia educativa para que despierte el interés y la fascinación por la ciencia, empoderando a los estudiantes y motivándolos. Al promover un aprendizaje significativo, se busca no solo mejorar el rendimiento en Física y Química, sino también formar una nueva generación de estudiantes que valoren la ciencia como un aspecto fundamental de su vida y su futuro.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de intervención sobre la ley de conservación de la energía mediante el empleo de la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la gamificación en la asignatura de Física y Química de 4º de ESO.

1.2.2. Objetivos específicos

1. Proponer una intervención que mejore el rendimiento académico y el interés por la ciencia en estudiantes de 4º de ESO.
2. Analizar en profundidad la bibliografía existente sobre gamificación y Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para fundamentar y desarrollar una propuesta de intervención centrada en la unidad didáctica “*Energía y Trabajo*”.
3. Diseñar actividades innovadoras basadas en Aprendizaje Basado en Proyectos y gamificación que faciliten la comprensión de la Ley de Conservación de la Energía, promoviendo un enfoque dinámico y participativo.
4. Evaluar la propuesta de intervención diseñada en la unidad didáctica “*Energía y Trabajo*” para identificar sus puntos fuertes y las áreas que requieren ajustes.

2. Marco teórico

2.1. La Evolución Educativa: Del Modelo Tradicional a las Metodologías Activas

La educación desempeña un papel fundamental en el desarrollo social, ya que no solo transmite conocimientos esenciales, sino también valores y habilidades que permiten a las personas encontrar su lugar en la sociedad. Además, contribuye al progreso colectivo, promoviendo el bienestar común y el avance en diversas áreas del conocimiento. En sus primeros momentos, la educación no formal se basaba en un proceso natural de observación e imitación, donde se enseñaban habilidades cruciales para la supervivencia, como cazar y recolectar (Pastor, 2001).

Con el advenimiento de civilizaciones clásicas como la griega y la romana, este proceso evoluciona hacia una estructura más formal. En Grecia, filósofos como Sócrates y Aristóteles promovieron el desarrollo moral e intelectual, mientras que Roma centró su formación en el derecho y la administración, aspectos fundamentales para la estabilidad del Imperio (Avial-Chicharro, 2019). Estos modelos constituyeron las bases del sistema educativo moderno, donde el conocimiento se percibe como esencial para el orden y la expansión de las civilizaciones.

Durante el Renacimiento y la Revolución Industrial, la educación se adapta a los profundos cambios culturales y económicos. Nuevas disciplinas, como las ciencias y las artes, se integran en los programas educativos, mientras que la Revolución Industrial exige un sistema educativo formal que prepare a las generaciones para un mercado laboral en constante transformación (Bonilla, 2021). Sin embargo, a pesar de su efectividad en contextos anteriores, este modelo tradicional comienza a mostrar limitaciones, especialmente en lo que respecta al fomento de habilidades complejas como la creatividad y el pensamiento crítico. Esto da lugar a la necesidad de adaptar la educación a los desafíos de un mundo cada vez más interconectado y tecnológico (Galván-Cardoso & Siado-Ramos, 2021; López-Alegría & Fraile, 2023).

En este nuevo contexto, los avances sociales y tecnológicos impulsan la adopción de metodologías activas que promueven un aprendizaje participativo y centrado en el alumno. Modelos como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la Gamificación surgen como alternativas efectivas frente a las limitaciones del sistema tradicional. El ABP fomenta la

resolución de problemas reales en equipo, mientras que la Gamificación introduce elementos lúdicos que aumentan la motivación y el compromiso, logrando un aprendizaje más dinámico y significativo (Villacís et al., 2022). Estas metodologías no solo transforman la enseñanza, sino también el rol del docente, quien pasa de ser un transmisor de conocimientos a un guía y facilitador. Al poner al estudiante en el centro del proceso, se priorizan habilidades clave como la colaboración, la comunicación y el pensamiento crítico, lo que favorece un aprendizaje inclusivo y adaptativo en un entorno social en constante cambio (Mora et al., 2024).

2.2. La Metodología Tradicional Participativa

La metodología tradicional participativa ha sido uno de los enfoques educativos más prevalentes en las aulas, especialmente durante el siglo XX. En este modelo, el docente es el principal transmisor de conocimientos, y los estudiantes adoptan un rol pasivo, limitándose a escuchar, tomar notas y responder preguntas formuladas por el profesor (Arredondo et al., 2014). El aprendizaje se organiza principalmente a través de la exposición directa de los contenidos, apoyado en recursos tradicionales como los libros de texto, lo que refuerza una dinámica unidireccional de enseñanza (Covarrubias et al., 2004).

El libro de texto, central en este modelo, define tanto los contenidos como el ritmo del aprendizaje, asegurando una enseñanza estandarizada, pero restringiendo la flexibilidad pedagógica y la adaptación a las necesidades individuales del alumnado (Fernández et al., 2017). La interacción entre los estudiantes es mínima, lo que limita la construcción activa del conocimiento. Además, la evaluación se basa en pruebas estandarizadas que miden la capacidad de recordar y reproducir información, pero no fomentan habilidades superiores como el pensamiento crítico, la creatividad o la resolución de problemas, que son esenciales en la sociedad actual (Jornet, 2017). Así, la metodología tradicional se caracteriza por su rigidez y su enfoque centrado en el docente, el uso de recursos estandarizados y la evaluación memorística, lo que limita el desarrollo de competencias más complejas.

No obstante, la metodología tradicional presenta ciertas fortalezas, como su estructura clara y predecible, que facilita la planificación y el seguimiento del aprendizaje (Fernández et al., 2017). También asegura que los estudiantes adquieran los contenidos esenciales, lo que puede ser beneficioso en áreas que requieren la memorización de conceptos básicos, como matemáticas y ciencias naturales (Jornet, 2017). Sin embargo, su principal debilidad radica en

la pasividad del estudiante, que puede generar desconexión con el proceso de aprendizaje. Este modelo no promueve habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad o el trabajo colaborativo, competencias esenciales para enfrentar los desafíos del siglo XXI (Galván-Cardoso & Siado-Ramos, 2021). Ante estas limitaciones, surgen metodologías activas que priorizan la participación directa y el aprendizaje significativo, como alternativas más efectivas para preparar a los estudiantes en un entorno cambiante (López-Alegría & Fraile, 2023).

2.2.1. Evolución de la Metodología Tradicional Participativa al Aprendizaje Participativo

A pesar de ser eficaz para enseñar conceptos básicos, la metodología tradicional participativa limita el desarrollo de competencias cognitivas más avanzadas, esenciales en la educación actual, como el pensamiento crítico y la creatividad (Galván-Cardoso & Siado-Ramos, 2021). Para superar estas limitaciones, surge el aprendizaje participativo, que pone al estudiante en el centro del proceso educativo. En este enfoque, el docente actúa como facilitador, guiando a los estudiantes mientras estos colaboran y resuelven problemas (Vera, 2020). A diferencia del modelo tradicional, el aprendizaje participativo fomenta la interacción entre estudiantes, quienes trabajan en equipo y aplican sus conocimientos a situaciones prácticas y reales (Galván-Cardoso & Siado-Ramos, 2021).

Este enfoque no solo fomenta una mayor asimilación de los contenidos, sino que también aumenta la implicación y el entusiasmo del alumnado al otorgarles mayor autonomía y responsabilidad en su aprendizaje. Además, contribuye a crear experiencias educativas más significativas y adaptadas a su contexto (Coapaza et al., 2024). A pesar de sus ventajas, la implementación del aprendizaje participativo enfrenta ciertos retos, como la necesidad de transformar la formación docente y garantizar el acceso a recursos adecuados, especialmente en contextos con limitaciones estructurales (Araya-Crisóstomo & Urrutia, 2022). No obstante, este enfoque responde a las demandas de la educación contemporánea, promoviendo un aprendizaje inclusivo, activo y orientado a las competencias del siglo XXI.

2.3. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

2.3.1. Definición y desarrollo a lo largo de los años

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología pedagógica centrada en el estudiante que promueve un aprendizaje activo mediante la investigación y la resolución de

problemas reales. En la actualidad, esta metodología se consolida como una de las más innovadoras en la educación, impulsando un cambio en el paradigma tradicional del aula (Castro-Valle, 2022). Aunque su auge es reciente, el ABP tiene sus raíces en enfoques educativos previos. Uno de estos enfoques es el constructivismo propuesto por Hein (1991), que sostiene que el aprendizaje efectivo ocurre cuando los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de interacciones sociales y experiencias previas. Este enfoque inicial abrió el camino para la consolidación de modelos de aprendizaje activos, hoy conocidos como metodologías activas, que no solo facilitan la adquisición de conocimientos académicos, sino que también fomentan el desarrollo de habilidades clave para la vida personal y profesional (López- Altamirano et al., 2022).

A lo largo de los años, el ABP ha evolucionado y se ha adaptado a las necesidades de la educación moderna. Según Thomas (2000) esta metodología involucra a los estudiantes en la búsqueda activa de conocimiento, conectándolos con el mundo real a través de proyectos significativos y complejos, lo que aumenta su motivación y relevancia en el contexto actual. Más tarde, Trujillo (2015) destaca que el ABP no solo promueve el pensamiento crítico, la comunicación y el trabajo en equipo, sino que también permite a los estudiantes abordar problemas cotidianos, consolidando su rol activo en el proceso de aprendizaje.

En los últimos años, especialmente tras la pandemia de COVID-19, el ABP ha adquirido una relevancia renovada. Los proyectos relacionados con salud pública, medio ambiente y sostenibilidad permiten que los estudiantes no solo aprendan sobre temas de gran importancia, sino que también contribuyan a la solución de problemas reales en sus comunidades (Yulhendri et al., 2023). Este contexto ha puesto de manifiesto la capacidad del ABP para abordar problemas reales y enfrentar los retos más urgentes de nuestra sociedad, convirtiéndolo en una metodología no solo educativa, sino también transformadora (Dwyer, 2020). Además, el ABP demuestra ser una herramienta eficaz para la educación inclusiva, al fomentar la colaboración entre estudiantes con diferentes capacidades, como evidencian los proyectos diseñados para apoyar a compañeros con discapacidad (Yulhendri et al., 2023).

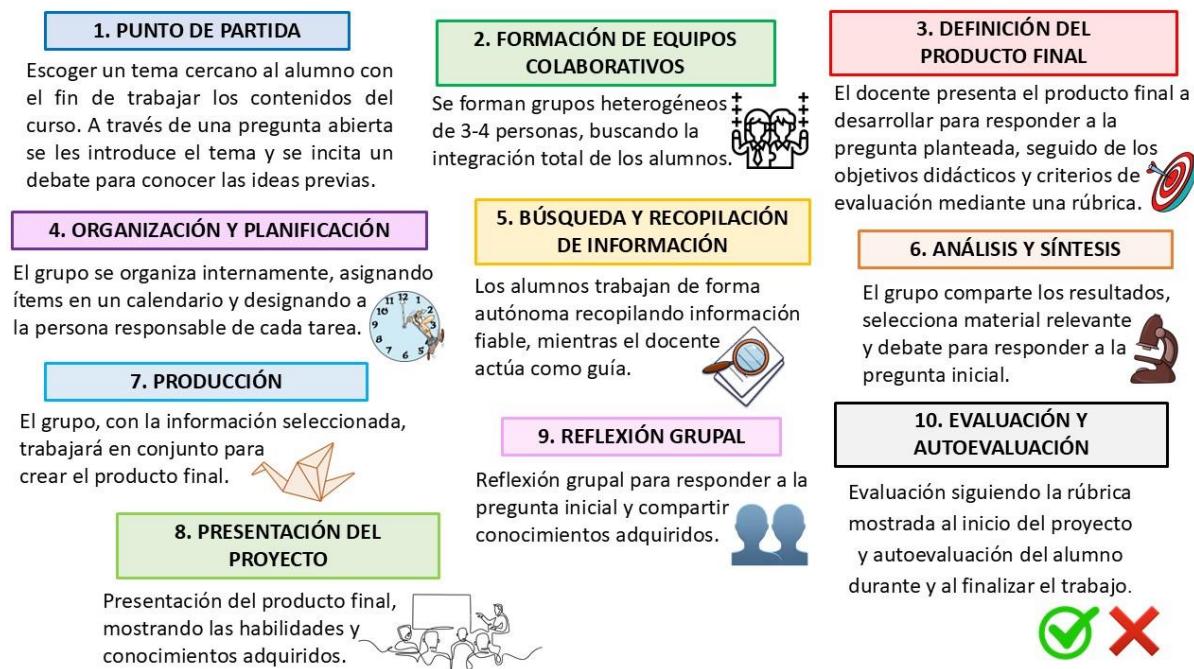
2.3.2. Características del ABP

Una de las características que distingue al ABP es su énfasis en la resolución de problemas auténticos y relevantes, lo que favorece un aprendizaje activo donde los estudiantes

construyen su conocimiento a través de la investigación y la colaboración. Este enfoque permite que el alumnado participe activamente en su propio proceso educativo, en contraste con las metodologías tradicionales, donde el rol del estudiante es más pasivo (Pérez et al., 2021). El ABP también promueve la interdisciplinariedad, permitiendo que los estudiantes aborden problemas desde diversas perspectivas, lo que enriquece su aprendizaje y fomenta una comprensión más profunda de los temas tratados (García & Pérez, 2018). Además, favorece el desarrollo de competencias clave para el siglo XXI, como el pensamiento crítico, la colaboración y la comunicación efectiva (Castro-Valle, 2022).

En cuanto al rol del docente, este se transforma en facilitador y guía. El docente ayuda a los estudiantes a formular preguntas relevantes, proporciona recursos y crea un entorno colaborativo que permite el intercambio de ideas (Erazo, 2021). Por su parte, los estudiantes asumen una responsabilidad activa en su aprendizaje, lo que les permite desarrollar habilidades de investigación y resolución de problemas mientras comparten conocimientos y experiencias con sus compañeros (Castro-Valle, 2022). Al finalizar el proyecto, los estudiantes reflexionan sobre lo aprendido, evaluando tanto su trabajo como el de sus compañeros (Zambrano, 2022).

El proceso del ABP se desarrolla en varias etapas interconectadas que guían a los estudiantes desde la identificación del problema hasta la presentación del producto final. Según Aula Planeta (2015), el proceso se divide en varias etapas, como se muestra en la Figura 2. La primera etapa consiste en presentar el proyecto, introducir un tema relevante y formular una pregunta orientadora que capte el interés de los estudiantes. A continuación, los estudiantes se agrupan en equipos heterogéneos, promoviendo la colaboración y la integración de ideas. En la etapa de planificación, los estudiantes, junto con el docente, determinan el producto final y organizan tareas y plazos. Luego, en la fase de investigación, buscan información y recursos, actuando como investigadores. Posteriormente, trabajan juntos para crear el producto final, aplicando los conocimientos adquiridos. La etapa de presentación permite a los estudiantes compartir su trabajo con la clase, fomentando la comunicación y la retroalimentación. Finalmente, en la reflexión grupal, consolidan lo aprendido, evalúan el proceso e identifican áreas de mejora para aplicarlo en otros contextos.

Figura 2. Fases del proceso ABP.

Fuente: Elaboración propia a partir de Aula Planeta (2015).

2.3.3. Beneficios y desafíos del ABP

El ABP presenta múltiples beneficios, entre los cuales destaca su capacidad para mejorar la retención del conocimiento, ya que los estudiantes se implican activamente en su aprendizaje, lo que facilita su comprensión y aplicación en situaciones reales (Erazo, 2021). Además, favorece el desarrollo de habilidades clave como la creatividad, la colaboración y la alfabetización digital, competencias esenciales tanto en el ámbito académico como en el laboral (Villanueva et al., 2022). El trabajo en proyectos prácticos también incrementa la motivación de los estudiantes, quienes se sienten más comprometidos con el proceso cuando los temas les resultan interesantes o tienen aplicaciones prácticas (Castro-Valle, 2022).

No obstante, la implementación del ABP presenta ciertos desafíos. Requiere una planificación exhaustiva y recursos que pueden ser limitados en algunos contextos educativos, lo que puede dificultar su aplicación (García & Pérez, 2018). Además, algunos estudiantes pueden sentirse incómodos con la naturaleza autónoma del ABP, lo que puede afectar su participación y rendimiento (Meng et al., 2023). La evaluación de los proyectos también es más compleja que en los métodos tradicionales, ya que involucra diferentes dimensiones del aprendizaje, lo que

genera incertidumbre tanto en estudiantes como en docentes debido a la necesidad de establecer criterios claros y consistentes (García & Pérez, 2018).

En definitiva, el Aprendizaje Basado en Proyectos se presenta como una herramienta pedagógica poderosa, capaz de transformar la experiencia educativa, aunque su implementación exige una evaluación cuidadosa de los recursos y el tiempo disponible. Si bien enfrenta algunos desafíos, el ABP ofrece importantes beneficios para el aprendizaje y el desarrollo de los estudiantes, preparándolos mejor para enfrentar los retos del siglo XXI.

2.4. Gamificación

2.4.1. Concepto y características de la gamificación

La gamificación es una estrategia educativa que utiliza dinámicas y elementos propios de los juegos en entornos de aprendizaje formales para incrementar la motivación de los estudiantes, favorecer el aprendizaje de nuevos conceptos y optimizar su desempeño académico (Deterding, 2011). Al combinar diversión con aprendizaje, esta metodología transforma el proceso educativo en una experiencia más atractiva y dinámica, cambiando la forma en que los estudiantes interactúan con el contenido. Mediante la implementación de mecánicas de juego, se fomenta un entorno de aprendizaje activo y colaborativo, lo que permite a los estudiantes involucrarse de manera más efectiva en su proceso educativo (Hamari, 2014).

La gamificación se basa en la idea de que el juego no solo sirve como entretenimiento, sino que también es una herramienta pedagógica poderosa (Cornellà et al., 2020). Al incorporar elementos como puntos, insignias y clasificaciones, se crea una experiencia en la que los estudiantes no solo compiten, sino que también colaboran para alcanzar objetivos comunes. Esto genera un sentido de pertenencia y comunidad en el aula, algo fundamental para un aprendizaje significativo (Quintero-González et al., 2018).

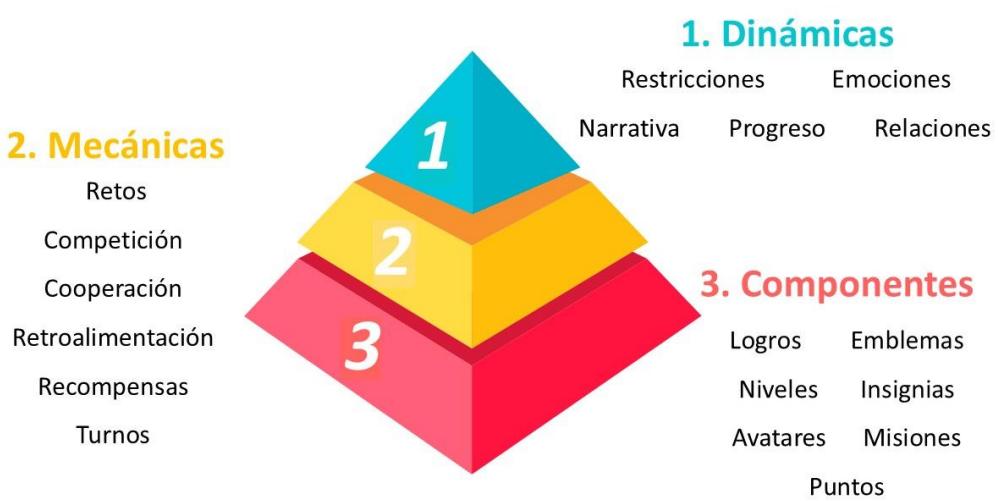
En este marco, el papel del docente se transforma en el de diseñador de experiencias, creando actividades que integran los elementos de juego y guiando a los estudiantes en su aprendizaje. Por su parte, el alumnado asume un rol activo, tomando decisiones sobre su proceso educativo y colaborando con sus compañeros y compañeras para alcanzar las metas establecidas. Esta interacción dinámica entre docentes y estudiantes en un entorno

gamificado no solo aumenta la motivación, sino que también estimula la autoevaluación y la reflexión sobre el aprendizaje (Zambrano-Álava et al., 2020). Así, la gamificación se presenta como una estrategia educativa valiosa que convierte la educación tradicional en un proceso más interactivo y atractivo, transformando tanto la enseñanza como el aprendizaje (Franco-Segovia, 2023).

2.4.2. Los elementos de la gamificación

En la gamificación, los elementos fundamentales (dinámicas, mecánicas y componentes) están interconectados. Como se muestra en la Figura 3, que presenta los elementos de gamificación, Werbach y Hunter (2012) organizan estos elementos en un esquema piramidal que va de lo más general a lo más específico. En la parte superior de la pirámide se encuentran las dinámicas, que corresponden a los aspectos más amplios de la gamificación, tales como las emociones, la narrativa, el progreso y las relaciones. Justo debajo, en el siguiente nivel, se sitúan las mecánicas, que son los elementos estructurales del juego que dirigen la interacción entre los participantes, como las reglas y los motores del sistema. Finalmente, en la base de la pirámide se encuentran los componentes, que son los recursos y herramientas concretas utilizadas para diseñar y llevar a cabo actividades gamificadas.

Figura 3. Elementos de Gamificación.



Fuente: Elaboración propia a partir de Werbach y Hunter (2012).

Al diseñar actividades gamificadas, no es necesario incluir todos los elementos mencionados, aunque se recomienda seleccionar los adecuados para obtener un impacto efectivo. Según

Kapp (2013), la gamificación se clasifica en dos tipos: superficial o extrínseca, que se centra en recompensas externas como puntos y barras de progreso, y profunda o intrínseca, que busca un involucramiento más significativo mediante narrativas, desafíos complejos y retroalimentación personalizada. Ambas formas de gamificación influyen en la motivación y el compromiso de los estudiantes, pero la gamificación profunda favorece un aprendizaje más duradero.

2.4.3. Beneficios y desafíos de la gamificación

La gamificación mejora la experiencia educativa al aumentar la motivación y el interés de los estudiantes mediante elementos de juego como puntos y recompensas, lo que fomenta un aprendizaje más activo y significativo (de Marcos-Ortega et al., 2020). Además, promueve un entorno de colaboración y competencia sana, mejorando la interacción entre los estudiantes (Alsadoon et al., 2022). Otro beneficio clave es la retroalimentación continua, que refuerza la comprensión y el compromiso, permitiendo a los estudiantes corregir errores y mantenerse motivados (Portela, 2022). Además, favorece el desarrollo de habilidades como el trabajo en equipo y el pensamiento crítico, facilitando un aprendizaje más personalizado y adaptado a los desafíos individuales de cada estudiante (Szabó et al., 2021; Aguilos & Funchs, 2022).

No obstante, la gamificación presenta algunos desafíos. Algunos estudiantes pueden centrarse más en los elementos del juego, como puntos y recompensas, que en los objetivos de aprendizaje, lo que podría generar una experiencia superficial (Nicholson, 2015). Además, no todos los estudiantes responden de la misma manera a la gamificación; algunos pueden sentirse desmotivados si no obtienen las mismas recompensas que sus compañeros y compañeras, lo que podría generar frustración (Hanus & Fox, 2015). La implementación de la gamificación requiere planificación detallada y tiempo para diseñar actividades y evaluar su impacto. Los docentes sin experiencia o recursos pueden encontrar dificultades para integrar estos elementos de manera efectiva (Seaborn & Fels, 2015).

Además, si no se gestiona adecuadamente, la gamificación puede fomentar una competencia excesiva, afectando la dinámica colaborativa del aula (Mekler et al., 2017). A pesar de estos desafíos, los beneficios de la gamificación son claros. Un buen diseño de actividades maximiza sus beneficios, como lo demuestra las Escape Room, que adapta esta metodología a diferentes

contextos educativos. La clave para el éxito de la gamificación radica en su implementación cuidadosa y en la gestión equilibrada de los elementos que la componen (Mirzaie et al., 2022).

2.4.4. Escape Room: Una Herramienta Innovadora en Gamificación

Las Escape Rooms educativas representan una estrategia innovadora dentro de la gamificación. Inspiradas en experiencias lúdicas, en estas actividades los participantes deben resolver acertijos para "escapar" de un entorno determinado. En este contexto, los estudiantes trabajan en equipo para descifrar pistas y superar desafíos vinculados al contenido curricular, lo que les permite aplicar de manera práctica los conocimientos adquiridos (Nicholson, 2015).

La actividad comienza con una narrativa que sumerge a los estudiantes en una historia intrigante. Este contexto no solo capta su atención, sino que también los motiva a colaborar y asumir un rol activo en la resolución de problemas. Según Antón-Solanas et al. (2022), la narrativa en las Escape Rooms facilita el aprendizaje al involucrar a los estudiantes en un entorno dinámico que requiere la aplicación de conceptos específicos de su área de estudio.

Entre los beneficios más destacados de las Escape Rooms se encuentra su capacidad para adaptarse a diversas materias del currículo. Además, fomentan el trabajo cooperativo y el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la comunicación efectiva y la gestión del tiempo (Contreras-Espinoza, 2016). Los estudios también demuestran que los estudiantes que participan en estas actividades obtienen mejores resultados en las evaluaciones posteriores, lo que sugiere un impacto positivo en su aprendizaje y satisfacción (Vergara et al., 2020).

Aunque las Escape Rooms presentan numerosos beneficios, su implementación presencial puede enfrentarse a desafíos, como la necesidad de espacio físico y recursos específicos. No obstante, las Escape Rooms digitales ofrecen una alternativa efectiva, utilizando plataformas en línea que permiten a los estudiantes participar desde cualquier lugar, superando barreras logísticas (Pozo-Sánchez et al., 2022).

En resumen, las Escape Rooms educativas combinan aprendizaje y diversión, brindando a los estudiantes una experiencia significativa que refuerza sus conocimientos y fomenta el desarrollo de habilidades sociales y cognitivas esenciales.

2.5. La combinación del ABP y la gamificación en el aula

En este Trabajo Fin de Estudios (TFE), se presenta una propuesta educativa innovadora que fusiona dos metodologías poderosas: el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la gamificación. Esta combinación potencia el aprendizaje y responde a los retos educativos actuales, transformando las aulas de 4º de ESO en entornos activos, participativos y profundamente motivadores. Se enfoca en la enseñanza de conceptos científicos y tecnológicos, áreas clave para preparar a los estudiantes para los desafíos del siglo XXI. El ABP se distingue por su capacidad para involucrar a los estudiantes en problemas reales, favoreciendo la aplicación práctica del conocimiento y el desarrollo de competencias esenciales para su futuro profesional (García & Pérez, 2018). Sin embargo, uno de los grandes desafíos en su implementación es mantener la motivación de los estudiantes a lo largo del proceso. Es aquí donde la gamificación se convierte en una aliada imprescindible. Al incorporar elementos lúdicos como puntos, recompensas y niveles, la gamificación no solo incrementa la implicación de los estudiantes, sino que también refuerza su motivación intrínseca y extrínseca (Sailer et al., 2014).

La combinación de ABP y gamificación no es solo una suma de metodologías; es una sinergia que coloca al estudiante en el centro del aprendizaje de manera más efectiva. Según Deterding et al. (2011), la gamificación convierte una actividad tradicional en una experiencia mucho más atractiva y envolvente, lo que aumenta la participación activa de los estudiantes. Esto es crucial dentro del ABP, donde la colaboración y la participación son esenciales para el éxito del proyecto. Además, la retroalimentación continua que ofrece la gamificación permite a los estudiantes conocer su progreso en tiempo real, lo que no solo mejora su rendimiento, sino que refuerza su sentido de logro y compromiso con el aprendizaje (Villacís et al., 2022).

Como conclusión, la integración del ABP y la gamificación ofrece una combinación innovadora que transforma la enseñanza, potencia la motivación y desarrolla integralmente a los estudiantes. Este enfoque metodológico permite a los alumnos enfrentar problemas reales, mientras que la gamificación refuerza su implicación y sentido de logro. Así, esta propuesta establece una base sólida para analizar los alcances y limitaciones de la metodología en el contexto educativo actual.

3. Propuesta de intervención

3.1. Presentación de la propuesta

Tras el análisis teórico, surge la propuesta de intervención “*Energía en Acción*”, diseñada para la asignatura de Física y Química en 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). El objetivo principal de esta propuesta es facilitar la comprensión de La Ley de Conservación de la Energía, así como de otros conceptos clave como energía, trabajo y potencia, promoviendo un aprendizaje significativo y activo. Esta intervención se enmarca dentro de la unidad didáctica “*Energía y Trabajo*”, que forma parte del bloque de saberes básicos “C. La Energía”, según lo establecido en el currículo de la comunidad autónoma de Andalucía.

Para alcanzar este propósito, la propuesta combina el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la gamificación, creando un entorno educativo práctico y motivador. En este enfoque, el ABP se posiciona como el componente esencial de la intervención, guiando la realización de la actividad principal: el diseño y la construcción de un circuito que ilustra la conversión de energía potencial a cinética. De manera complementaria, la gamificación enriquece este proceso, proporcionando, mediante dinámicas interactivas, un espacio para la adquisición y repaso de los conceptos clave.

La intervención se organiza en 9 sesiones a lo largo del tercer trimestre, distribuidas en 6 actividades principales. En la primera sesión, los estudiantes realizan un cuestionario diagnóstico para evaluar sus conocimientos previos. La segunda se enfoca en resolver problemas en Quizizz para consolidar lo aprendido. En la tercera sesión, se llevan a cabo dos actividades: una en GooseChase, donde los estudiantes deben completar misiones, y el inicio del trabajo en equipo para desarrollar el proyecto, el cual se extiende hasta la séptima sesión. En la octava, participan en un Escape Room educativo para repasar los conceptos de manera lúdica. Por último, en la novena, realizan una prueba escrita para evaluar lo aprendido. Además, se utilizan herramientas TIC como el simulador PhET, que visualiza los tipos de energía y refuerza los conceptos de manera interactiva.

Así, la propuesta “*Energía en Acción*” ofrece a los estudiantes un enfoque de aprendizaje basado en la resolución de problemas reales. Este enfoque no solo facilita la comprensión de

la Ley de Conservación de la Energía, sino que también favorece su desarrollo integral, permitiéndoles conectar el conocimiento científico con el mundo que los rodea.

3.2. Contextualización de la propuesta

3.2.1. Entorno y características del centro educativo

La intervención se lleva a cabo en un centro público de Arahal (Sevilla), en un entorno seguro y sin grandes problemáticas sociales. Ofrece Educación Secundaria Obligatoria (ESO), Bachillerato y Formación Profesional, siendo un referente educativo en la zona. Además, destaca por su participación activa en proyectos solidarios con asociaciones locales, promoviendo valores de solidaridad y ciudadanía en el alumnado.

El centro, que acoge a aproximadamente 800 estudiantes distribuidos en diversos niveles educativos, consta de dos plantas sin ascensor, aunque todos los accesos están adaptados con rampas para garantizar la accesibilidad. Entre sus instalaciones destaca una moderna biblioteca, destinada tanto al estudio individual como a actividades grupales, como clubes de lectura y talleres literarios. Asimismo, dispone de un comedor escolar con capacidad para más de 300 estudiantes, que ofrece menús adaptados a diversas necesidades dietéticas y promueve hábitos de alimentación saludable. Además, cuenta con dos patios, uno para el alumnado de ESO y otro para los estudiantes de Bachillerato y Formación Profesional, ambos con áreas de recreo y zonas de descanso. La oferta de actividades extraescolares es variada, abarcando deportes, música, teatro y actividades científicas. Además, dispone de un laboratorio de Física y Química y un taller de Tecnología, que favorecen la implementación de la propuesta pedagógica y el aprendizaje práctico de los estudiantes.

El alumnado, mayoritariamente de Arahal y localidades cercanas, presenta una creciente diversidad cultural, incluyendo estudiantes de familias inmigrantes que residen temporalmente en un centro de acogida local, lo que enriquece la experiencia educativa y exige estrategias inclusivas para fomentar la convivencia, el respeto y la integración social.

Por otro lado, Arahal ha pasado de una economía basada en el olivar a diversificarse hacia el sector servicio y la industria agroalimentaria, lo que permite a la mayoría de las familias del alumnado mantener un nivel socioeconómico medio.

En este contexto, la propuesta pedagógica se adapta a las características y necesidades del centro, priorizando el uso de metodologías activas que promuevan un aprendizaje significativo, inclusivo y participativo, involucrando a toda la comunidad educativa.

3.2.2. Destinatarios

La propuesta de intervención se lleva a cabo en la asignatura de Física y Química, dirigida a una clase de 25 estudiantes de 4º de ESO, compuesta por 15 chicos y 10 chicas, lo que representa un 60% de chicos y un 40% de chicas. El objetivo principal de esta intervención es aumentar la motivación de los estudiantes y desarrollar competencias que los preparen para los retos profesionales futuros, especialmente en una asignatura que, en ocasiones, presenta dificultades para algunos.

El grupo está compuesto por estudiantes con diversas necesidades educativas. Concretamente, hay tres estudiantes con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE), de los cuales dos presentan Necesidades Educativas Especiales (NEE). Uno de ellos utiliza silla de ruedas debido a una discapacidad física, mientras que el otro tiene Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). Además, hay un estudiante con dificultades de aprendizaje, específicamente dislexia. Esta diversidad requiere la implementación de estrategias inclusivas y diferenciadas, que fomenten la participación activa de todos los estudiantes, permitiendo que cada uno avance a su propio ritmo, ajustándose a sus necesidades individuales.

Desde el punto de vista físico, el estudiante con discapacidad física presenta dificultades en la motricidad fina y gruesa, lo que afecta su desempeño en actividades prácticas. Cognitivamente, en general, demuestran una adecuada generalización del aprendizaje, aplicando lo aprendido en el aula en diversos contextos. Además, todos los estudiantes muestran una buena disposición durante las clases. Por otro lado, a nivel afectivo, aunque mantienen una buena relación entre ellos, los alumnos con necesidades específicas suelen presentar una baja autoestima, lo que puede dificultar sus relaciones con sus iguales. Como docente, es esencial prestar mayor atención a este grupo, fomentando la interrelación y creando un ambiente inclusivo y colaborativo. Además, la mayoría muestra desmotivación hacia la Física y Química, percibiéndola como difícil o irrelevante, lo que genera frustración y

ansiedad. Por ello, la intervención se centra en desarrollar competencias científicas y mejorar las actitudes y la motivación hacia la materia.

En relación con la competencia curricular, la mayoría de los estudiantes muestra un rendimiento satisfactorio en las áreas generales, y aquellos que enfrentan retos con los contenidos específicos de la asignatura reciben el apoyo de un enfoque pedagógico adaptado y personalizado, que potencia su aprendizaje y les permite superar estas dificultades con éxito.

3.2.3. Legislación

El marco legislativo en el que se fundamenta la realización de esta propuesta es el siguiente:

- **Ley Orgánica 2/2006**, de 3 de mayo, de Educación (en adelante LOE).
- **Ley Orgánica 3/2020**, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (en adelante LOMLOE).
- **El Real Decreto 217/2022**, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de Educación Secundaria Obligatoria (en adelante Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo).
- **El Decreto 102/2023**, de 9 de mayo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía (en adelante Decreto 102/2023, de 9 de mayo).
- **La Orden de 30 de mayo de 2023**, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y a las diferencias individuales, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre las diferentes etapas educativas (en adelante Orden de 30 de mayo de 2023).

3.3. Intervención en el aula: fundamentación curricular

3.3.1. Objetivos

En este epígrafe se presentan dos tipos de objetivos que sustenta la propuesta: los objetivos de etapa y los objetivos didácticos. Los objetivos de etapa establecidos a nivel autonómico en el Decreto 102/2023, de 9 de mayo, y los recogidos, en el Real Decreto 217/2022, de 29 de

marzo, a nivel estatal, son prácticamente idénticos en todos los casos. En esta propuesta, se da la particularidad de que los objetivos de etapa seleccionados coinciden plenamente con los de ambos marcos normativos, lo que asegura una perfecta alineación entre el nivel autonómico y estatal.

Estos objetivos están directamente vinculados al desarrollo de las competencias claves que los estudiantes deben alcanzar durante la Educación Secundaria Obligatoria. En la Tabla 1 se presentan los objetivos de etapa trabajados, mientras que la Tabla 2 muestra cómo se integran en la propuesta. Los detalles de estos objetivos se desarrollan en el Anexo A.

Tabla 1. Objetivos de etapa.

Objetivos tratados	Objetivos de etapa							
	Estatales (Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo)							
	Autonómicos (Decreto 102/2023, de 9 de mayo)							
	a	b	d	e	f	g	h	i

Fuente: Elaboración propia a partir a partir del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo (objetivos estatales) y del Decreto 102/2023, de 9 de mayo (objetivos autonómicos).

A continuación, en la Tabla 2 se detalla cómo se abordan estos objetivos en la propuesta. Dado que, como se mencionó anteriormente, existe una coincidencia entre los objetivos estatales y autonómicos, no se hará distinción entre ellos y se incluirán de forma unificada, reflejándose solo una vez.

Tabla 2. Desglose de los objetivos de etapa y su implementación en la propuesta.

Objetivos de etapa estatales y autonómicos	
Objetivos	¿Cómo se trabajan en la propuesta?
a)	Mediante las actividades en grupo y la organización en grupos heterogéneos, se fomentan valores y se promueve la participación activa y democrática.
b)	Mediante las actividades en grupo y el establecimiento de plazos para la entrega de tareas, se promueven los hábitos de disciplina, trabajo en equipo y estudio individual.
d)	Mediante las actividades en equipo se fomenta el respeto mutuo, el dialogo y la gestión de conflictos que puedan surgir durante su realización.
e)	Mediante el uso de plataformas digitales y la participación en quizzes interactivos, se fomenta el desarrollo de competencias digitales.
f)	Mediante el enfoque ABP y actividades como el circuito experimental, se integran diferentes áreas del conocimiento científico y se aplican métodos de investigación.
g)	Mediante proyectos prácticos como el diseño de prototipos, se fomenta la autonomía, la toma de decisiones y la reflexión crítica sobre los resultados.
h)	Mediante la presentación de su proyecto y la realización del portafolios, los estudiantes desarrollan su capacidad para expresar ideas de manera clara y estructurada.
l)	Mediante el desarrollo de prototipos y presentaciones, se fomenta la creatividad en el diseño de soluciones energéticas.

Fuente: Elaboración propia a partir a partir del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo (objetivos estatales) y del Decreto 102/2023, de 9 de mayo (objetivos autonómicos).

A continuación, se presentan los objetivos didácticos que el alumnado deberá alcanzar durante la situación de aprendizaje titulada “*Energía en Acción*”.

O₁: Comprender y aplicar los conceptos fundamentales de la energía (cinética, potencial y mecánica), sus transformaciones, el principio de conservación de la energía, así como los conceptos de trabajo, calor y potencia, mediante actividades de exploración, análisis crítico y desarrollo de proyectos colaborativos.

O₂: Diseñar y construir un circuito funcional que demuestre la transformación de energía y el principio de conservación de la energía, aplicando los conocimientos teóricos en un proyecto práctico.

O₃: Adquirir competencias digitales mediante el uso de herramientas tecnológicas para buscar, procesar, analizar y presentar información de manera creativa y eficaz.

O₄: Desarrollar habilidades de razonamiento científico y matemático, aplicando cálculos relacionados con energía, trabajo y potencia en contextos reales.

O₅: Argumentar de manera creativa y con precisión, utilizando el vocabulario apropiado, el desarrollo y ejecución de un proyecto práctico.

O₆: Desarrollar habilidades de trabajo en equipo.

3.3.2. Competencias

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, y, a nivel autonómico, en el Decreto 102/2023, de 9 de mayo, y la Orden de 30 de mayo de 2023, los estudiantes deben desarrollar una serie de competencias clave a lo largo de su formación, orientadas a su desarrollo integral en los ámbitos profesional, personal y social. En la Tabla 3 se presentan las competencias clave abordadas en esta propuesta. Para un análisis más detallado de estas competencias en el contexto de la asignatura de Física y Química, se puede consultar el Anexo B, elaborado en base a lo dispuesto en la Orden de 30 de mayo de 2023.

Tabla 3. Competencias clave.

Competencias trabajadas	Competencias clave							
	CCL	CP	STEM	CD	CPSAA	CC	CE	CCEC
	X		X	X	X		X	X

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo; el Decreto 102/2023, de 9 de mayo y la Orden de 30 de mayo de 2023.

A continuación, se detalla cómo se trabajan las competencias claves mostradas en la Tabla 3 dentro del marco de la intervención:

- **Competencia en comunicación lingüística (CCL):** El alumnado desarrolla esta competencia a través de la investigación, análisis y redacción de portafolios sobre conceptos relacionados con la energía, además de exposiciones orales para presentar el proyecto del circuito. Estas actividades fomentan una comunicación clara y efectiva, utilizando un lenguaje científico adecuado al contexto.
- **Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM):** Los estudiantes fortalecen esta competencia al realizar cálculos relacionados con energía cinética, potencial y trabajo, y al aplicar estos conceptos para optimizar el diseño del circuito. Además, experimentan y resuelven problemas científicos mediante actividades prácticas, promoviendo el razonamiento matemático y científico.
- **Competencia digital (CD):** El alumnado trabaja esta competencia utilizando herramientas como simuladores de laboratorios virtuales, aplicaciones de diseño como Canva y plataformas interactivas como Kahoot, lo que les permite investigar, organizar y presentar información de manera efectiva, además de reflexionar sobre el uso ético y responsable de la tecnología.

- **Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA):** Los estudiantes desarrollan esta competencia al reflexionar sobre sus propios procesos de aprendizaje. Además, participan en actividades colaborativas donde gestionan emociones, fomentan la empatía y construyen relaciones respetuosas, contribuyendo al éxito del grupo y creando un entorno de aprendizaje positivo.
- **Competencia emprendedora (CE):** Los estudiantes desarrollan esta competencia al proponer soluciones creativas y gestionar su planificación, desde identificar necesidades hasta implementar ideas. Asumen la responsabilidad en la toma de decisiones, aprenden de los errores y buscan formas innovadoras para alcanzar sus metas, fomentando una actitud proactiva y resolutiva.
- **Competencia en conciencia y expresiones culturales (CCEC):** Esta competencia se trabaja fomentando la creatividad y la autoestima de los estudiantes a través del diseño del circuito. Además, al usar herramientas digitales para crear sus presentaciones, expresan sus ideas de forma creativa, mientras desarrollan habilidades sociales y colaborativas en un entorno empático.

De acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, y, a nivel autonómico, en el Decreto 102/2023, de 9 de mayo y la Orden de 30 de mayo de 2023, en la asignatura de Física y Química de 4º de ESO los estudiantes deben desarrollar competencias específicas que se vinculan con las competencias clave a través de los descriptores operativos del Perfil de Salida. En la Tabla 4 se presentan las competencias específicas incluidas en esta propuesta, junto con sus correspondientes descriptores operativos. Para una descripción más detallada de cada competencia específica abordada, se puede consultar el Anexo C.

Tabla 4. Competencias específicas y descriptores operativos.

		Competencias específicas (Física y Química 4ºESO)					
Competencias específicas desarrolladas	1	2	3	4	5	6	
	X	X		X			
Descriptores operativos	CCL1, STEM1, STEM2, STEM4, CPSAA4.	CCL1, CCL3, STEM1, STEM2, CD1, CPSAA4, CE1, CCEC3.		CCL3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3, CCEC4.			

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo; el Decreto 102/2023, de 9 de mayo y la Orden de 30 de mayo de 2023.

3.3.3. Contenidos/ saberes básicos

De conformidad con el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, y, a nivel autonómico, el Decreto 102/2023, de 9 de mayo y la Orden de 30 de mayo de 2023, los contenidos desarrollados en la propuesta de intervención “*Energía en Acción*” se enmarcan en el bloque de saberes básicos “C. La Energía” de la asignatura de Física y Química en 4º de ESO. Asimismo, esta propuesta incorpora de manera transversal contenidos del bloque “A. Las destrezas básicas”. La Tabla 5 detalla la relación entre los elementos curriculares trabajados en esta propuesta.

Tabla 5. Vinculación de los diversos elementos curriculares.

Física y Química – 4º de Educación Secundaria Obligatoria					
Situación de aprendizaje “Energía en Acción”					
Saberes básicos	Competencias específicas (Anexo C)	Criterios de evaluación (Anexo D)	Indicadores de logro	Descriptores operativos	Objetivos de etapa (Anexo A)
A. Las destrezas científicas básicas. C. La energía.	CE.1	CEV.1.1	IL.1.1.1. Explica con claridad y rigor los conceptos de energía, trabajo y potencia.	CCL1 CCL2 CCL3 STEM1 STEM2 STEM4 CD1 CD2 CPAA3 CPAA4 CE1 CE3 CCEC3 CCEC4	a) b) d) e) f) g) h) i)
		CEV.1.2	IL.1.2.1. Resuelve problemas con cálculos claros y resultados precisos.		
	CE.2	CEV.2.1	IL.2.1.1. Analiza situaciones planteadas en enunciados textuales, gráficos o numéricos para identificar fenómenos relacionados con la energía, el trabajo y la potencia.		
		CEV.2.3	IL.2.3.1. Diseña soluciones a problemas que incluyen procedimientos lógicos basados en las leyes científicas y evalúa críticamente los resultados obtenidos.		
	CE.4	CEV.4.1	IL.4.1.1. Participa de manera activa en actividades grupales, utilizando herramientas digitales		
		CEV.4.2	IL.4.2.1. Trabaja con herramientas digitales, seleccionando respuestas y estrategias adecuadas durante el desarrollo de la actividad.		
Contenidos transversales		Educación en valores	CT. Trabaja en equipo de manera eficiente y respetuosa.	-----	

Fuente: Elaboración propia a partir del Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo; el Decreto 102/2023, de 9 de mayo y la Orden de 30 de mayo de 2023.

3.3.4. Metodología

La propuesta de intervención "*Energía en Acción*" integra metodologías tradicionales y activas para enriquecer el aprendizaje, distribuyendo estratégicamente su enfoque. El proceso comienza con el empleo de la metodología tradicional participativa, que representa el 25% de la intervención, y a través de la cual el docente establece una base teórica sólida que facilita la comprensión de los conceptos fundamentales. A partir de esta base, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), que constituye el 47% de la propuesta, se convierte en el eje central de la intervención. Este enfoque se complementa con la gamificación, que abarca el 28% de la metodología, para hacer el estudio del bloque "*C. La Energía*" más dinámico y significativo. El ABP promueve la participación activa y la aplicación práctica de los conocimientos, permitiendo a los estudiantes investigar, diseñar, construir y presentar soluciones a problemas reales de forma colaborativa.

Dicha propuesta se organiza en nueve sesiones y seis actividades, donde las metodologías activas, especialmente el ABP, juegan un papel clave. A lo largo de estas sesiones, los estudiantes se enfrentan principalmente al diseño y construcción de un circuito con un loop que demuestre la Ley de Conservación de la Energía. En la primera sesión, se realiza un cuestionario diagnóstico de forma individual para evaluar los conocimientos previos de los estudiantes sobre la energía. A continuación, el docente introduce el temario mediante la metodología tradicional participativa, explicando los diferentes tipos y propiedades de la energía, y fomentando la interacción mediante preguntas, lo que proporciona una base sólida para el aprendizaje posterior. En la segunda sesión, se continúa con la metodología tradicional participativa para abordar conceptos como trabajo, potencia y energía, y al final se introduce la gamificación con una actividad en Quizizz, donde los estudiantes resuelven problemas en parejas, utilizando un sistema de puntuación en tiempo real que refuerza la motivación y facilita la consolidación de lo aprendido. En la tercera sesión, se da continuidad a la gamificación mediante una actividad en GooseChase, donde los estudiantes deben superar una serie de misiones. Al finalizar esta actividad, se introduce el ABP, que se convierte en la metodología principal desde esta sesión hasta la séptima. Durante estas sesiones, los estudiantes, organizados en equipos de cinco miembros según los resultados del cuestionario diagnóstico, trabajan en el diseño, construcción y presentación de un circuito con un loop que debe demostrar La Ley de Conservación de la Energía. En la fase de diseño, los equipos

investigan y crean el circuito utilizando el simulador PhET Colorado, mientras que el docente ofrece retroalimentación continua, favoreciendo el trabajo en equipo para aplicar los conceptos de energía potencial y cinética. Durante la etapa de construcción, los estudiantes construyen y prueban el circuito, realizando ajustes para garantizar que una canica complete el recorrido del loop. Todo el proceso se documenta en un portafolio grupal, lo que les permite reflexionar sobre cómo la energía se transforma a lo largo del circuito. Finalmente, en la fase de presentación, los grupos utilizan herramientas como Canva para mostrar su diseño y explicar cómo ilustra la conversión de energía, promoviendo la comunicación científica y reforzando la comprensión conceptual. En la octava sesión, se organiza un Escape Room educativo por parejas, diseñado para repasar de manera lúdica los conceptos trabajados durante esta propuesta y resolver dudas antes del examen. Finalmente, la novena sesión está dedicada a una prueba escrita individual para evaluar los conocimientos adquiridos.

Las herramientas tecnológicas, como Kahoot, Quizizz y el simulador PhET Colorado, se emplean estratégicamente durante todas las sesiones para facilitar la comprensión visual y práctica de los conceptos, al tiempo que fomentan una experiencia de aprendizaje interactiva. Gracias a estas herramientas, los estudiantes tienen la oportunidad de explorar de manera autónoma y colaborar activamente en su proceso de aprendizaje. El trabajo en equipo, que se organiza según los resultados del cuestionario diagnóstico realizado en la primera sesión, es otro aspecto clave de la propuesta. Este enfoque promueve la interacción y colaboración entre compañeros, mientras que el docente actúa como guía, apoyando el proceso y asegurando que se alcancen los objetivos de aprendizaje establecidos.

En cuanto a la relación con los contenidos curriculares, esta propuesta se ajusta a los objetivos del área de Física y Química, incorporando prácticas dinámicas que los estudiantes pueden vincular fácilmente con su vida cotidiana. Además, las metodologías activas implementadas no solo refuerzan el aprendizaje de los conceptos científicos, sino que también fomentan el desarrollo de habilidades clave como la creatividad, el pensamiento crítico y el uso eficaz de herramientas digitales. De este modo, el enfoque adoptado está alineado con los principios educativos establecidos en la normativa vigente de la Comunidad Autónoma de Andalucía (Decreto 102/2023, de 9 de mayo y Orden de 30 de mayo de 2023).

Por último, se presenta la Tabla 6, que resume de forma clara la organización de las sesiones, destacando las metodologías empleadas, los espacios de realización y el tipo de trabajo (individual o en grupo), lo que permite visualizar cómo se implementan las metodologías activas de manera estructurada a lo largo de la intervención.

Tabla 6. Metodologías empleadas

Sesión	Metodología empleada o actividad	Espacio	Agrupamiento
Sesión 1	Cuestionario de ideas previas Metodología tradicional participativa	Aula convencional	Individual
Sesión 2	Metodología tradicional participativa Gamificación (Quizizz)	Aula convencional	Por parejas
Sesión 3	Gamificación (GooseChase) Aprendizaje basado en proyectos	Aula convencional Fuera del Aula	Grupo de 5 estudiantes
Sesión 4-7	Aprendizaje basado en proyectos	Aula convencional Aula de audiovisuales Laboratorio	Grupo de 5 estudiantes
Sesión 8	Gamificación (Escape Room)	Aula de audiovisuales	Por parejas
Sesión 9	Prueba escrita	Aula convencional	Individual

Fuente: Elaboración propia.

3.3.5. Recursos

A continuación, en la Tabla 7, se detallan los recursos necesarios tanto para el alumnado como para el docente, organizados por actividad y sesión, y clasificados por categoría. En todas las actividades y sesiones de esta propuesta, el recurso humano es el docente.

Tabla 7. Recursos necesarios por actividad y sesión para el alumnado y el docente.

Sesión	Actividad	Alumnado			Docente		
		Recursos materiales	Recursos tecnológicos físicos	Recursos tecnológicos online	Recursos materiales	Recursos tecnológicos físicos	Recursos tecnológicos online
Sesión 1	Actividad 1	-----	- Acceso a Internet - Móvil	Kahoot	-----	- Ordenador - Acceso a Internet - Proyector	Kahoot
	Teoría	- Cuaderno individual - Bolígrafo - Libro	-----	-----	- Apuntes propios - Bolígrafo - Libro	- Ordenador - Acceso a Internet - Proyector	Presentación del temario
Sesión 2	Teoría	- Cuaderno individual - Bolígrafo - Libro	-----	-----	- Apuntes propios - Bolígrafo - Libro	- Ordenador - Acceso a Internet - Proyector	Presentación del temario
	Actividad 2	- Cuaderno individual - Bolígrafo - Calculadora	- Ordenador - Acceso a Internet	Quizziz	- Cuaderno del docente - Bolígrafo - Calculadora	- Ordenador - Acceso a Internet - Proyector	Quizziz
Sesión 3	Actividad 3	- Cuaderno individual - Bolígrafo - Calculadora	- Ordenador - Acceso a Internet - Móvil	- GooseChase - Editor de vídeos	- Cuaderno del docente - Bolígrafo - Calculadora	- Ordenador - Acceso a Internet - Proyector	GooseChase
Sesión 3-7	Actividad 4	- Guión del simulador - Piezas Lego - Portafolios - Bolígrafo - Calculadora - Cuestionarios de evaluación	- Ordenador - Acceso a Internet	- Canva - Simulador PhET	- Guión del simulador - Cuaderno del docente - Bolígrafo	- Ordenador - Acceso a Internet - Proyector	Simulador PhET
Sesión 8	Actividad 5	- Cuaderno individual - Bolígrafo - Calculadora	- Ordenador - Acceso a Internet	Escape Room	- Cuaderno del docente - Bolígrafo - Calculadora	- Ordenador - Acceso a Internet - Proyector	Escape Room
Sesión 9	Actividad 6	- Prueba escrita - Bolígrafo - Calculadora	-----	-----	- Prueba escrita - Bolígrafo - Calculadora	-----	-----

Fuente: Elaboración propia.

3.3.6. Cronograma y secuenciación de actividades

De acuerdo con la normativa vigente en la Comunidad Autónoma de Andalucía, específicamente el Decreto 102/2023, de 9 de mayo, la asignatura de Física y Química en 4º de ESO, de carácter optativo, cuenta con una carga horaria de 3 horas semanales. Tras revisar la programación de la asignatura en el centro educativo, se ha diseñado la situación de aprendizaje titulada "*Energía en Acción*". Esta propuesta consta de seis actividades, que se

desarrollan en nueve sesiones de 55 minutos cada una, distribuidas a lo largo de tres semanas durante el tercer trimestre del curso. En la Tabla 8, se detalla la distribución temporal de estas actividades.

Tabla 8. Secuenciación de actividades.

	Semana 1	Semana 2	Semana 3
Sesión 1	Actividad 1		
Sesión 2	Actividad 2		
Sesión 3	Actividad 3		
	Actividad 4		
Sesión 4		Actividad 4	
Sesión 5		Actividad 4	
Sesión 6		Actividad 4	
Sesión 7			Actividad 4
Sesión 8			Actividad 5
Sesión 9			Actividad 6

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se detalla lo que se lleva a cabo en cada sesión. Tras esta explicación, se presenta una tabla (Tablas 9-14) en la que se describe de forma más exhaustiva la actividad programada para cada sesión. En cada tabla se incluyen detalles como los aspectos curriculares, la temporización, los recursos, si la actividad es individual o grupal, entre otras características.

La sesión 1 comienza con un cuestionario de ideas previas, que se realiza a través de Kahoot y corresponde a la primera actividad de la propuesta de aprendizaje. Este cuestionario tiene una duración de 10 minutos y se detalla en la Tabla 9. Luego, durante los 45 minutos restantes, el docente introduce el temario, explicando los diferentes tipos de energía (cinética, potencial y mecánica), así como sus propiedades.

Tabla 9. Aspectos fundamentales de la primera actividad.

Situación de aprendizaje “Energía en Acción” – Actividad 1														
Actividad 1		Sesión a la que corresponde			Nº de sesiones	Duración								
“Haz brillar tu conocimiento”		Sesión 1			1	10 minutos								
Tipología de la actividad														
Evaluación de conocimientos previos														
Objetivos didácticos	Competencias clave													
	CCL	CP	STEM	CD	CPSAA	CC	CE	CCEC						
O ₁ , O ₃	X		X	X	X									
Descripción de la actividad														
Esta actividad consiste en un cuestionario diagnóstico realizado de forma individual a través de Kahoot (Anexo E) para explorar las ideas previas de los estudiantes sobre energía, trabajo y potencia, y consta de diez preguntas relacionadas con estos conceptos. El uso del Kahoot permite al profesor obtener los resultados en tiempo real, lo que facilita una evaluación rápida de los conocimientos previos de los estudiantes. Con esta información, el docente puede organizar grupos heterogéneos de trabajo en futuras sesiones de la propuesta, equilibrando habilidades y conocimientos entre los estudiantes.														
Espacio	Agrupamiento													
	Actividad individual													
Recursos	Temporización													
	Tabla 7													
Evaluación del aprendizaje														
Actividad no evaluable.														

Fuente: Elaboración propia.

La sesión 2 comienza con la continuación de los fundamentos teóricos, donde el docente explica los conceptos de potencia y trabajo durante los primeros 25 minutos de la sesión. Luego, organiza a los estudiantes en parejas para llevar a cabo la segunda actividad de la propuesta, que consiste en resolver una serie de problemas a través de la plataforma Quizizz, actividad que se detalla en la Tabla 10. Esta actividad tiene una duración total de 30 minutos, de los cuales los primeros 5 minutos se destinan a formar las parejas y explicar el uso de la plataforma digital, y los últimos 5 minutos se reservan para una reflexión grupal, en la que los estudiantes analizan los errores cometidos y refuerzan los conceptos clave.

Tabla 10. Aspectos fundamentales de la segunda actividad.

Situación de aprendizaje “Energía en Acción” – Actividad 2												
Actividad 2		Sesión a la que corresponde			Nº sesiones	Duración						
“Desafía a los problemas”		Sesión 2			1	30 minutos						
Tipología de la actividad												
Gamificación (Actividad lúdica)												
Objetivos didácticos	Competencias clave											
	CCL	CP	STEM	CD	CPSAA	CC	CE	CCEC				
O ₁ , O ₃ , O ₄ , O ₆	X		X	X	X							
Descripción de la actividad												

<p>La actividad consiste en una liga de problemas gamificada en la que los estudiantes, trabajando en parejas, resuelven diez ejercicios sobre energía, trabajo y potencia en la plataforma Quizizz (Anexo E). La herramienta gestiona las preguntas y las puntuaciones en tiempo real, fomentando una competencia sana. Cada ejercicio tiene un límite de tiempo, y los estudiantes deben decidir si responder sin pistas para obtener más puntos o usar pistas, que restan puntos. Al final, la pareja con mayor puntuación es la ganadora. Para consolidar lo aprendido, se realiza una reflexión grupal donde los estudiantes analizan los errores cometidos y refuerzan los conceptos clave.</p>	
Espacio	Agrupamiento
Aula convencional	Actividad por parejas
Recursos	Temporización
Tabla 7	Formación de parejas: 5 minutos Quizz: 20 minutos Reflexión grupal: 5 minutos
Evaluación del aprendizaje	
Actividad no evaluable.	

Fuente: Elaboración propia.

En la tercera sesión se llevan a cabo dos actividades correspondientes a la actividad 3 y a la actividad 4 de la propuesta. Durante los primeros 45 minutos, se realiza la actividad 3, que consiste en una serie de misiones relacionadas con los conocimientos adquiridos en las sesiones anteriores. Los estudiantes completan estas misiones utilizando la app GooseChase, y la descripción detallada de la actividad se encuentra en la Tabla 11. En los últimos 10 minutos de la sesión, el docente introduce la actividad 4, un proyecto en el que los estudiantes deben crear un circuito con un loop para demostrar la conversión de la energía, como se detalla en la Tabla 12.

Tabla 11. Aspectos fundamentales de la tercera actividad.

Situación de aprendizaje “Energía en Acción” – Actividad 3													
Actividad 3	Sesión a la que corresponde		Nº sesiones	Duración									
“Reto Energético”	Sesión 3		1	45 minutos									
Tipología de la actividad													
Gamificación (Actividad lúdica)													
Objetivos didácticos		Competencias clave											
O ₁ , O ₃ , O ₄ , O ₆	CCL	CP	STEM	CD	CPSAA	CC	CE						
	X		X	X	X		X						
Descripción de la actividad													
En esta actividad, los estudiantes se organizan en grupos de 5 integrantes, teniendo en cuenta los resultados del cuestionario de ideas previas. Participan en un reto interactivo a través de la aplicación GooseChase, resolviendo cuatro misiones relacionadas con los conocimientos adquiridos en las dos sesiones anteriores (ver el Anexo E). La actividad se desarrolla dentro y fuera del aula, y cada misión, con una duración máxima de 8 minutos, requiere subir evidencias en texto o video. Los equipos compiten para obtener la mayor puntuación posible, completando las misiones en el menor tiempo posible. GooseChase se encarga de gestionar tanto el tiempo como la asignación de puntos, lo que permite seguir el progreso en tiempo real y determinar al grupo ganador. Durante la realización de la actividad, el docente revisa las evidencias presentadas para asignar la puntuación adecuada a cada grupo, asegurando una evaluación justa y objetiva. El grupo ganador recibe un diploma como reconocimiento a su desempeño y compromiso durante la actividad.													

Espacio		Agrupamiento	
Dentro y fuera del aula convencional		Grupos heterogéneos de 5 estudiantes	
Recursos		Temporización	
Tabla 7		Formación de grupos: 5 minutos Resolución de misiones en GooseChase: 35 minutos Entrega del diploma: 5 minutos	
Evaluación del aprendizaje			
Momento	Agente	Instrumento	Medio
Intermedio	Heteroevaluación	Rúbrica (Tabla 16)	Archivos de GooseChase y observación directa
Procedimiento y técnica de evaluación			
El docente evalúa el manejo de los estudiantes con plataformas digitales y los archivos subidos a GooseChase			
Bloque Saberes Básicos	C. específicas	Criterios de evaluación	Indicadores de logro
A. Las destrezas básicas C. La Energía	CE.1	CEV.1.1	IL.1.1.1
		CEV.1.2	IL.1.2.1
	CE.2	CEV.2.1	IL.2.1.1
		CEV.2.3	IL.2.3.1
	CE.4	CEV.4.1	IL.4.1.1
		CEV.4.2	IL.4.2.1
Contenidos transversales	Educación en valores		CT.1

Fuente: Elaboración propia.

De la cuarta a la séptima sesión, los estudiantes continúan trabajando en la actividad 4, la cual fue presentada en la tercera sesión y se detalla en la Tabla 12. Durante estas sesiones, los grupos construyen el circuito con un loop, aplicando los conceptos aprendidos y reciben retroalimentación constante del docente para guiar y mejorar el desarrollo de su proyecto.

Tabla 12. Aspectos fundamentales de la cuarta actividad.

Situación de aprendizaje “Energía en Acción” – Actividad 4												
Actividad 4		Sesión a la que corresponde			Nº sesiones	Duración						
“Que la Energía te Guíe”		Sesión 3-7			5	235 minutos						
Tipología de la actividad												
Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)												
Objetivos didácticos	Competencias clave											
O ₁ , O ₂ , O ₃ , O ₄ , O ₅ , O ₆	CCL	CP	STEM	CD	CPSAA	CC	CE					
	X		X	X	X		X					
Descripción de la actividad												
En esta actividad, el docente introduce la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y presenta el proyecto (Anexo G) a través de la pregunta central: “¿Cómo podemos diseñar un circuito con un loop que demuestre la conversión de energía potencial a cinética?”. A partir de esta pregunta, los estudiantes se organizan en grupos de 5 personas, según los resultados del cuestionario previo. La actividad se puede organizar en tres partes:												
1. Diseño del Circuito: Los grupos diseñan un circuito con un loop utilizando piezas de Lego, aplicando los conceptos de energía cinética y potencial, y la ley de conservación de la energía. Para investigar estos conceptos y qué aspectos deben tener en cuenta a la hora de crear el circuito, los estudiantes utilizan el simulador PhET “Energía en la pista de patinaje” (ver Anexo F). Para diseñar el circuito lo primero que deben hacer es calcular la altura mínima necesaria para que la canica complete el loop. Todo el proceso de diseño se documenta en un portafolio grupal, que incluye los cálculos realizados, las observaciones del simulador y las reflexiones sobre el proceso de diseño. Durante esta fase, el docente ofrece retroalimentación para guiar y												

reforzar los conceptos clave.

2. Construcción y Pruebas: Los estudiantes construyen el circuito y ajustan los detalles para asegurar que la canica complete el recorrido. Durante las pruebas, registran los valores máximos y mínimos de energía potencial y cinética, documentando todas las observaciones y ajustes en el portafolio grupal. El docente continúa brindando retroalimentación durante esta otra fase para apoyar el desarrollo del proyecto.

3. Presentación y Evaluación: Cada grupo prepara una presentación utilizando herramientas digitales como Canva, en la que explican cómo su diseño demuestra la conversión de energía potencial a cinética. La presentación aborda tanto los conceptos científicos involucrados como los resultados obtenidos en las pruebas del circuito. Al final de la actividad, los estudiantes realizan una autoevaluación y dos coevaluaciones: una centrada en el desempeño dentro de su grupo y otra sobre el proyecto de otros grupos (Tablas 17, 30 y 31).

Espacio	Agrupamiento		
Aula convencional, Aula de informática y Laboratorio	Grupos heterogéneos de 5 estudiantes		
Recursos	Temporización		
Tabla 7	Sesión 3: Introducción al proyecto (15 minutos) Sesión 4: Investigación y Diseño (55 minutos) Sesión 5: Construcción y Pruebas (55 minutos) Sesión 6: Elaboración de la presentación (55 minutos) Sesión 7: Exposición y evaluaciones (55 minutos)		
Evaluación del aprendizaje			
Momento	Agente	Instrumento	Medio
Intermedio	Heteroevaluación	Rúbrica y Escala de Valoración (Tabla 25 y Tabla 28)	Exposición Oral y Portafolios grupal
	Autoevalución	Cuestionario (Tabla 17)	Cuestionario de autoevaluación
	Coevaluación del grupo	Cuestionario (Tabla 30)	Observación directa
	Coevaluación intergrupal	Cuestionario (Tabla 31)	Exposición Oral
Procedimiento y técnica de evaluación			
El docente evalúa la exposición oral y el portafolio y hace anotaciones de observación directa.			
Bloque Saberes Básicos	C. específicas	Criterios de evaluación	Indicadores de logro
A. Las destrezas básicas C. La Energía	CE.1	CEV.1.1	IL.1.1.1
		CEV.1.2	IL.1.2.1
	CE.2	CEV.2.1	IL.2.1.1
		CEV.2.3	IL.2.3.1
	CE.4	CEV.4.1	IL.4.1.1
		CEV.4.2	IL.4.1.2
Contenidos transversales	Educación en valores		CT.1

Fuente: Elaboración propia.

En la octava sesión, los estudiantes, organizados por parejas, realizan la actividad 5, que consiste en una Escape Room para repasar todo lo aprendido antes de la prueba escrita. Esta actividad se describe con detalle en la Tabla 13.

Tabla 13. Aspectos fundamentales de la quinta actividad.

Situación de aprendizaje “Energía en Acción” – Actividad 5														
Actividad 5	Sesión a la que corresponde		Nº sesiones		Duración									
“Misión Energética: Rescata la Central”	Sesión 8		1		55 minutos									
Tipología de la actividad														
Gamificación (Actividad lúdica)														
Objetivos didácticos	Competencias clave													
O ₁ , O ₃ , O ₄ , O ₆	CCL	CP	STEM	CD	CPSAA	CC	CE							
	X		X	X	X									
Descripción de la actividad														
En esta actividad, los estudiantes, por parejas, participan en una Escape Room diseñada en Genially (ver Anexo E), donde deben resolver desafíos y problemas relacionados con los conceptos de energía, trabajo y potencia. La temática de la Escape Room gira en torno a un apagón que ha dejado a toda la ciudad a oscuras, y los estudiantes deben recuperar el control de la central de energía para evitar el colapso del sistema. La actividad se desarrolla a través de seis salas, y en cada una, los estudiantes enfrentan dos retos: el primero consiste en resolver un problema práctico relacionado con el concepto de la sala, y el segundo es una cuestión de razonamiento lógico que pone a prueba su capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos. Los ejercicios deben resolverse en el cuaderno individual de cada estudiante, el cual debe entregar al docente al finalizar la actividad. El objetivo de la actividad es repasar los contenidos antes del examen, consolidando lo aprendido de manera dinámica.														
Espacio				Agrupamiento										
Aula de audiovisuales				Actividad por parejas										
Recursos				Temporización										
Tabla 7				Formación de parejas: 5 minutos Escape Room: 50 minutos										
Evaluación del aprendizaje														
Momento	Agente	Instrumento		Medio										
Intermedio	Heteroevaluación	Rúbrica y Escala de Valoración (Tabla 26 y Tabla 28)		Cuaderno individual y observación directa										
Procedimiento y técnica de evaluación														
El docente evalúa el uso de plataformas digitales mediante observación directa y la aplicación de los conocimientos adquiridos y la resolución de problemas con una rúbrica.														
Bloque Saberes Básicos	C. específicas	Criterios de evaluación		Indicadores de logro										
C. La Energía	CE.1	CEV.1.2		IL.1.2.1										
	CE.2	CEV.2.1		IL.2.1.1										
		CEV.2.3		IL.2.3.1										
	CE.4	CEV.4.1		IL.4.1.1										
Contenidos transversales		Educación en valores			CT.1									

Fuente: Elaboración propia.

La novena sesión consiste en la realización de la actividad seis, que se describe en detalle en la Tabla 14. Esta actividad incluye una prueba escrita para evaluar los conocimientos adquiridos a lo largo de este proceso educativo, así como un cuestionario de satisfacción individual sobre la experiencia implementada.

Tabla 14. Aspectos fundamentales de la sexta actividad.

Situación de aprendizaje “Energía en Acción” – Actividad 6													
Actividad 6		Sesión a la que corresponde			Nº sesiones	Duración							
¿Qué hemos asimilado?		Sesión 9			1	55 minutos							
Tipología de la actividad													
Evaluación de conocimientos													
Objetivos didácticos		Competencias clave											
O1, O4		CCL	CP	STEM	CD	CPSAA	CC						
X			X		X								
Descripción de la actividad													
<p>En esta actividad final, se realiza una evaluación completa que concluye el ciclo de la propuesta. Por un lado, cada estudiante realiza una prueba escrita individual con el fin de evaluar su aprendizaje (ver Anexo I). Esta prueba está compuesta por siete preguntas: tres de carácter teórico y cuatro enfocadas en la resolución de problemas, lo que permite verificar la comprensión de los conceptos clave abordados a lo largo de la situación de aprendizaje. Por otro lado, al finalizar la actividad, los estudiantes completan un cuestionario de satisfacción, lo que brinda una valoración general sobre la propuesta. De este modo, se puede evaluar tanto la asimilación de los contenidos esenciales como la percepción de los estudiantes sobre el proceso de aprendizaje.</p>													
Espacio				Agrupamiento									
Aula convencional				Actividad individual									
Recursos				Temporización									
Tabla 7				Prueba escrita: 50 minutos Cuestionario de satisfacción: 5 minutos									
Evaluación del aprendizaje													
Momento	Agente	Instrumento		Medio									
Final	Heteroevaluación	Rúbrica (Tabla 27)		Prueba escrita									
Procedimiento y técnica de evaluación													
El docente revisa y califica el examen escrito de cada estudiante.													
Bloque Saberes Básicos	C. específicas	Criterios de evaluación		Indicadores de logro									
C. La Energía	CE.1	CEV.1.1		IL.1.1.1									
		CEV.1.2		IL.1.2.1									
	CE.2	CEV.2.1		IL.2.1.1									
		CEV.2.2		IL.2.2.1									
Contenidos transversales	-----			-----									

Fuente: Elaboración propia.

3.3.7. Atención a la diversidad/ DUA

El aula en la que se desarrolla la propuesta mencionada en la sección 3.2.2. cuenta con diversidad en la que se incluyen tres estudiantes con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): uno con discapacidad física, otro con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), y un tercero con dificultades de aprendizaje, específicamente dislexia. Para asegurar una participación activa e inclusiva de todo el alumnado, esta propuesta aplica estrategias basadas en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). A continuación, se detallan las adaptaciones específicas contempladas.

En el caso del estudiante con discapacidad física, el centro educativo está completamente adaptado para garantizar su acceso. Cuenta con rampas en todos los accesos, lo que asegura su movilidad. Debido a la falta de ascensor, su aula se encuentra en la planta baja, cerca del laboratorio y el aula de audiovisuales, facilitando su desplazamiento y participación en todas las actividades. En todos los espacios, como el aula, el laboratorio y el aula de audiovisuales, se ha dispuesto mobiliario accesible y mesas con escotadura, permitiendo un acceso adecuado a los materiales necesarios para cada actividad. Asimismo, estos espacios cumplen con las normativas de accesibilidad vigentes, asegurando su plena participación en actividades prácticas y en el uso de recursos tecnológicos sin dificultades. Además, el alumno se ubica en primera fila en cada espacio, promoviendo su integración y una mayor interacción durante las actividades. De este modo, podrá realizar todas las actividades propuestas sin realizar modificaciones, ya que solo requiere adaptaciones de acceso al currículo (Junta de Andalucía, 2018).

En el caso del estudiante con TDAH, se implementan adaptaciones no significativas para optimizar su concentración y participación en el aula, sin alterar los objetivos curriculares. El alumno se ubica en primera fila, cerca del profesor, para facilitar su atención y reducir distracciones. Además, el guion del simulador PhET y las instrucciones del proyecto en la actividad 4 de esta propuesta se presentan de manera fraccionada y clara, destacando solo la información esencial, con claves visuales y esquemas que facilitan su comprensión. Un ejemplo de ello se muestra en el Anexo H, para las instrucciones del proyecto previamente mencionado. Asimismo, se le asigna un compañero tutor que le brinda apoyo en la organización de tareas y refuerzo positivo, durante la realización de todas las actividades grupales, especialmente en la actividad 4, que consiste en la realización del proyecto. En el examen, se le adapta el tiempo disponible, permitiéndole trabajar a su ritmo sin presión. Estas medidas garantizan su plena integración sin alterar los contenidos ni los criterios de evaluación (Junta de Andalucía, 2018).

Por último, para el estudiante con dislexia, se aplican también adaptaciones no significativas que aseguran la accesibilidad del material escrito, como el guion del simulador PhET, las instrucciones del proyecto en la actividad 4 y el examen. En todos estos casos, se emplea la tipografía *OpenDyslexic*, diseñada para reducir la confusión visual y facilitar la lectura, lo que contribuye a disminuir la ansiedad que puede generar la lectura convencional. Un ejemplo de

esta implementación se observa en el Anexo J, donde se presenta un modelo de examen elaborado con esta tipografía. Además, en la prueba escrita, se le proporciona tiempo adicional para una mejor gestión del tiempo y asegurar un rendimiento equitativo en dicha evaluación (Junta de Andalucía, 2018).

3.3.8. Evaluación

La propuesta de intervención “*Energía en acción*” establece un proceso de evaluación estructurado en tres etapas: diagnóstica, continua y sumativa. Este enfoque busca valorar y reforzar el aprendizaje de los estudiantes de manera integral. La evaluación diagnóstica, aplicada al inicio, permite identificar los conocimientos previos del alumnado sobre conceptos clave como la energía, el trabajo y la potencia. Esta etapa no es evaluable, pero ofrece al docente la posibilidad de ajustar las actividades y recursos, favoreciendo una enseñanza más personalizada y efectiva.

A lo largo del desarrollo de la propuesta, se implementa una evaluación continua y formativa, cuyo objetivo es valorar el progreso constante del alumnado mediante diversas técnicas e instrumentos. Esta etapa no solo refuerza el aprendizaje, sino que también fomenta habilidades clave como la autonomía, la reflexión crítica y la resolución de problemas. La retroalimentación constante juega un papel esencial, ya que permite a los estudiantes identificar tanto sus fortalezas como las áreas a mejorar.

Finalmente, la evaluación sumativa se centra en valorar los resultados finales del proceso de aprendizaje. Combina la actividad 6 (prueba escrita) con el producto elaborado por los estudiantes durante la actividad 4 (presentación del diseño del circuito para demostrar la Ley de Conservación de la Energía), proporcionando así una visión global y equilibrada del desempeño y la consolidación de sus aprendizajes.

La Tabla 15 muestra cómo se lleva a cabo este proceso de evaluación siguiendo el Decreto 102/2023, de 9 de mayo y la Orden de 30 de mayo de 2023. Estas normativas aseguran que todos los criterios de evaluación tengan el mismo peso en la calificación final, lo que garantiza un proceso justo y equilibrado. Cada criterio contribuye con un 14,29% al total de la nota, distribuyendo el 100% de la calificación de manera equitativa entre los siete criterios evaluados.

En la tabla 15, cada criterio está asociado a una competencia específica, y estos criterios reflejan aspectos concretos del aprendizaje. Para evaluarlos, se utilizan diversas actividades, como las Actividades 3, 4, 5 y 6, cada una con un peso distinto según el número de evidencias, relevancia o extensión. Por ejemplo, el criterio CEV1.1 se evalúa mediante tres actividades: Actividad 3 (25%), Actividad 4 (50%) y Actividad 6 (25%). Estos porcentajes representan su contribución al criterio, que luego se multiplica por el 14,29% asignado al criterio para calcular su aportación a la calificación final. De este modo, la Actividad 3 aporta el 3,57%, la Actividad 4 aporta el 7,14%, y la Actividad 6 aporta el 3,57%. Al sumar estos valores, se obtiene el 14,29% total para el criterio. Este proceso se repite con los demás criterios. Por ejemplo, en el criterio CEV2.1, las actividades cambian sus pesos: la Actividad 4 tiene un peso del 40%, mientras que Actividades 3, 5 y 6 tienen un peso del 20% cada una.

Este sistema permite una evaluación transparente, asegurando que cada criterio y actividad contribuyan proporcionalmente al resultado final, garantizando que la calificación refleje el desempeño del estudiante de manera justa y organizada.

Tabla 15. Desglose del proceso de evaluación.

Competencia específica (Anexo C)	Criterio de evaluación (Anexo D)	Peso del criterio	% del criterio en la propuesta	Actividad donde se evalúa	Peso en la actividad	Peso total del criterio	Calificación obtenida	Contribución ponderada a la calificación final
CE1	CEV1.1	1	14,29%	3	25 %	3,57%		
				4	50 %	7,14%		
				6	25 %	3,57%		
	CEV1.2	1	14,29%	3	20%	2,858%		
				4	40%	5,716%		
				5	20%	2,858%		
				6	20%	2,858%		
CE2	CEV2.1	1	14,29%	3	20%	2,858%		
				4	40%	5,716%		
				5	20%	2,858%		
				6	20%	2,858%		
	CEV2.3	1	14,29%	3	20%	2,858%		
				4	40%	5,716%		
				5	20%	2,858%		
				6	20%	2,858%		
CE4	CEV4.1	1	14,29%	3	33,333%	4,763%		
				4	33,333%	4,763%		
				5	33,333%	4,763%		
	CEV4.2	1	14,29%	3	33,333%	4,763%		
				4	33,333%	4,763%		
				5	33,333%	4,763%		
-----	Contenido Transversal	1	14,29%	3	33,333%	4,763%		
				4	33,333%	4,763%		
				5	33,333%	4,763%		
							Calificación final	

Fuente: Elaboración propia.

Estos criterios de evaluación se evalúan mediante rúbricas y escalas de valoración. Estos instrumentos de evaluación se representan en la Tabla 16, que incluye la rúbrica de la actividad 3, así como en los Anexos K y L, donde se presentan rúbricas y escalas de valoración para las demás actividades.

Tabla 16. Rúbrica para la actividad 3.

Criterio de evaluación	Actividad 3			
	Insuficiente (1-4)	Aprobado (5-6)	Notable (7-8)	Sobresaliente (9-10)
CEV1.1.	Explica los conceptos de forma errónea o confusa, sin ejemplos adecuados.	Explica los conceptos de forma básica, con errores o ejemplos limitados.	Explica los conceptos claramente, aunque con algunas imprecisiones.	Explica los conceptos con claridad, precisión y buenos ejemplos.
CEV1.2.	Explicación confusa o incompleta de los cálculos.	Explicación comprensible de los cálculos, pero imprecisa en algunos puntos.	Explicación clara de los cálculos, pero con detalles que pueden mejorarse.	Explicación clara, precisa y ordenada de los cálculos y resultados.
CEV2.1.	Respuestas incorrectas sin justificación.	Respuestas con errores importantes.	Respuestas correctas, con ligeros fallos.	Respuestas correctas y bien justificadas.
CEV2.3.	Soluciones incorrectas o ilógicas, sin evaluación crítica.	Soluciones parciales, con errores en los procedimientos y evaluación.	Soluciones mayormente lógicas, con evaluación limitada.	Soluciones claras y lógicas, con evaluación crítica detallada.
CEV4.1.	No participa o usa herramientas inapropiadas.	Participa poco y usa las herramientas de forma básica.	Participa regularmente y usa bien las herramientas	Participa activamente y mejora la colaboración.
CEV4.2.	No elige o usa incorrectamente las herramientas.	Selecciona herramientas limitadas y necesita mejorar.	Usa herramientas y estrategias adecuadas, pero puede mejorar.	Selecciona herramientas y estrategias eficaces.

Fuente: Elaboración propia.

Además de esta heteroevaluación, donde el docente evalúa mediante la adquisición de una serie de criterios de evaluación, los estudiantes también realizan una autoevaluación (Tabla 17) y coevaluaciones (Anexo M). La coevaluación incluye dos enfoques: evaluación al propio grupo y coevaluación intergrupal. Este tipo de evaluaciones se lleva a cabo en la actividad 4, tras la presentación del proyecto. Por ejemplo, la Tabla 17 muestra la autoevaluación, la cual permite a los estudiantes reflexionar sobre su propio aprendizaje, identificar fortalezas y áreas de mejora, y asumir un rol más activo y responsable en su proceso

Tabla 17. Autoevaluación realizada en la actividad 4.

Autoevaluación		
Nombre de alumno:		
Evalúa tu desempeño		
Asigna una puntuación del 1 al 3, donde 1 representa "Mal", 2 "Bien" y 3 "Muy bien".		
Aspecto	Descripción	Puntuación (1-3)
Trabajo en Grupo	Cómo te desempeñaste trabajando en equipo	
Resolución de Conflictos	Cómo manejaste los desacuerdos y problemas en el grupo	
Aplicación de Conceptos	Cómo aplicaste los conocimientos aprendidos	
Aportación de Ideas	Cuánto has contribuido con ideas y soluciones	
Comentarios generales o específicos sobre tu desempeño		
<i>Puedes dejar algún comentario o sugerencia que consideres relevante para respaldar tu autoevaluación.</i>		

Fuente: Elaboración propia.

Además, la propuesta didáctica está diseñada con un enfoque inclusivo, teniendo en cuenta la diversidad potencial de los estudiantes. En el aula planteada, se cuenta con un estudiante con discapacidad física, otro con dislexia y un tercero con TDAH. Sin embargo, en esta propuesta, en cuanto a la atención a la diversidad, no se realiza adaptaciones curriculares significativas, ya que solo se contemplarán una serie de adaptaciones no significativas, que se detallan en la sección anterior.

3.4. Evaluación de la propuesta

La evaluación de la propuesta educativa "*Energía en Acción*" es fundamental para saber si funciona bien, si se puede llevar a cabo en el contexto educativo y si se adapta a las necesidades del alumnado. Este proceso no solo busca confirmar que la propuesta cumple con los objetivos, sino también encontrar formas de mejorarla o avanzar en futuros proyectos educativos.

Para ello, se utiliza un cuestionario nominal que el alumnado completa al final de la última sesión, tras la realización de la prueba escrita, tal como se menciona en la sección 3.3.6. Este cuestionario, presentado en la Tabla 18, recoge información sobre aspectos como el interés, la calidad y la utilidad de las actividades realizadas. Esta información es muy valiosa porque permite identificar qué funciona bien y qué necesita ajustes, ayudando a adaptar las actividades para que sean más efectivas y respondan mejor a las necesidades de los estudiantes.

Tabla 18. Cuestionario de satisfacción del alumnado.

Nombre del alumno:		Aspecto Evaluado				Indicador de logro			
				1	2	3	4		
Evaluación de la Propuesta									
¿Las actividades te ayudaron a comprender mejor los conceptos claves?									
¿Consideras que las actividades fueron interactivas y participativas?									
¿Crees que lo aprendido puede ser útil en tu vida diaria?									
Evaluación del Docente				1	2	3	4		
¿Cómo calificarías la claridad con la que el docente explicó las actividades?									
¿El docente te brindó suficiente apoyo durante las actividades?									
¿Fomentó el docente un ambiente inclusivo y participativo?									
Satisfacción General				1	2	3	4		
¿Te sientes satisfecho con tu participación en este tipo de actividades?									
¿Recomendarías este tipo de actividades a otros compañeros?									
¿Cómo de cómodo te has sentido trabajando en equipo?									
Observaciones o comentarios adicionales									
<i>En este espacio puedes escribir cualquier comentario o sugerencia sobre las actividades o los aspectos que mejorarías de esta propuesta didáctica.</i>									

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, el docente reflexiona sobre su propia práctica mediante una autoevaluación, que se detalla en la Tabla 19. Este ejercicio permite identificar en qué aspectos ha destacado y qué áreas necesitan mejorar en la planificación y ejecución de la propuesta. Esta autoevaluación fomenta una enseñanza más consciente y efectiva.

Tabla 19. Autoevaluación docente.

Indicador	Si	No	A veces	Propuesta de mejora
Presentación de los contenidos				
¿Adapto los contenidos a las necesidades y características del grupo?				
¿Utilizo ejemplos prácticos para ilustrar los contenidos?				
¿Mis explicaciones son claras y accesibles para todos los estudiantes?				
Actividades en el aula				
¿Las actividades son variadas y permiten la involucración de todos los miembros del grupo?				
¿Planteo actividades para asegurar el desarrollo de competencias?				
¿Fomento la reflexión y el pensamiento crítico durante las actividades?				
Clima en el aula				
¿Creo un ambiente diverso donde todos se sientan respetados?				
¿Las interacciones que mantengo con mis estudiantes y las que ellos tienen entre sí son apropiadas?				
Gestión del tiempo y organización				
¿La planificación de las sesiones es adecuada para cubrir los contenidos y actividades propuestas?				
¿Soy capaz de adaptar el ritmo de la clase según las necesidades del alumnado?				
Uso de recursos didácticos				
¿Los recursos son variados y ayudan a entender mejor los contenidos?				
¿Los recursos se utilizan eficazmente para hacer las actividades más atractivas y estimulantes?				

Fuente: Elaboración propia.

Además, se realiza un análisis DAFO, que se muestra en la Tabla 20. Este análisis identifica las fortalezas y debilidades de la propuesta, así como las oportunidades y amenazas del contexto. Esto facilita detectar los puntos fuertes que se pueden potenciar y los desafíos que es necesario abordar para mejorar la propuesta.

Tabla 20. Análisis DAFO de la propuesta de intervención.

Matriz DAFO – Propuesta de intervención “Energía en Acción”	
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo de preparación: La organización y el diseño de actividades interactivas puede requerir un tiempo considerable. - Evaluación compleja: La evaluación de actividades gamificadas puede resultar difícil de gestionar. - Dependencia tecnológica: Las actividades requieren acceso a dispositivos y conexión a Internet. 	<ul style="list-style-type: none"> - Resistencia al cambio: Algunos estudiantes o docentes pueden sentirse incómodos con nuevas metodologías, lo que podría dificultar la realización de las actividades. - Falta de tiempo: Las actividades pueden requerir más tiempo del disponible en el currículo. - Posibles dificultades tecnológicas: Si hay fallos en las plataformas o problemas de conectividad, las actividades pueden verse afectadas
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> - Metodología innovadora: La combinación de gamificación y Aprendizaje Basado en Proyectos proporciona una experiencia de aprendizaje activa, colaborativa y divertida. - Desarrollo de habilidades prácticas: Las actividades de esta propuesta promueven habilidades como la resolución de problemas, trabajo en equipo y pensamiento crítico. - Diversificación de actividades: La variedad de actividades (cuestionarios, proyectos, Escape Room) mantiene a los estudiantes motivados y comprometidos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incremento del interés por la materia (Física y Química): Las actividades despiertan el interés de los estudiantes por la asignatura de manera práctica y atractiva. - Integración TIC: El uso de plataformas digitales hace la enseñanza más interactiva y personalizada, ayudando a los estudiantes a mejorar sus habilidades tecnológicas. - Alineación con tendencias educativas: La propuesta se ajusta a las tendencias actuales, integrando el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación y el uso de tecnologías digitales.

Fuente: Elaboración propia.

Es importante tener en cuenta que los resultados obtenidos del cuestionario, la autoevaluación docente y el análisis DAFO no se analizan por separado, sino que se combinan para tener una visión más completa. Al juntar esta información, se puede evaluar tanto si la propuesta es efectiva como si es viable en el aula, considerando factores como el tiempo disponible, los recursos necesarios y el apoyo del entorno educativo. Así, no solo se asegura que la propuesta resuelva el problema inicial, sino también que pueda mantenerse y mejorarse con el tiempo.

En definitiva, este proceso de evaluación, apoyado en las herramientas descritas, es fundamental para garantizar que la propuesta “Energía en Acción” cumpla con sus objetivos educativos y continúe evolucionando para responder a los desafíos del contexto actual.

4. Conclusiones

Este epígrafe expone las conclusiones obtenidas del análisis teórico y del desarrollo de la propuesta de intervención de esta memoria. Esta propuesta está diseñada para abordar una problemática educativa clave: motivar a los estudiantes para que se interesen más por la asignatura de Física y Química, mejorar la forma en que se enseña y se aprende, y fomentar su participación activa. En el apartado 1.3, se establece como objetivo principal el diseño de una intervención educativa centrada en el bloque de saberes básicos “C. *La Energía*”, destinada a estudiantes de 4º de ESO en la asignatura de Física y Química, utilizando metodologías activas. A través de la elaboración de una situación de aprendizaje que integra el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la gamificación, junto con la creación de actividades participativas, se ha logrado cumplir con dicho objetivo. A partir de este propósito principal, se establecen varios objetivos específicos que estructuran y orientan todo el desarrollo de la propuesta.

El primer objetivo específico busca mejorar los resultados académicos y el interés por las ciencias. Para lograrlo, la intervención emplea metodologías activas como el ABP y la gamificación, que transforman la forma en que los estudiantes interactúan con los contenidos. Esto fomenta su participación activa y aumenta su motivación para aprender, elementos clave en la superación de las barreras educativas detectadas.

El segundo objetivo específico se centra en establecer una base teórica sólida. Este se alcanza mediante un análisis detallado de la bibliografía relacionada con las metodologías seleccionadas. Este análisis no solo permite entender cómo aplicar estas metodologías en el aula, sino que también asegura que la propuesta tenga un respaldo teórico adecuado.

En cuanto al tercer objetivo específico, se diseñaron actividades innovadoras que combinan gamificación y ABP. Estas actividades están pensadas para ayudar a los estudiantes a comprender el tema de la energía, involucrándolos de manera activa y dándoles un papel central en su propio aprendizaje. Este enfoque contribuye a aumentar su compromiso con la asignatura.

Finalmente, el cuarto objetivo específico se cumple mediante una evaluación teórica de la propuesta, que permite identificar tanto sus fortalezas como posibles áreas de mejora. Este

análisis previo asegura que la intervención esté ajustada y optimizada para su futura implementación en el aula, garantizando su eficacia y pertinencia.

De este modo, el diseño y desarrollo de esta propuesta, orientado por los objetivos específicos, ofrece una solución efectiva a la problemática inicial. Al integrar el ABP y la gamificación, se logra no solo transformar la dinámica educativa, sino también establecer un modelo de intervención viable, que responde de manera eficaz a las necesidades detectadas. Así, este enfoque cierra el ciclo planteado al inicio de este trabajo y refuerza su contribución al proceso de enseñanza-aprendizaje.

5. Limitaciones y prospectiva

La propuesta presenta varias limitaciones. Al no haberse implementado en un aula real, no es posible evaluar su impacto directo en los estudiantes, tanto en términos de motivación como en el aprendizaje de conceptos clave sobre la energía y la ley de conservación. Esta falta de aplicación práctica impide ajustar las estrategias didácticas según las necesidades reales del alumnado, dificultando la validación de su efectividad y la identificación de posibles mejoras.

Los recursos necesarios representan otro reto importante. La falta de infraestructura adecuada, el tiempo limitado y el acceso restringido a tecnologías, en el contexto escolar y en el entorno cercano del alumnado, pueden dificultar la implementación de estas metodologías, reduciendo su efectividad en un contexto real. Además, las distintas formas de aprender de los estudiantes pueden influir en su participación, ya que algunos pueden tener dificultades para adaptarse a metodologías activas.

A pesar de las limitaciones señaladas, este trabajo abre diversas posibilidades para futuras investigaciones. Una línea clave es la realización de estudios piloto en aulas, donde se analice cómo los estudiantes interactúan con metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y la gamificación. Estos estudios permitirían identificar ajustes necesarios para optimizar el aprendizaje y adaptar las actividades a contextos educativos variados.

La cualificación docente continua también se plantea como un aspecto fundamental. Contar con profesores formados en metodologías activas no solo incrementa la eficacia de las actividades, sino que también facilita una gestión más dinámica y adaptada a las demandas del alumnado. Este enfoque es especialmente relevante en contextos con limitaciones de infraestructura o acceso a tecnologías.

Por último, el uso de nuevas tecnologías educativas ofrece una oportunidad para enriquecer la experiencia de aprendizaje. Investigar su implementación y buscar recursos para garantizar su acceso puede ayudar a superar barreras actuales, contribuyendo a una enseñanza más inclusiva y efectiva. Las limitaciones detectadas, lejos de ser un obstáculo, representan un punto de partida para investigaciones que impulsen un aprendizaje más enriquecedor y transformador.

Referencias bibliográficas

- Alsadoon, E., Alkhawajah, A., & Suhaim, A. B. (2022). Effects of a gamified learning environment on students' achievement, motivations, and satisfaction. *Heliyon*, 8(8), e10249. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10249>
- Aguilos, V., & Fuchs, K. (2022). The perceived usefulness of gamified e-learning: A study of undergraduate students with implications for higher education. *Frontiers in Education*, 7, 945536. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.945536>
- Antón-Solanas, I., Rodríguez-Roca, B., Urcola-Pardo, F., Anguas-Gracia, A., Satústegui-Dordá, P. J., Echániz-Serrano, E., & Subirón-Valera, A. B. (2022). An evaluation of undergraduate student nurses' gameful experience whilst playing a digital escape room as part of a FIRST year module: A cross-sectional study. *Nurse education today*, 118, 105527. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105527>.
- Araya-Crisóstomo, S. & Urrutia, M. (2022). Uso de metodologías participativas en prácticas pedagógicas del sistema escolar. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educacional Latinoamericana*, 59(2), 1-16.
- Arredondo, P; Carranza, M; Huerta, E; Pliego, R y Rico, G (2014). *Investigación de los Paradigmas Tradicional, Conductista y Humanista [Investigation of Traditional, Behavioral and Humanist Paradigms]*. Instituto Universitario del Centro de México. Plantel Celaya, Guanajuato. México.
- Aula Planeta. (2015, febrero 4). *Cómo aplicar el aprendizaje basado en proyectos en diez pasos*. <https://www.aulaplaneta.com/2015/02/04/recursos-tic/como-aplicar-el-aprendizaje-basado-en-proyectos-en-diez-pasos/>

Avial-Chicharro, L. (2019). La educación en Roma. *ArtyHum: Revista Digital de Artes y Humanidades*, 62, 134-161.

Bonilla Molina, L. (2021). Modelación de la educación y escolaridad desde las revoluciones industriales. *Acción y Reflexión Educativa*, 46, 27–54.

Cañal, J. (2004). La alfabetización científica: ¿necesidad o utopía? *Cultura y Educación*, 16(3), 245–257. <https://doi.org/10.1174/1135640042360951>

Castro-Valle, L. A. (2022). Aprendizaje basado en proyectos para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 7(6), 2294–2309.

Coapaza Mamani, M. Y., Cariapaza Mamani, G. J., Díaz Vilcanqui, Y. D., & Condori Castillo, W. W. (2024). Aprendizaje Activo y Participativo en el Aula. *Editorial Idicap Pacífico*, 1–105.

Contreras-Espinoza, R. S. (2016). Juegos digitales y gamificación aplicados en el ámbito de la educación. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 19(2), 27-33. <https://doi.org/10.5944/ried.19.2.16143>.

Cornellà Canals, P., Estebanell MingueLL, M., & Brusi i Belmonte, D. (2020). Gamificación y aprendizaje basado en juegos: Consideraciones generales y algunos ejemplos para la enseñanza de la geología. *Enseñanza de las ciencias de la tierra*, 28(1), 5-19.

COSCE (2011). *Informe enciende: Enseñanza de las ciencias en la didáctica escolar por edades tempranas en España*. Madrid: Rubes.

Covarrubias Papahiu, P., & Piña Robledo, M. M. (2004). La interacción maestro-alumno y su relación con el aprendizaje. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Méjico)*, XXXIV(1), 47-84.

de Marcos-Ortega, L., Garcia-Cabot, A., Garcia-Lopez, E., Ramirez-Velarde, R., Teixeira, A., & Martínez-Herráiz, J.-J. (2020). Gamifying massive online courses: Effects on the social networks and course completion rates. *Applied Sciences*, 10(20), 7065.
<https://doi.org/10.3390/app10207065>

Decreto 102/2023, de 9 de mayo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 90, de 15 de mayo de 2023.

Recuperado de [\(juntadeandalucia.es\)](https://boe.es/boe/detalle_boe.php?numero_boe=BOJA23-090-00035-8471-01_00283504.pdf)

Deterding, S. (2011). *Meaningful play: Getting gamification right*. UI Patterns. Recuperado de <https://talks.ui-patterns.com/videos/meaningful-play-getting-gamification-right>

Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, 9-15.

Dwyer, C. (2020). Project-based learning: A pandemic innovation. *Educational Leadership*, 78(8), 22-27.

Erazo, M. (2021). Aprendizaje basado en proyectos, como medio para fortalecer el trabajo colaborativo y activo de los estudiantes. *RUNIN: Informática, Educación y Tecnología*, 11, 41–45.

Escarabajal Frutos, A., & Martínez Galera, G. (2023). Uso de las metodologías activas en los centros educativos de educación infantil, primaria y secundaria. *International Journal of New Education*, 11, 5–25.

EURYDICE (2011). *Science Education in Europe*. Bruselas: EACEA. Recuperado el 9 de febrero de 2018, de

http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/133EN.pdf

Fernandes, I. M., Pires, D. M., & Villamañán, R. M. (2014). Educación científica con enfoque ciencia-tecnología-sociedad-ambiente. Construcción de un instrumento de análisis de las directrices curriculares. *Formación Universitaria*, 7(5), 23–32.

<https://doi.org/10.4067/S0718-50062014000500004>

Fernández Palop, M. P. & Caballero García, P. A. (2017). El libro de texto como objeto de estudio y recurso didáctico para el aprendizaje: fortalezas y debilidades. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(1), 201-217.

Franco-Segovia, Á. M. (2023). Importancia de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 8(8), 844–852.

Galván-Cardoso, A. P. & Siado-Ramos, E. (2021). Educación tradicional: Un modelo de enseñanza centrado en el estudiante. *CIENCIAMATRÍA*, 7(12), 962-975.

García, M. J., & Pérez, M. J. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: Método para el diseño de actividades. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 10, 37-63.

Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work?—A literature review of empirical studies on gamification. *47th Hawaii International Conference on System Sciences*, Waikoloa, HI, 3025–3034. DOI: [10.1109/HICSS.2014.377](https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377)

Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80, 152–161.

Hein, G. E. (1991, octubre). *Constructivist learning theory: The museum and the needs of people*. Ponencia presentada en la CECA (International Committee of Museum Educators) Conference, Jerusalén, Israel.

Hernández, S. A., & Zaconni, F. C. M. (2010). Alfabetización científica. Química al alcance de todos. Recuperado de
https://www.adeepra.org.ar/congresos/Congreso%20IBEROAMERICANO/COMPETENCIASBASICAS/RLE3304_Hernandez.pdf

Jornet, J. M. (2017). Evaluación estandarizada. *Revista iberoamericana de evaluación educativa*, 10(1), 5-8.

Junta de Andalucía. (2018). *Manual de atención al alumnado con dificultades específicas de aprendizaje: Dislexia*. Consejería de Educación y Deporte. Recuperado de
<https://blogsaverroes.juntadeandalucia.es/ceipparquenuevagranada/files/2018/02/11.-Manual-de-Atenci%C3%B3n-Alumnado-con-Dificultades-Espec%C3%ADficas-de-Aprendizaje-Dislexia.-Junta-de-Andaluc%C3%ADa.pdf>

Junta de Andalucía. (2018). *Manual de atención al alumnado con limitaciones en la movilidad*. Consejería de Educación y Deporte. Recuperado de

<https://blogsaverroes.juntadeandalucia.es/ceipparquenuevagranada/files/2018/02/3.-Manual-de-Atenci%C3%B3n-Alumnado-con-Limitaciones-en-la-Movilidad.-Junta-de-Andaluc%C3%ADA.pdf>

Junta de Andalucía. (2018). *Manual de atención al alumnado con trastornos graves de conducta.* Consejería de Educación y Deporte. Recuperado de <https://blogsaverroes.juntadeandalucia.es/ceipparquenuevagranada/files/2018/02/4.-Manual-de-Atenci%C3%B3n-Alumnado-con-Trastornos-Graves-de-Conducta.-Junta-de-Andaluc%C3%ADA.pdf>

Kapp, K. M. (2013). Two Types of Gamification. Recuperado de <https://karlkapp.com/two-types-of-gamification/>

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 106, de 4 de mayo de 2006, pp. 17158-17207. Recuperado de

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2006-7899>

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 340, de 30 de diciembre de 2020, pp. 122868-122953. Recuperado de

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2020-17264>

López-Alegría, F. & Fraile, C. (2023). Metodologías didácticas activas frente a paradigma tradicional: Una revisión sistemática. *FEM : Revista de la Fundación Educación Medica*, 26(1), 5-12. <https://dx.doi.org/10.33588/fem.261.1255>

López-Altamirano, D. A., López-Altamirano, D. A., Ojeda-Sánchez, E. P., Tunja-Castro, D. T., Paredes-Maroto, M. de J., Sánchez-Aguaguiña, N. L., Barroso-Barrera, M. G., &

- Gómez-Morales, M. J. (2022). Metodologías activas de enseñanza: Una mirada futurista al desarrollo pedagógico docente. *Polo del Conocimiento*, 7(2), 1419–1430.
- Mekler, E. D., Brühlmann, F., Tuch, A. N., & Opwis, K. (2017). Towards understanding the effects of individual gamification elements on intrinsic motivation and performance. *Computers in Human Behavior*, 71, 525–534.
- Méndez, D. (2015). Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de física y química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés. *Educación XXI*, 18(2), 215–235. <https://doi.org/10.5944/educXXI.14016>
- Meng, N., Dong, Y., Roehrs, D., & Luan, L. (2023). Tackle implementation challenges in project-based learning: A survey study of PBL e-learning platforms. *Educational Technology Research and Development*, 71, 1179–1207.
- Mirzaie Feiz Abadi, B., Khalili Samani, N., Akhlaghi, A., Najibi, S., & Bolourian, M. (2022). Pros and cons of tomorrow's learning: A review of literature of gamification in education context. *Medical Education Bulletin*, 3(4), 543-554.
- Mora Pluas, P. M., Guerrero Menoscal, J. S., Coya Choez, Y. A., Vera Timbiano, A. V., Ruiz Mora, D. J. & Mendoza Triviño, M. V. (2024). La Aplicación De Las Metodologías Activas En El Proceso De Enseñanza Aprendizaje En El Aula. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*, 8(3), 983-1000.
- Nicholson, S. (2015). A recipe for meaningful gamification. Gamification in education and business. Springer, 1-20. https://doi.org/10.1007/978-3-319-10208-5_1.

Nicholson, S. (2015). Más allá de la gamificación : Reconstruyendo la gamificación.
Proceedings of the 47th Hawaii International Conference on System Sciences
(HICSS) (páginas 5292-5301).

OCDE. (2023). *PISA 2022 assessment and analytical framework.*
https://www.oecd.org/en/publications/pisa-2022-assessment-and-analytical-framework_dfe0bf9c-en.html

Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y a las diferencias individuales, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre las diferentes etapas educativas. *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, núm. 104*, de 2 de junio de 2023, pp. 9727/50-9727/305. Recuperado de

<https://www.juntadeandalucia.es/boja/2023/102/5>

Pastor Homs, M. I. (2001). Orígenes y evolución del concepto de educación no formal. *Revista Española de Pedagogía*, 59(220), 525-545.

Pedrinaci, E. (2013). Vista de Fundamentos conceptuales y didácticos: Alfabetización en ciencias de la Tierra y competencia científica. *Enseñanza de Las Ciencias de La Tierra*, 21(2), 208–214.

Pérez de Albéniz Iturriaga, A., Fonseca Pedrero, E., & Lucas Molina, B. (Coords.). (2021). *Iniciación al aprendizaje basado en proyectos: Claves para su implementación.*

Universidad de La Rioja.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=785222>

Portela, F. (2022). Towards an engaging and gamified online learning environment: A real case study. *Information*, 13(2), 80.

Pozo-Sánchez, S., Lampropoulos, G., & López-Belmonte, J. (2022). Comparing Gamification Models in Higher Education Using Face-to-Face and Virtual Escape Rooms. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 11(2), 307-322.

Prieto Andreu, J. M., Gómez Escalonilla Torrijos, J. D., & Said Hung, E. (2022). Gamificación, motivación y rendimiento en educación. *Revista Electrónica Educare*, 26(1), 1-23.

Quintero-González, L. E., Jiménez-Jiménez, F., & AreaMoreira, M. (2018). Más allá del libro de texto: La gamificación mediada con TIC como alternativa de innovación en Educación Física. *Retos: Nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 34, 343-348.

Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 76, de 30 de marzo de 2022, 41571-41789. Recuperado de

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217/con>

Sailer, M., Hense, J. U., Mayr, S. K., & Mandl, H. (2014). How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371-380.

Seaborn, K., & Fels, D. I. (2015). Gamification in theory and action: A survey. *International Journal of Human-Computer Studies*, 74, 14–31.

Solbes, J., Montserrat, R., & Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 21, 91-117.

Szabó, C. M., Bartal, O., & Nagy, B. (2021). The methods and it-tools used in higher education assessed in the characteristics and attitude of Gen Z. *Acta Polytechnica Hungarica*, 18(1), 121-140.

Thomas, J.W. (2000). *A review of research on project-based learning*. San Rafael: Autodesk Foundation.

Trujillo, D. (2015). Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria. Ministerio de Educación

https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=XslmCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&q=aprendizaje+basado+en+proyectos&ots=pQXueiQDF5&sig=p9AOCwMkNflxxp50DF4w_pG_gszE#v=onepage&q=aprendizaje_basado_en_proyectos&f=false

Vera Carrasco, O. (2020). El constructivismo como modelo pedagógico aún vigente en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61(2), 7-8.

Vergara, D., Paredes-Velasco, M., Chivite, C., & Fernandez-Arias, P. (2020). The challenge of increasing the effectiveness of learning by using active methodologies. *Sustainability*, 12(20), 8702. <https://doi.org/10.3390/su12208702>.

Villacís Macías, C., Zea Silva, C., Campuzano Rodríguez, S., & Chifla Villón, M. (2022).

Aprendizaje basado en proyectos y la gamificación para generar el aprendizaje activo en los estudiantes. *Revista Ciencia UNEMI*, 15(39), 35-43.

Villanueva Morales, C., Ortega Sánchez, G., & Díaz Sepúlveda, L. (2022). Aprendizaje Basado en Proyectos: metodología para fortalecer tres habilidades transversales.

Revista de Estudios Y Experiencias En Educación, 21(45), 433–445.

Werbach, K., & Hunter, D. (2012). *For the win: How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.

Yulhendri, Y., Prima Sakti, M. R., Sofya, R., Ritonga, M., Alisha, W. P., Sudjatmoko, A., & Susanti, N. (2023). Strategies for project-based learning during the pandemic: The benefits of reflective learning approach. *Sage Open*, 13(4).

<https://doi.org/10.1177/21582440231217885>

Zambrano, M., Hernández, A., & Mendoza, K. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. *Revista Conrado*, 18(84), 172-182.

Zambrano-Álava, A. P., Luque-Alcívar, K. E., Lucas-Zambrano, M. D. L. Á., & Lucas-Zambrano, A. T. (2020). La gamificación: Herramientas innovadoras para promover el aprendizaje autorregulado. *Revista de Investigación en Educación*, 6(3), 349-369.

Anexo A. Objetivos de etapa

La Tabla 21, incluida en el Anexo A, se elabora con base en el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo (objetivos estatales), y el Decreto 102/2023, de 9 de mayo (objetivos autonómicos).

Tabla 21. *Objetivos de etapa empleados en la propuesta.*

Objetivos tratados	Objetivos de etapa							
	Estatales (Real Decreto 217/2022, 29 de marzo)							
	Autonómicos (Decreto 102/2023, de 9 de mayo)							
Objetivos tratados	a	b	d	e	f	g	h	i
a)	Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos 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.							
d)	Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con las demás personas, 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. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización.							
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)	Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.							

Fuente: Elaboración propia a partir a partir del Real Decreto 217/2022, 29 de marzo (objetivos estatales) y del Decreto 102/2023, de 9 de mayo (objetivos autonómicos).

Anexo B. Competencias clave

La Tabla 22, presentada en el Anexo B, se elabora a partir del Decreto 102/2023, de 9 de mayo.

Tabla 22. Competencias claves trabajadas en la propuesta.

Competencias trabajadas	Competencias clave							
	CCL	CP	STEM	CD	CPSAA	CC	CE	CCEC
Descripción de las competencias clave en Física y Química según el Decreto 102/2023								
Competencia Comunicación Lingüística (CCL)								
Competencia Comunicación Lingüística (CCL)	X		X	X	X	X	X	X
Competencia Matemática y Competencia en Ciencia, Tecnología e Ingeniería (STEM)								
Competencia Matemática y Competencia en Ciencia, Tecnología e Ingeniería (STEM)								
Competencia Digital (CD)								
Competencia Digital (CD)								
Competencia Personal, Social y de Aprender a Aprender (CPSAA)								
Competencia Personal, Social y de Aprender a Aprender (CPSAA)								

	a sí mismo y a quienes lo rodean a través de la corresponsabilidad; ser capaz de llevar una vida orientada al futuro; así como expresar empatía y abordar los conflictos en un contexto integrador y de apoyo.
Competencia Emprendedora (CE)	La competencia emprendedora implica desarrollar un enfoque vital dirigido a actuar sobre oportunidades e ideas, utilizando los conocimientos específicos necesarios para generar resultados de valor para otras personas. Aporta estrategias que permiten adaptar la mirada para detectar necesidades y oportunidades; entrenar el pensamiento para analizar y evaluar el entorno, y crear y replantear ideas utilizando la imaginación, la creatividad, el pensamiento estratégico y la reflexión ética, crítica y constructiva dentro de los procesos creativos y de innovación; y despertar la disposición a aprender, a arriesgar y a afrontar la incertidumbre. Asimismo, implica tomar decisiones basadas en la información y el conocimiento y colaborar de manera ágil con otras personas, con motivación, empatía y habilidades de comunicación y de negociación, para llevar las ideas planteadas a la acción mediante la planificación y gestión de proyectos sostenibles de valor social, cultural y económico-financiero.
Competencia en Conciencia y Expresiones Culturales (CCEC)	Supone comprender y respetar el modo en que las ideas, las opiniones, los sentimientos y las emociones se expresan y se comunican de forma creativa en distintas culturas y por medio de una amplia gama de manifestaciones artísticas y culturales. Implica también un compromiso con la comprensión, el desarrollo y la expresión de las ideas propias y del sentido del lugar que se ocupa o del papel que se desempeña en la sociedad. Asimismo, requiere la comprensión de la propia identidad en evolución y del patrimonio cultural en un mundo caracterizado por la diversidad, así como la toma de conciencia de que el arte y otras manifestaciones culturales pueden suponer una manera de mirar el mundo y de darle forma.

Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 102/2023, de 9 de mayo.

Anexo C. Competencias específicas

La Tabla 23, presentada en el Anexo C, se elabora a partir de la Orden de 30 de mayo de 2023.

Tabla 23. Competencias específicas trabajadas en la propuesta.

Competencias específicas desarrolladas	Competencias específicas (Física y Química 4ºESO)					
	1	2	3	4	5	6
	X	X		X		
Descriptores operativos	CCL1, STEM1, STEM2, STEM4, CPSAA4.	CCL1, CCL3, STEM1, STEM2, CD1, CPSAA4, CE1, CCEC3.		CCL3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3, CCEC4.		
Descripción de las competencias específicas en Física y Química según la Orden de 30 de mayo de 2023						
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.	<p>La esencia del pensamiento científico es comprender cuáles son los cómo y porqué de los fenómenos que ocurren en el medio natural, para tratar así de explicarlos a través de las leyes físicas y químicas adecuadas. Comprenderlos implica entender las causas que los originan y su naturaleza, otorgando al alumno o alumna la capacidad de actuar con sentido crítico, mejorando, en la medida de lo posible, la realidad cercana a través de la ciencia.</p> <p>El desarrollo de esta competencia específica conlleva hacerse preguntas para comprender cómo es la naturaleza del entorno, cuáles son las interacciones que se producen entre los distintos sistemas materiales y cuáles son las causas y las consecuencias de las mismas. Esta comprensión dota de fundamentos críticos la toma de decisiones, activa los procesos de resolución de problemas y a su vez posibilita la creación de nuevo conocimiento científico a través de la interpretación de fenómenos, el uso de herramientas científicas y el análisis de los resultados que se obtienen. Todos estos procesos están relacionados con el resto de competencias específicas y se engloban en el desarrollo del pensamiento científico (cuestión especialmente importante en la formación integral de alumnos y alumnas competentes).</p> <p>Por tanto, para el desarrollo de esta competencia, el individuo necesita un conocimiento de las leyes y teorías científicas, de las formas y procedimientos estándar que se utilizan en la investigación científica y de su relación con el mundo natural.</p>					
2. Expresar las observaciones 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.	<p>Una característica inherente a la ciencia y al desarrollo del pensamiento científico en la adolescencia es la curiosidad por conocer y describir los fenómenos naturales. Dotar al alumnado de competencias científicas implica trabajar con las metodologías propias de la ciencia y reconocer su relevancia en la sociedad. El alumnado que desarrolla esta competencia debe observar, formular hipótesis y aplicar la experimentación, la indagación y la búsqueda de evidencias para comprobarlas y predecir posibles cambios.</p> <p>Utilizar el bagaje de conocimientos que el alumnado adquiere a medida que progresan en su formación básica, así como contar con una completa colección de recursos científicos (tales como técnicas de laboratorio o de tratamiento y selección de información), constituye un apoyo fundamental para el desarrollo de dicha competencia.</p> <p>El alumnado que desarrolla esta competencia despierta su curiosidad y emplea los mecanismos del pensamiento científico para interaccionar</p>					

	con la realidad cotidiana. Esto le permite aplicar su capacidad de analizar de manera razonada y crítica la información proveniente de las observaciones de su entorno o de cualquier otro medio, expresándola y argumentándola en términos científicos.
4. Utilizar de forma crítica, eficiente y segura plataformas digitales y recursos diversos, tanto para el trabajo individual como en equipo, con el fin de fomentar la creatividad, el desarrollo personal y el aprendizaje tanto individual como social. Esto se logra mediante la consulta de información, la creación de materiales y la comunicación efectiva en los distintos entornos de aprendizaje.	Los recursos, tanto tradicionales como digitales, juegan un papel fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje en general, y en la adquisición de competencias en particular. Un recurso bien seleccionado facilita el desarrollo de procesos cognitivos de nivel superior, promoviendo la comprensión, la creatividad y el desarrollo personal y grupal del alumnado. Estos recursos no solo se utilizan para la consulta de información, sino también para otros fines, como la creación de materiales didácticos o la comunicación efectiva con otros miembros del entorno de aprendizaje. De este modo, proporcionan al alumnado herramientas que le permiten adaptarse a una sociedad que demanda personas integradas y comprometidas con su entorno. Por esta razón, esta competencia específica también busca que el alumnado, respetando la propiedad intelectual, maneje con destreza y criterio propio recursos y técnicas variadas de colaboración y cooperación. Esto le permitirá analizar su entorno, identificar necesidades y idear, diseñar y fabricar productos que ofrezcan valor tanto para él o ella como para los demás.

Fuente: Elaboración propia a partir de la Orden de 30 de mayo de 2023.

Anexo D. Criterios de evaluación

La Tabla 24 muestra los criterios de evaluación recogidos en la Orden de 30 de mayo de 2023, que se evalúan durante la propuesta.

Tabla 24. Criterios de evaluación evaluados en la propuesta.

Criterios de evaluación	Criterios de evaluación en Física y Química 4º ESO							
	Competencia Específica 1 (CE1)			Competencia Específica 2 (CE2)			Competencia Específica 4 (CE3)	
	CEV1.1	CEV1.2	CEV1.3	CEV2.1	CEV2.2	CEV2.3	CEV4.1	CEV4.2
CEV1.1	Comprender y explicar con rigor los fenómenos fisicoquímicos cotidianos a partir de los principios, teorías y leyes científicas adecuadas, expresándolos de manera argumentada, utilizando diversidad de soportes y medios de comunicación.			X		X	X	X
CEV1.2	Resolver problemas fisicoquímicos mediante las leyes y teorías científicas adecuadas, razonando los procedimientos utilizados para encontrar las soluciones y expresando adecuadamente los resultados con corrección y precisión.							
CEV2.1	Emplear las metodologías propias de la ciencia para identificar y describir fenómenos científicos a partir de situaciones tanto observadas en el mundo natural como planteadas a través de enunciados con información textual, gráfica o numérica.							
CEV2.3	Aplicar las leyes y teorías científicas más importantes para validar hipótesis, de manera informada y coherente con el conocimiento científico existente, diseñando los procedimientos experimentales o deductivos necesarios para resolverlas y analizar los resultados críticamente.							
CEV4.1	Utilizar de forma eficiente recursos variados, tradicionales y digitales, para mejorar el aprendizaje autónomo y la interacción con otros miembros de la comunidad educativa, de forma rigurosa y respetuosa y analizando críticamente las aportaciones de cada participante.							
CEV4.2	Trabajar de forma versátil con medios variados, tradicionales y digitales, en la consulta de información y la creación de contenidos, seleccionando y empleando con criterio las fuentes y herramientas más fiables y desecharndo las menos adecuadas para la mejora del aprendizaje propio y colectivo.							

Fuente: Elaboración propia a partir de la Orden de 30 de mayo de 2023.

Anexo E. Acceso a Kahoot, Quizizz, GooseChase y Escape Room

Figura 4. Acceso a Kahoot “Haz brillar tu conocimiento”.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Acceso a Quiz “Desafía a los problemas”.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 6. Acceso a GooseChase.

Visión de la página de inicio

1. Descarga la App GooseChase

2. Código de la actividad

JOIN CODE ?

3HR9AR

Let's go!

Missions

REMAINING COMPLETED

Misión 1: Trabajo en Acción 100 PTS
Vuestra primera misión es analizar si se realiza trabajo en una situación det...

Misión 2: Conservación de Energía 100 PTS
En esta misión, tu grupo deberá demostrar cómo dos objetos, uno pequ...

Misión 3: Eficacia Energética en el Aula 100 PTS
En esta misión, tu grupo deberá calcular la potencia y la eficacia energética utiliz...

Misión 4: Resolviendo el Problema 100 PTS
En esta misión, tu grupo seleccionará un número del 1 al 5 de una bolsa. Según e...

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7. Acceso a la Escape Room.

Código QR de acceso a la Escape Room

SCAN ME

Visión de la página de inicio

Misión Energética: ¡Rescata la central!

EMPEZAR

Fuente: Elaboración propia.

Anexo F. Guion de uso del simulador PhET colorado

GUION DETALLADO PARA EL USO DEL SIMULADOR "ENERGY SKATE PARK"

Objetivo General:

Aprender sobre la energía cinética, energía potencial y la conservación de la energía utilizando el simulador "Energy Skate Park".

Material Necesario:

- Dispositivo con acceso a internet.
- Cuaderno de apuntes o una hoja para registrar tus observaciones

Pasos para utilizar el simulador:

1. Acceso al Simulador

1. Abre tu navegador web y ve al enlace:
[Energy Skate Park - Simulador PhET](#).
2. Haz clic en el botón "*Iniciar Simulación*" o descarga la versión local si es necesario.
3. Espera a que el simulador se cargue completamente.

2. Conoce la Pantalla del Simulador

Antes de comenzar, observa y comprende los elementos en la pantalla:

1. Área principal: Aquí se encuentra la rampa y el patinador.
2. Menú superior: Contiene casillas para activar herramientas como:
 - Gráficos de energía.
 - Barras de energía cinética y potencial.
 - Líneas de guía para analizar la altura.
3. Menú lateral derecho: Aquí puedes:
 - Ajustar la fricción y la gravedad.
 - Cambiar los escenarios o crear tu propia pista.
4. Botones inferiores:
 - Reproducir: Hace que el patinador comience a moverse.
 - Pausa: Detiene el movimiento para analizar la situación.
 - Reiniciar: Regresa el patinador a la posición inicial.

3. Configuración Inicial del Simulador

1. Selecciona el *escenario predeterminado*.

2. Marca las casillas superiores:

- *Energía cinética*.
- *Energía potencial*.
- *Gráficos de energía*.
- *Energía total*.

Esto te permitirá visualizar las diferentes formas de energía mientras el patinador se mueve.

4. Primer Experimento: Energía Cinética y Energía Potencial

1. Haz clic y arrastra al patinador hacia la cima de la rampa.

2. Suelta al patinador: Observa cómo comienza a moverse.

- Nota que cuando el patinador está en la cima, la barra de *energía potencial* es más alta.
- A medida que desciende, la barra de *energía cinética* crece y la de *energía potencial* disminuye.

3. Detente y reflexiona:

- ¿Qué ocurre con la energía total?
- ¿En qué punto de la rampa el patinador tiene más energía cinética? ¿Y más energía potencial?

4. Toma notas de tus observaciones en tu cuaderno.

5. Segundo Experimento: La Influencia de la Gravedad

1. Ve al menú lateral derecho y ajusta el valor de la gravedad (por ejemplo, reduce la gravedad al 50%).

2. Repite el experimento soltando al patinador desde la misma altura inicial.

3. Registra tus observaciones:

- ¿Qué diferencias notas en el movimiento del patinador?
- ¿Cómo afecta la gravedad a la energía cinética y potencial?

6. Tercer Experimento: Efecto de la Fricción

1. En el menú lateral derecho, ajusta el control deslizante de *fricción*.

- Primero, colócalo en "Sin fricción".
 - Luego, aumenta gradualmente el valor de fricción hasta el máximo.
2. Observa cómo cambia el recorrido del patinador.
 3. Reflexiona:
 - ¿Qué ocurre con la energía total cuando hay fricción?
 - ¿Cómo afecta esto a las barras de energía cinética y potencial?

7. Diseña tu Propia Rampa

1. Haz clic en la opción "*Construir tu pista*".
2. Usa las herramientas para dibujar una rampa personalizada:
 - Incluye al menos un *loop* (círculo).
 - Asegúrate de que el inicio esté en un punto alto.
3. Coloca al patinador y suéltalo.
4. Observa:
 - ¿El patinador completa el recorrido?
 - Si no, ajusta la altura inicial o modifica la rampa.

RECOMENDACIONES

- Usa la opción de *Pausa* para analizar con detalle las barras de energía en cada momento.
- Si tienes dudas, consulta con tu docente o vuelve a realizar el experimento.

Anexo G. Guion del proyecto llevado a cabo en la actividad 4

GUION DEL PROYECTO

¿Cómo podemos diseñar un circuito con un loop que demuestre la conversión de energía potencial a cinética?

En este proyecto trabajaréis en grupos de 5 personas, y juntos aprenderéis a diseñar y construir un circuito con un loop que os permitirá observar cómo la energía potencial se convierte en energía cinética. A través de este trabajo, exploraréis conceptos clave de la física, mientras desarrolláis habilidades prácticas y trabajáis en equipo.

El proyecto se divide en tres etapas, y en este guion se explica detalladamente lo que tenéis que hacer en cada una de ellas. Además, para documentar vuestro trabajo, tendréis que crear un portafolio grupal, y al final, compartiréis los resultados en una presentación.

¿Qué haréis en cada etapa?

1. Primera etapa: Diseño del circuito

- Utilizaréis el simulador PhET "Energía en la pista de patinaje" para investigar cómo funcionan la energía potencial, la energía cinética y la ley de conservación de la energía.
- Realizaréis cálculos para encontrar la altura mínima que necesita la canica para completar el loop.
- A partir de los cálculos y las reflexiones, crearéis un boceto o esquema del circuito que luego construiréis.

2. Segunda etapa: Construcción y pruebas

- Construiréis el circuito utilizando piezas de Lego.
- Realizaréis pruebas con el circuito para asegurar que la canica complete todo el recorrido.
- Haréis ajustes según los resultados de las pruebas y registraréis cada cambio realizado. También mediréis los valores de energía potencial y cinética en diferentes puntos del circuito.

3. Tercera etapa: Presentación y evaluación

- Prepararéis una presentación en la que explicaréis cómo vuestro diseño demuestra la conversión de energía potencial en cinética.
- Incluiréis fotos, vídeos y los resultados de las pruebas.
- Finalmente, realizaréis una autoevaluación y coevaluaciones para reflexionar sobre vuestro trabajo y el de otros grupos.

El portafolio grupal: cómo hacerlo y qué incluir

Para llevar un control de vuestro trabajo y que podamos evaluarlo, vais a elaborar un portafolio grupal. Este documento será como un diario del proyecto donde escribiréis, añadiréis fotos, cálculos y reflexiones. Os ayudará a organizaros y a mostrar todo vuestro aprendizaje.

En cada etapa, vuestro portafolio debe incluir:

Primera etapa: Diseño del circuito

- **Investigación:** Capturas de pantalla o notas del simulador que expliquen los conceptos de energía potencial, cinética y conservación de la energía.
- **Cálculos:** Paso a paso de los cálculos realizados para determinar la altura mínima necesaria, explicando claramente cada operación.
- **Diseño inicial:** Un boceto o esquema del circuito que queréis construir, con anotaciones sobre cómo lo diseñasteis y por qué.
- **Reflexión inicial:** Un breve texto sobre lo que habéis aprendido hasta ahora y cualquier duda o reto que esperáis enfrentar.

Segunda etapa: Construcción y pruebas

- **Construcción:** Fotos o descripciones detalladas del proceso de construcción.
- **Pruebas:**
 - Registro de cada prueba: qué funcionó, qué no, y qué cambios hicisteis.
 - Una tabla con los valores de energía potencial y cinética medidos en diferentes puntos del circuito.

- **Ajustes:** Explicación de los cambios realizados al diseño inicial y cómo estos solucionaron problemas o mejoraron el circuito.
- **Reflexión intermedia:** Qué habéis aprendido hasta este punto y cómo ha sido trabajar en equipo.

Tercera etapa: Resultados y reflexiones finales

- **Resultados finales:**
 - Fotos o vídeos del circuito funcionando.
 - Una explicación clara de cómo vuestro circuito demuestra la conversión de energía.
- **Reflexión final:** Un texto sobre cómo ha sido vuestra experiencia con el proyecto: qué habéis aprendido, cómo os habéis organizado como grupo y qué mejoraríais.

La presentación: cómo prepararla

Al final del proyecto, tendréis que preparar una presentación que resuma todo vuestro trabajo. Esta presentación será una forma de explicar lo que habéis hecho, aprendido y conseguido.

En vuestra presentación, debéis incluir:

1. **Introducción:** Explicad el objetivo del proyecto y lo que queríais demostrar con vuestro circuito.
2. **Conceptos científicos:** Una breve explicación de la conversión de energía potencial a cinética, aplicada a vuestro diseño.
3. **Resultados:**
 - Fotos o vídeos del circuito en funcionamiento.
 - Los valores de energía potencial y cinética registrados.
4. **Retos y soluciones:** Comentad las dificultades que enfrentasteis y cómo las resolvisteis.
5. **Reflexión grupal:** Qué destacaríais de vuestra experiencia trabajando en equipo y cómo valoráis el resultado final.

¡Recordad! Este proyecto es una oportunidad para aprender de forma práctica, trabajar en equipo y demostrar vuestra creatividad. Seguid cada etapa con cuidado, pedid ayuda si la necesitáis y, sobre todo, ¡disfrutad del proceso! 😊

Anexo H. Guion del proyecto para alumnado con TDAH

GUION DEL PROYECTO PARA ALUMNADO CON TDAH

"¿Cómo podemos diseñar un circuito con un loop que demuestre la conversión de energía potencial a cinética?"

En este proyecto vais a:

- Diseñar y construir un circuito con un loop.
- Aprender cómo la energía potencial se convierte en cinética.
- Trabajar en equipo para explorar conceptos de física y desarrollar habilidades prácticas.

El proyecto tiene **3 etapas**:

1. Diseño del circuito.
2. Construcción y pruebas.
3. Presentación y evaluación.

Además, tendréis que:

-  **Crear un portafolio grupal** para documentar todo el trabajo.
-  **Hacer una presentación** para compartir vuestros resultados.

¿Qué haréis en cada etapa?

1. Primera etapa: Diseño del circuito

-  **Usaréis el simulador PhET "Energía en la pista de patinaje"** para investigar:

- Cómo funcionan la energía potencial, cinética y la ley de conservación de la energía.

-  **Realizaréis cálculos** para:

- Determinar la altura mínima necesaria para que la canica complete el loop.

-  **Crearéis un boceto** del circuito con ideas claras para construirlo.

2. Segunda etapa: Construcción y pruebas

-  **Construiréis el circuito** con piezas de Lego.

-  **Realizaréis pruebas** para asegurar que la canica complete el recorrido:

- Mediréis valores de energía potencial y cinética en diferentes puntos.
 **Ajustaréis el diseño** si es necesario.

3. Tercera etapa: Presentación y evaluación

 **Prepararéis una presentación digital** que incluya:

- Fotos y vídeos del circuito funcionando.
 - Explicaciones claras de los conceptos de energía.
 - Retos y cómo los resolvisteis.
-  **Haréis una autoevaluación** y evaluaréis otros proyectos.

El portafolio grupal: Cómo hacerlo y qué incluir

 Para documentar vuestro trabajo y evaluarlo, crearéis un **portafolio grupal**.

Será como un diario donde anotéis, reflexionéis y presentéis todo lo aprendido.

¿Qué debe incluir el portafolio?

Primera etapa: Diseño del circuito

 **Investigación:**

- Notas o capturas del simulador sobre energía potencial, cinética y conservación.
 **Cálculos:**
- Paso a paso para encontrar la altura mínima, con explicaciones claras.
 **Diseño inicial:**
- Boceto o esquema del circuito con anotaciones sobre el diseño.
 **Reflexión inicial:**
- ¿Qué habéis aprendido hasta ahora? ¿Qué retos anticipáis?

Segunda etapa: Construcción y pruebas

 **Construcción:**

- Fotos del proceso.
 **Pruebas:**
- Tabla con valores de energía potencial y cinética.
- Registro de cambios y ajustes.
 **Reflexión intermedia:**
- ¿Qué habéis aprendido? ¿Cómo os habéis organizado como equipo?

Tercera etapa: Resultados y reflexiones finales

💡 Resultados finales:

- Fotos/vídeos del circuito funcionando.

📌 Explicación científica:

- Cómo el circuito demuestra la conversión de energía.

📌 Reflexión final:

- ¿Qué aprendisteis? ¿Cómo os organizasteis? ¿Qué mejoraríais?

La presentación: Cómo prepararla

🎥 Resumid todo vuestro trabajo en una **presentación**:

1. Introducción:

- ¿Qué queríais demostrar con el circuito?

2. Conceptos científicos:

- Explicad brevemente la conversión de energía.

3. Resultados:

- Fotos/vídeos del circuito.
- Valores de energía registrados.

4. Retos y soluciones:

- ¿Qué dificultades tuvisteis? ¿Cómo las resolvisteis?

5. Reflexión grupal:

- ¿Qué destacaríais del trabajo en equipo?

¡Recordad!

🚀 Este proyecto es una oportunidad para:

- Aprender de manera práctica,
- Trabajar en equipo.
- Demostrar vuestra creatividad.

👉 Seguid cada etapa con cuidado, pedid ayuda si la necesitáis y, sobre todo, ¡disfrutad del proceso! 😊

Anexo I. Examen propuesto

NOMBRE:

CRITERIO DE EVALUACIÓN	EJERCICIOS	EVALUACIÓN
CEV1.1. Comprender y explicar con rigor los fenómenos fisicoquímicos cotidianos a partir de los principios, teorías y leyes científicas adecuadas, expresándolos de manera argumentada, utilizando diversidad de soportes y medios de comunicación.	1, 2 y 3	
CEV1.2. Resolver problemas fisicoquímicos mediante las leyes y teorías científicas adecuadas, razonando los procedimientos utilizados para encontrar las soluciones y expresando adecuadamente los resultados con corrección y precisión.	4, 5, 6 y 7	
CEV. 2.1. Emplear las metodologías propias de la ciencia para identificar y describir fenómenos científicos a partir de situaciones tanto observadas en el mundo natural como planteadas a través de enunciados con información textual, gráfica o numérica.	2 y 3	
CEV2.3. Aplicar las leyes y teorías científicas más importantes para validar hipótesis, de manera informada y coherente con el conocimiento científico existente, diseñando los procedimientos experimentales o deductivos necesarios para resolverlas y analizar los resultados críticamente.	3, 4, 5, 6 y 7	

EJERCICIO 1. (1 punto) Define qué es el trabajo en física y escribe la fórmula matemática que lo representa. Indica qué significa cada variable de la fórmula.

EJERCICIO 2. (1 punto) ¿Qué significa que la energía se conserva? Explica este principio aplicándolo a un ejemplo concreto.

EJERCICIO 3. (2 puntos) Razonar la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) El calor y la temperatura son conceptos equivalentes.
- b) Si sobre un cuerpo actúa una fuerza constante pero no se mueve, el trabajo realizado es cero.
- c) Cuando dos cuerpos con temperaturas diferentes se ponen en contacto, el calor siempre fluye del cuerpo con mayor masa al de menor masa.
- d) Si la energía cinética de un cuerpo aumenta, también aumenta necesariamente su temperatura.

EJERCICIO 4. (1 punto) Un bloque de cobre de 2 kg está a una altura de 15 m. Si al caer toda la energía potencial gravitatoria se convierte en energía térmica, ¿cuánto se calentará el bloque de cobre? Dato: $c = 0.385 \text{ J/g}\cdot\text{K}$

EJERCICIO 5. (2 puntos) Un proyectil de 200 g de masa es lanzado hacia arriba con una velocidad inicial de 25 m/s. Ignorando la resistencia del aire y aplicando el principio de conservación de la energía mecánica:

- a) Determina la altura máxima alcanzada.
- b) Calcula la velocidad del proyectil cuando se encuentra a 5 m de altura.

EJERCICIO 6. (1,5 puntos) Un electrodoméstico tiene una potencia nominal de 400 W. Si se utiliza durante 4 horas:

- a) ¿Cuánta energía consume en total en julios y en kilovatios·hora (kWh)?
- b) ¿Cuál sería el costo total de su uso si el precio de cada kWh es de 10 céntimos de euro?
- c) Si el rendimiento del aparato es del 60%, ¿qué cantidad de energía mecánica (energía útil) ha producido en ese tiempo?

EJERCICIO 7. (1,5 puntos) Calcula:

- a) El trabajo realizado por la fuerza de rozamiento ($\mu=0,15$) sobre un cuerpo de 6 kg que se lanza hacia arriba por un plano inclinado a 30° y recorre 3 m hasta detenerse.
- b) Determina el trabajo realizado por una persona que lleva una mochila de 8 kg en la espalda mientras camina 600 m de forma horizontal.
- c) Si el cuerpo del apartado a) desciende nuevamente por el plano inclinado sin rozamiento, ¿cuál será su velocidad al final del recorrido?

Anexo J. Examen adaptado a la tipografía *OpenDislexy*

Nombre:

CRITERIO DE EVALUACIÓN	EJERCICIOS	EVALUACIÓN
CEV1.1. Comprender y explicar con rigor los fenómenos fisicoquímicos cotidianos a partir de los principios, teorías y leyes científicas adecuadas, expresándolos de manera argumentada, utilizando diversidad de soportes y medios de comunicación.	1, 2 y 3	
CEV1.2. Resolver problemas fisicoquímicos mediante las leyes y teorías científicas adecuadas, razonando los procedimientos utilizados para encontrar las soluciones y expresando adecuadamente los resultados con corrección y precisión.	4, 5, 6 y 7	
CEV. 2.1. Emplear las metodologías propias de la ciencia para identificar y describir fenómenos científicos a partir de situaciones tanto observadas en el mundo natural como planteadas a través de enunciados con información textual, gráfica o numérica.	2 y 3	
CEV2.3. Aplicar las leyes y teorías científicas más importantes para validar hipótesis, de manera informada y coherente con el conocimiento científico existente, diseñando los procedimientos experimentales o deductivos necesarios para resolverlas y analizar los resultados críticamente.	3, 4, 5, 6 y 7	

EJERCICIO 1. (1 punto) Define qué es el trabajo en física y escribe la fórmula matemática que lo representa. Indica qué significa cada variable de la fórmula.

EJERCICIO 2. (1 punto) ¿Qué significa que la energía se conserva? Explica este principio aplicándolo a un ejemplo concreto.

EJERCICIO 3. (2 puntos) Razonar la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

a) El calor y la temperatura son conceptos equivalentes.

- b) Si sobre un cuerpo actúa una fuerza constante pero no se mueve, el trabajo realizado es cero.
- c) Cuando dos cuerpos con temperaturas diferentes se ponen en contacto, el calor siempre fluye del cuerpo con mayor masa al de menor masa.
- d) Si la energía cinética de un cuerpo aumenta, también aumenta necesariamente su temperatura.

EJERCICIO 4. (1 punto) Un bloque de cobre de 2 kg está a una altura de 15 m. Si al caer toda la energía potencial gravitatoria se convierte en energía térmica, ¿cuánto se calentará el bloque de cobre? Dato: $c = 0.385 \text{ J/g}\cdot\text{K}$

EJERCICIO 5. (2 puntos) Un proyectil de 200 g de masa es lanzado hacia arriba con una velocidad inicial de 25 m/s. Ignorando la resistencia del aire y aplicando el principio de conservación de la energía mecánica:

- a) Determina la altura máxima alcanzada.
- b) Calcula la velocidad del proyectil cuando se encuentra a 5 m de altura.

EJERCICIO 6. (1,5 puntos) Un electrodoméstico tiene una potencia nominal de 400 W. Si se utiliza durante 4 horas:

- a) ¿Cuánta energía consume en total en julios y en kilovatios-hora (kWh)?
- b) ¿Cuál sería el costo total de su uso si el precio de cada kWh es de 10 céntimos de euro?
- c) Si el rendimiento del aparato es del 60%, ¿qué cantidad de energía mecánica (energía útil) ha producido en ese tiempo?

EJERCICIO 7. (1,5 puntos) Calcula:

- a) El trabajo realizado por la fuerza de rozamiento ($\mu=0,15$) sobre un cuerpo de 6 kg que se lanza hacia arriba por un plano inclinado a 30° y recorre 3 m hasta detenerse.
- b) Determina el trabajo realizado por una persona que lleva una mochila de 8 kg en la espalda mientras camina 600 m de forma horizontal.
- c) Si el cuerpo del apartado a) desciende nuevamente por el plano inclinado sin rozamiento, ¿cuál será su velocidad al final del recorrido.

Anexo K. Rúbricas de las diferentes actividades

Tabla 25. Rúbrica de la actividad “Que la Energía te Guíe”.

Criterio de evaluación	Actividad 4 (“Que la Energía te Guíe”)			
	Niveles			
	Insuficiente (1-4)	Aprobado (5-6)	Notable (7-8)	Sobresaliente (9-10)
CEV1.1.	Explica los conceptos de forma errónea o confusa, sin ejemplos adecuados.	Explica los conceptos de forma básica, con errores o ejemplos limitados.	Explica los conceptos claramente, aunque con algunas imprecisiones.	Explica los conceptos con claridad, precisión y buenos ejemplos.
CEV1.2.	Explicación confusa o incompleta de los cálculos.	Explicación comprensible de los cálculos, pero imprecisa en algunos puntos.	Explicación clara de los cálculos, pero con detalles que pueden mejorarse.	Explicación clara, precisa y ordenada de los cálculos y resultados
CEV2.1.	Identificación incorrecta o limitada de los fenómenos.	Identificación parcial, con algunos errores o falta de precisión.	Identificación en su mayoría correcta, pero con algunos aspectos incompletos.	Identificación precisa y explicación clara de los fenómenos.
CEV2.3.	Soluciones incorrectas o ilógicas, sin evaluación crítica.	Soluciones parciales, con errores en los procedimientos y evaluación.	Soluciones mayormente lógicas, con evaluación limitada.	Soluciones claras y lógicas, con evaluación crítica detallada.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 26. Rúbrica de la actividad “Escapa de la central”.

Criterio de evaluación	Actividad 5 (“Escapa de la central”)			
	Niveles			
	Insuficiente (1-4)	Aprobado (5-6)	Notable (7-8)	Sobresaliente (9-10)
CEV1.1.	Explica los conceptos de forma errónea o confusa, sin ejemplos adecuados.	Explica los conceptos de forma básica, con errores o ejemplos limitados.	Explica los conceptos claramente, aunque con algunas imprecisiones.	Explica los conceptos con claridad, precisión y buenos ejemplos.
CEV1.2.	Cálculos incorrectos o confusos; resultados imprecisos.	Cálculos con algunos errores; resultados correctos, pero con justificación incompleta.	Cálculos correctos con pequeños errores; resultados precisos.	Cálculos claros, detallados y precisos; resultados correctos y justificados.
CEV2.1.	Respuestas incorrectas sin justificación.	Respuestas con errores importantes.	Respuestas correctas, con ligeros fallos.	Respuestas correctas y bien justificadas.
CEV2.3.	Soluciones incorrectas, sin procedimientos lógicos ni evaluación.	Soluciones con errores significativos en los procedimientos o evaluación.	Soluciones correctas, con algunos errores menores en los procedimientos o evaluación	Soluciones correctas, procedimientos lógicos y evaluación precisa.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Rúbrica de la actividad “¿Qué hemos asimilado?”.

Actividad 6 (“¿Qué hemos asimilado?”)				
Criterio de evaluación	Niveles			
	Insuficiente (1-4)	Aprobado (5-6)	Notable (7-8)	Sobresaliente (9-10)
CEV1.1.	Explica los conceptos de forma errónea o confusa, sin ejemplos adecuados.	Explica los conceptos de forma básica, con errores o ejemplos limitados.	Explica los conceptos claramente, aunque con algunas imprecisiones.	Explica los conceptos con claridad, precisión y buenos ejemplos.
CEV1.2.	Cálculos incorrectos y resultados erróneos.	Cálculos incompletos o con errores; justificación limitada	Cálculos correctos con algunos errores menores; resultados bien justificados.	Cálculos correctos y completos; resultados precisos y justificados.
CEV2.1.	Respuestas incorrectas sin justificación.	Respuestas con errores importantes.	Respuestas correctas, con ligeros fallos.	Respuestas correctas y bien justificadas.
CEV2.3.	Soluciones incorrectas, sin procedimientos lógicos.	Soluciones con errores significativos en los procedimientos.	Soluciones correctas, con errores leves en los procedimientos.	Soluciones correctas, con procedimientos correctos.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo L. Escalas de valoración

Tabla 28. Escala de valoración para la actividad 4 y 5.

Escala de valoración para actividad 4 y actividad 5					
Nombre del alumno:					
Criterio de evaluación	Indicador de logro	Nunca	En pocas ocasiones	Con frecuencia	Siempre
CEV4.1	IL.4.1.1. Participa de manera activa en actividades grupales, utilizando herramientas digitales.				
CEV4.2	IL.4.2.1. Trabaja con herramientas digitales, seleccionando respuestas y estrategias adecuadas durante el desarrollo de la actividad.				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 29. Escala de valoración para el contenido transversal.

Escala de valoración del contenido transversal para la actividad 3, actividad 4 y actividad 5					
Nombre del alumno:					
Contenido transversal	Indicador de logro	Nunca	En pocas ocasiones	Con frecuencia	Siempre
Educación en valores	CT.1 Trabaja en equipo de manera eficiente y respetuosa.				

Fuente: Elaboración propia.

Anexo M. Coevaluaciones de la actividad 4

Tabla 30. Coevaluación grupal para la actividad 4.

Coevaluación Grupal				
Nombre de alumno:				Grupo:
Evalúa el desempeño de tus compañeros				
Asigna una puntuación del 1 al 3, donde 1 representa "Insuficiente", 2 "Aceptable" y 3 "Excelente".				
Compañero	Participación Activa	Compromiso	Aportaciones de calidad	Trabajo en equipo y apoyo
Miembro 1				
Miembro 2				
Miembro 3				
Miembro 4				
Comentarios generales o específicos sobre el desempeño grupal				
<i>Describe brevemente cómo ha sido la dinámica grupal y qué aspectos destacarías de cada miembro del grupo o del grupo en general.</i>				

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 31. Coevaluación intergrupal para la actividad 4.

Coevaluación intergrupal				
Nombre de alumno:				Grupo:
Evalúa el desempeño del resto de grupos				
Asigna una puntuación del 1 al 3, donde 1 representa "Insuficiente", 2 "Aceptable" y 3 "Excelente".				
Grupos	Organización de la presentación	Claridad en la explicación	Originalidad del circuito	Compromiso grupal
Grupo 1				
Grupo 2				
Grupo 3				
Grupo 4				
Comentarios generales o específicos sobre el desempeño de cada grupo				
<i>Puedes dejar algún comentario o sugerencia adicional que consideres relevante para respaldar tu evaluación.</i>				

Fuente: Elaboración propia.