



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

Una propuesta de intervención sobre aprendizaje
basado en proyectos con enfoque Ciencia, Tecnología,
Sociedad y Ambiente en el aula de Física y Química de
3º ESO.

Trabajo fin de estudio presentado por:	Judith Mestres Pérez
Tipo de trabajo:	Propuesta de intervención
Especialidad:	Física y Química
Director/a:	Victoria Iñigo Mendoza
Fecha:	22/05/2023

Resumen

En los últimos años, se ha observado una disminución tanto en el rendimiento de los estudiantes de secundaria como en el número de matriculaciones en carreras del área de ciencias en las universidades. Una posible causa de esto podría ser la falta de motivación e interés de los alumnos por las asignaturas de ciencia, como la Física y Química. Por ello, es fundamental que los docentes empeñen un papel activo para fomentar el interés de los estudiantes en esta área y utilizar metodologías activas para transmitir los conocimientos.

Por este motivo, en el presente trabajo de final de máster se diseña una propuesta de intervención empleando como metodología didáctica el Aprendizaje Basado En Proyectos junto con un enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente para el alumnado de tercero de la ESO haciendo uso del saber básico La Energía.

En la unidad didáctica planteada, los estudiantes deben construir un circuito eléctrico utilizando una placa solar y realizar un análisis que les permita conocer el impacto que supone en el medio ambiente hacer uso de estos aparatos. Este diseño tiene como objetivo principal que el alumno participe activamente en las clases, permitiendo al mismo tiempo el desarrollo de competencias y un aprendizaje significativo.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Proyectos, enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, Energía, 3º ESO.

Abstract

In recent years, there has been an observed decline in the performance of secondary school students and a decrease in the number of enrolments in science-related fields at universities. One potential cause of this trend could be the lack of motivation and interest among students in science subjects such as Physics and Chemistry. Therefore, it is essential for educators to take an active role in fostering student interest in this area and employing active methodologies to convey knowledge effectively.

Hence, this master's dissertation presents a designed intervention proposal utilizing Project-Based Learning as a didactic methodology, coupled with a Science, Technology, Society, and Environment approach, targeting students in the third year of secondary education. The proposal focuses on the fundamental concept of Energy.

In the proposed unit of study, students are required to construct an electrical circuit using a solar panel and conduct an analysis to understand the environmental impact associated with the use of these devices. The primary objective of this design is to actively engage students during lessons, facilitating the development of competencies and promoting meaningful learning.

Keywords: Project-Based Learning, Science, Technology, Society, and Environment approach, Energy, third year ESO

Índice de contenidos

1. Introducción	9
1.1. Justificación	9
1.2. Planteamiento del problema.....	12
1.3. Objetivos	13
1.3.1. Objetivo general	13
1.3.2. Objetivos específicos.	13
2. Marco teórico	14
2.1. Aprendizaje por Proyectos	14
2.1.1. Descripción de la metodología	14
2.1.2. Ventajas e inconvenientes	18
2.1.3. Experiencias.....	19
2.1.4. Evaluación ABP	20
2.2. Enfoque CTSA	23
3. Propuesta de intervención	25
3.1. Presentación de la propuesta.....	25
3.2. Contextualización de la propuesta	25
3.2.1. Centro educativo y las familias.....	25
3.2.2. Alumnos	26
3.2.3. Marco legislativo.....	26
3.3. Intervención en el aula.....	27
3.3.1. Objetivos de etapa.....	27
3.3.2. Objetivos didácticos.....	27
3.3.3. Competencias.....	28
3.3.4. Saberes básicos.....	29

Una propuesta de intervención sobre aprendizaje basado en proyectos con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en el aula de Física y Química de 3º ESO.

3.3.5. Metodología	32
3.3.6. Cronograma y secuenciación de actividades	33
3.3.7. Recursos	39
3.3.8. Evaluación	40
3.3.9. Atención a la diversidad.....	41
3.4. Evaluación de la propuesta	42
4. Conclusiones.....	43
5. Limitaciones y prospectiva	45
Referencias bibliográficas	46
Anexo A. Objetivos de etapa	51
Anexo B. Descriptores operativos.....	53
Anexo C. Kahoot! 1	55
Anexo D. Escala de valoración	57
Anexo E. Autoevaluación diaria de clase	58
Anexo F. Test de coevaluación	59
Anexo G. Rúbrica 1.....	60
Anexo H. Rúbrica 2	61
Anexo I. Lista de control 1	63
Anexo J. Lista de control 2	64
Anexo K. Seguimiento de actividad diaria.....	65
Anexo L. Test de valoración docente y metodología	66

Índice de figuras

Figura 1. <i>Resultados Informes Pisa en la competencia científica años 2009-2018.</i>	10
Figura 2. <i>Fases del proceso ABP</i>	16
Figura 3. <i>Cronología de la propuesta de intervención.</i>	33
Figura 4. <i>Tareas asignadas en el Google Classroom</i>	65

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Instrumentos de evaluación ABP y su función</i>	21
Tabla 2. <i>Relación de los elementos curriculares.</i>	30
Tabla 3. <i>Secuencia de sesiones y actividades</i>	34
Tabla 4. <i>Actividad 01. Presentación del proyecto y agrupación</i>	34
Tabla 5. <i>Actividad 02. Conocimientos previos</i>	35
Tabla 6. <i>Actividad 03. ¿Qué hacemos y cuándo lo hacemos?</i>	35
Tabla 7. <i>Actividad 04. Elementos principales de la instalación eléctrica de casa</i>	35
Tabla 8. <i>Actividad 05. Elementos eléctricos y su consumo</i>	36
Tabla 9. <i>Actividad 06. Conozcamos la sostenibilidad energética</i>	36
Tabla 10. <i>Actividad 07. Placas solares y cómo usarlas</i>	37
Tabla 11. <i>Actividad 08. Diseñar el plano de la habitación de la casa</i>	37
Tabla 12. <i>Actividad 09. Construir el plano diseñado</i>	38
Tabla 13. <i>Actividad 10. Exposición del proyecto</i>	38
Tabla 14. <i>Actividad 11. Reflexión y valoración</i>	39
Tabla 15. <i>Recursos necesarios para el desarrollo de la propuesta de intervención</i>	39
Tabla 16. <i>Criterios de calificación para la UD</i>	40
Tabla 17. <i>Matriz DAFO para la evaluación de la propuesta de intervención</i>	42
Tabla 18. <i>Escala de valoración: actitudinal</i>	57
Tabla 19. <i>Autoevaluación diaria de clase</i>	58
Tabla 20. <i>Test de coevaluación</i>	59
Tabla 21. <i>Rúbrica 1. Evaluación trabajo final</i>	60
Tabla 22. <i>Rúbrica 2. Evaluación exposición oral</i>	61
Tabla 23. <i>Lista de control 1. Plano de la maqueta</i>	63
Tabla 24. <i>Lista de control 2. Evaluación de la maqueta eléctrica</i>	64

Tabla 25. *Lista de control 3. Seguimiento de actividad diaria* 65

Tabla 26. *Test de valoración docente y metodología* 66

1. Introducción

En el presente Trabajo de Fin De Máster se realiza un análisis de la literatura del nivel académico en España de la competencia científica y en qué medida los alumnos apuestan por las carreras de científica. Asimismo, se demuestra la necesidad de hacer uso de metodologías activas con el fin de despertar la motivación y el interés científico entre el alumnado de Educación Secundaria Obligatoria. Para hacer frente, se diseña una propuesta de intervención haciendo uso del Aprendizaje Basado en Proyectos combinado con un enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente. Se escoge una metodología activa con el fin de despertar la motivación por las ciencias y, con la contextualización, puedan ver más allá del aula.

1.1. Justificación

El Ministerio de Universidades realiza, anualmente, un análisis sobre las nuevas matriculaciones en las universidades españolas. En las últimas estadísticas de curso 2021-2022, se registró un total de 345.108 nuevos estudiantes matriculados en grados universitarios. De este total, solo el 6.3% de las nuevas inscripciones corresponden al área de ciencias, quedando en último lugar del ranking. (Ministerio de Universidades, 2022). Los resultados muestran que el número de alumnos que tienen vocación científica es cada vez menor y, por lo tanto, se debe trabajar desde el aula para cambiar la perspectiva hacia las materias científicas, como es el caso de la Física y la Química, pero primero se debe conocer el motivo del rechazo de estas materias.

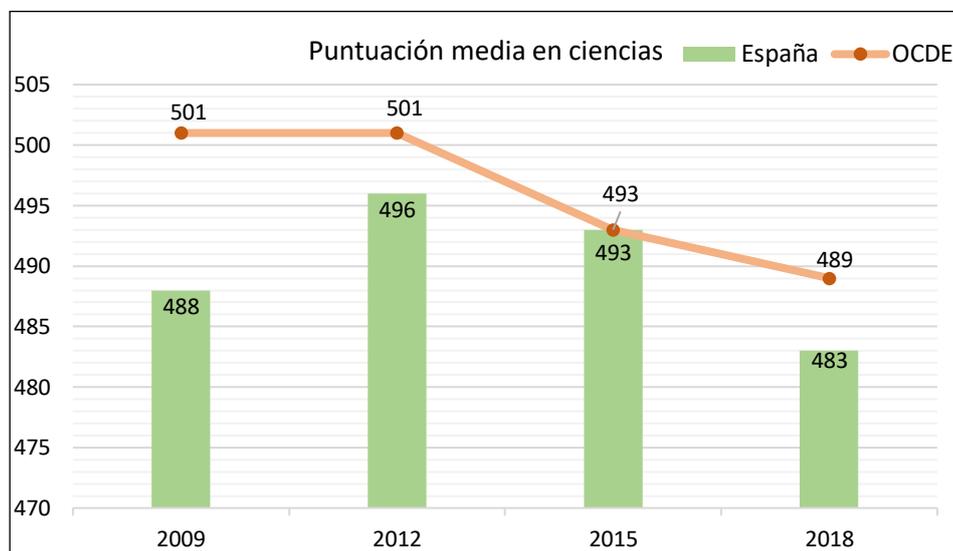
La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y los países participantes promueven un estudio internacional para jóvenes de 15-16 años denominado Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, debido a sus siglas en inglés, *Programme for International Student Assessment*). El estudio ofrece una respuesta a nivel internacional sobre las competencias que los estudiantes han desarrollado durante su etapa educativa en los diferentes países (OCDE, 2019). Estas habilidades permiten a los estudiantes formarse profesionalmente y facilitando la incorporación a la sociedad como ciudadano competente. (Unidad de Mujeres y Ciencia del Ministerio de Ciencia e Innovación en colaboración con la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2023).

Finalmente, PISA tuvo su primera edición en 2000, y en cada una de ellas se ha evaluado la competencia en ciencia, entre otras. Los últimos resultados se basan en 2018, cuando España

Una propuesta de intervención sobre aprendizaje basado en proyectos con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en el aula de Física y Química de 3º ESO.

obtuvo una media de 483 puntos en ciencias, situándose por debajo de la media de la OCDE y de la Unión Europea con 6 y 7 puntos, respectivamente. Estos datos reflejan la puntuación más baja en nuestro país desde que se inició la prueba (OCDE, 2019).

Figura 1. Resultados Informes Pisa en la competencia científica años 2009-2018.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos PISA, 2018.

Como se muestra con anterioridad, la Figura 1 recoge los resultados de la competencia científica de los últimos 10 años, donde se observa una tendencia negativa desde 2012 hasta 2018. La competencia científica evalúa la capacidad de los estudiantes para pasar del “saber” al “saber hacer”, es decir, la habilidad de aplicar los conocimientos en diferentes situaciones y contextos (Cañas & Niedo, 2013). Por esta razón, es esencial que el docente fomente la competencia científica en el aula, la desarrolle, la aplique empleando diversas estrategias y evalúe el proceso de aprendizaje usando diferentes instrumentos de evaluación. (Rosales et al., 2020).

El bajo resultado que muestra la Figura 1 sobre los informes PISA muestra la falta de adquisición de la competencia científica durante la educación secundaria obligatoria (ESO). Sobes et al (2007), investigan sobre el interés del alumnado en 4º de la ESO de la asignatura de Física y Química. Los autores concluyen que un 86.5% de los alumnos la define como muy teórica y poca práctica, el 47.1%, no encuentran una aplicación práctica de los contenidos en el mundo que les rodea e incluso el 11.7% no saben qué responder. La falta de comprensión de una asignatura o encontrarla aburrida genera una desmotivación por la materia, lo cual se

refleja posteriormente en el bajo porcentaje de alumnos interesados en estudiar en el área de ciencias.

En definitiva, el análisis realizado por Ministerio de Universidades revela una preocupante falta de la vocación científica, mientras que los informes PISA evidencian una adquisición deficiente en la competencia científica durante la educación secundaria obligatoria. Esta situación se atribuye a la escasa motivación de los estudiantes hacia las asignaturas del ámbito científico. Por lo tanto, resulta fundamental abordar esta problemática y promover la motivación en los estudiantes con el fin de despertar su interés en la ciencia. Méndez (2015) en un estudio muestra que el nivel de motivación está relacionado con la metodología utilizada en el aula. De acuerdo con su investigación, el uso de metodologías alternativas a las tradicionales hace que el estudiante muestre curiosidad, ya que se siente participativo e incluso encuentra el aprendizaje divertido.

La sociedad actual ha estado trabajando para aumentar la alfabetización lingüística, de igual manera debería ser con la alfabetización científica, ya que influye en la cultura básica del ciudadano (Cañal, 2004) y busca preparar al individuo para que pueda adaptarse y enfrentarse a situaciones relacionadas con la ciencia y la tecnología (Fernandes et al., 2014). El concepto de la alfabetización científica ha experimentado una evolución a lo largo de la historia y es difícil de definir. No obstante, se podría concluir que se trata de formar individuos con conocimientos científicos y tecnológicos para que puedan desenvolverse en su día a día, sean resolutivos en cuanto a los problemas, satisfagan sus las necesidades básicas y tomen consciencia de la relación entre ciencia, tecnología y sociedad (Hernández & Zacconi, 2020). En definitiva, si un individuo consigue ser científicamente alfabetizado, será una persona científicamente competente (Pedrinaci, 2013).

Asimismo, se ha comentado que el uso de una metodología activa es clave para generar interés en los estudiantes. Por este motivo, la propuesta de intervención que se propone diseñar plantea la combinación del Aprendizaje Basado en Proyectos con Enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) en 3º de la ESO. De esta forma, haciendo uso de este tipo de metodologías y estrategias se busca fomentar la motivación entre el alumnado y despertar su interés por una carrera del ámbito científico.

1.2. Planteamiento del problema

Una vez finalizada la etapa de educación secundaria obligatoria, los estudiantes se enfrentan a la decisión de continuar sus estudios o ingresar al mundo laboral. Aquellos que eligen seguir estudiando se decantan por asignaturas que consideran fáciles de comprender y entretenidas. En definitiva, rechazan las materias que les resultan incompresibles y tediosas, pero esta visión puede cambiar con el trabajo de un docente.

En el aula el cambio de perspectiva de materias es posible, pero influye el tipo de metodología que se emplea para que los estudiantes comprendan los conocimientos y sepan llevar esos conceptos a la práctica. Actualmente, prevalecen las metodologías tradicionales, donde el docente transmite los conocimientos a través de clases magistrales. Sin embargo, este proceso de enseñanza-aprendizaje no puede considerarse óptimo, ya que deja al estudiante en un papel pasivo como mero receptor de información. Por lo tanto, el uso de metodologías activas busca que los estudiantes logren un aprendizaje significativo, despertando su interés y motivación por la ciencia.

En Física y Química la complejidad reside en el lenguaje ambiguo, las concepciones alternativas que el estudiante haya adquirido e incluso la falta de destrezas en matemáticas. Por ello, el docente es una pieza fundamental como guía y soporte para atajar los problemas y dificultades que surjan en el proceso de aprendizaje.

Comentando lo anterior, en el presente trabajo de final de máster se propone diseñar una propuesta de intervención para estudiantes de 3º de ESO utilizando el saber básico del bloque La Energía. Para ello, se propone como metodología el Aprendizaje Basado en Proyectos combinando con el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente. En definitiva, el objetivo es mejorar la motivación e interés del estudiante, logre alcanzar un aprendizaje significativo y sea capaz de relacionar la teoría con el mundo real.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

El objetivo de este TFM es diseñar una propuesta de intervención con la metodología aprendizaje basado en proyectos con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la asignatura de Física y Química para alumnos de 3º de E.S.O. empleando como saber básico La Energía con la finalidad de aumentar la motivación y el interés por la disciplina.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Conocer la situación actual de la competencia científica en España en el alumnado de la educación secundaria obligatoria.
- Definir el aprendizaje basado en proyectos y enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.
- Explicar las ventajas e inconvenientes de la metodología aplicada.
- Revisar en la literatura experiencias similares.
- Crear actividades enmarcadas en la metodología de aprendizaje por proyectos con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente con el fin de vea una aplicación práctica a la ciencia.
- Evaluar la propuesta diseñada que permita determinar los puntos fuertes y débiles.

2. Marco teórico

El marco teórico recoge la bibliografía literaria para llevar a cabo la propuesta didáctica. Primeramente, se detalla la metodología de Aprendizaje por Proyectos, ventajas e inconvenientes, los resultados de experiencias y cómo evaluarla. Así como la definición del enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.

2.1. Aprendizaje por Proyectos

2.1.1. Descripción de la metodología

Las clases magistrales han sido tradicionalmente las más utilizadas por los docentes para transmitir los contenidos a sus alumnos, quienes tienen un papel más pasivo y terminan memorizando el temario sin comprender el porqué. Según Hein (1991), el enfoque constructivista busca que el alumnado sea capaz de construir su propio intelecto a través de un proceso interno influido por la interacción social y los conceptos previos. Por lo tanto, estudiar un concepto aislado no favorece el aprendizaje, ya que los seres humanos establecen conexiones entre las nuevas ideas y las previas, lo cual facilita el proceso de aprendizaje. Además, el uso de la contextualización ayuda a interiorizar conceptos, promoviendo así el proceso de aprendizaje (Martin, 2020).

Aplicar en el aula una metodología innovadora hace que posibilite al alumno con la capacidad de transferir el conocimiento adquirido más allá del entorno escolar, dándole un sentido a las ciencias y buscando alcanzar un aprendizaje significativo de una manera constructivista. El uso de Aprendizaje por Proyecto o Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una alternativa a la metodología tradicional que involucra activamente al estudiante en el proceso de aprendizaje, permitiéndole experimentar, potenciar y desarrollar habilidades y adquirir conocimientos de forma práctica (Causil Vargas & Rodríguez de la Barrera, 2021).

Trujillo (2015) define el Aprendizaje Basado en Proyectos como una metodología activa donde los estudiantes deben interiorizar los conceptos y desarrollar las competencias clave del siglo XXI. Para conseguir este propósito, los alumnos diseñan un proyecto que dará respuesta a un problema de la vida cotidiana. Según el autor, este método se considera activo debido a los siguientes motivos:

Una propuesta de intervención sobre aprendizaje basado en proyectos con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en el aula de Física y Química de 3º ESO.

- El proceso de enseñanza se considera un proceso de construcción, donde el alumnado adquiere los conocimientos a través del trabajo constante, la consulta de dudas, la búsqueda de información y la obtención de conclusiones.
- El estudiante debe desempeñar un papel activo en el aula, lo que permite potenciar sus procesos cognitivos superiores, como el desarrollo de la comunicación tanto escrita como oral, el control de su conducta y la capacidad de concluir.
- El rol del docente no se limita a la transmisión de contenidos, sino que también implica fomentar el aprendizaje del alumno para que sea capaz de finalizar el proyecto. Para lograrlo, el profesor establece un buen clima en el aula, forma grupos heterogéneos, controla el ritmo de trabajo y proporciona información, estimulando así al estudiante. Además, el docente tiene la función de evaluar el proyecto y el alumno.

Como se ha mencionado anteriormente, durante el desarrollo del ABP el proceso de enseñanza-aprendizaje se centra en el alumno, quien desempeña el papel protagonista (Auxiliadora et al., 2022). Esta metodología tiene como objetivo la adquisición de contenido y el desarrollo de las competencias clave del siglo XXI. Sin embargo, es importante no confundir una práctica de laboratorio con un proyecto ABP. Para evitar esto, Aula Planeta (2015) define 10 pasos, que se representan en la Figura 2, como guía para alcanzar el éxito con los estudiantes:

Figura 2. Fases del proceso ABP

Fuente: Elaboración propia a partir de AulaPlaneta, 2015.

La autora Jerez (2015) define el ABP como una estrategia que capacita a los alumnos a aplicar los conocimientos aprendidos en diferentes situaciones de la vida real. La manera de implantar y trabajar la metodología dentro del aula es a través de grupos reducidos con el objetivo de elaborar un producto final. En el proceso, el docente desempeña un papel fundamental como guía y asesor del estudiante. Para lograr la implementación exitosa del ABP, la autora clasifica su aplicación en tres fases:

- En la primera fase, se define el tema del proyecto relacionado con los contenidos y se indica el producto que deben llevar a cabo. Dentro de esta misma fase, se exponen los objetivos didácticos, que pueden ser ajustados por los propios alumnos siempre que cumplan con el propósito marcado. Además, se proporciona información como guía para orientar el trabajo y se forman grupos de hasta 4 miembros. Durante esta fase, el grupo organiza cada una de las sesiones hasta finalizar el proyecto.
- En la segunda fase, se desarrolla el producto final. Para ello, el alumnado busca información sobre los contenidos, haciendo uso de la tecnología o libros. Una vez recopilada la información, determinan cuál da un valor añadido al trabajo. Seguidamente, inician la producción del producto final, aplicando la información recabada, siempre contando con la orientación y guía del docente.
- En la tercera fase, se evalúa el proceso. Para ello, los grupos presentan y defienden el producto final ante el resto de la clase, compartiendo los resultados obtenidos y sus conclusiones. El docente emplea una rúbrica a la que los estudiantes tiene acceso durante todo el proceso y evalúa tanto el resultado final como la evolución del alumno.

Como se ha mencionado, el ABP es una metodología activa y este tipo de métodos tienen un carácter interdisciplinario, que busca mejorar las habilidades y destrezas del alumno, promueve el aprendizaje significativo (Imaz, 2015). En definitiva, este tipo de metodologías busca la mejora continua del proceso de enseñanza – aprendizaje del alumno (Auxiliadora et al., 2022; Medina & Tapia, 2017).

2.1.2. Ventajas e inconvenientes

Los autores que han llevado a la práctica el ABP han definido las ventajas y los inconvenientes que se han encontrado durante el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Ventajas:

Se ha comentado que el ABP no se centra únicamente en la adquisición de conocimientos, sino que tiene como objetivo la formación integral del estudiante, es decir, cognitiva y conductualmente. Este suceso hace que el estudiante esté capacitado para enfrentar diferentes situaciones tanto en su vida personal como laboral una vez que ingresa en la sociedad (Willard & Duffrin, 2003). El autor Sánchez (2013) señala que trabajar con metodologías activas tiene como objetivo formar a personas con diferentes habilidades en esta sociedad cambiante, logrando que todos ellos obtengan las habilidades del siglo XXI. En contraste, el método tradicional aísla los conocimientos, dificultando su aplicación en situaciones reales (Restrepo, 2005).

Hacer uso de esta metodología ha demostrado un aumento de motivación e interés, una mejora en la capacidad resolutive en el alumnado y permite fomentar el uso del pensamiento crítico. Al contextualizar los contenidos los estudiantes comprenden mejor los conceptos y se muestran más participes dentro del aula (Efstratia, 2014). Estos métodos permiten el desarrollo de las habilidades cognitivas y metacognitivas y, con ello, da como resultado que mejoren resultados académicos (García & Pérez, 2018).

Al mejorar la motivación, se observa una repercusión en el aprendizaje. Rodríguez-Sandoval et al (2010) evaluaron la percepción de los alumnos ante el uso del ABP como metodología. Las encuestas mostraron que aplicar este método en el aula hace que los estudiantes sientan que han aprendido y comprendido con claridad los contenidos. Además, permite al estudiante realizar una exposición con coherencia. Asimismo, la opinión de los autores es que el trabajo en grupo favorece el aprendizaje personal (Rodríguez-Sandoval et al., 2010).

El autor Alvarez-Herrero (2020) señala que compartir con el alumnado los criterios de evaluación y los objetivos que deben alcanzar es beneficioso para su aprendizaje. Por ello, compartir las rúbricas con los estudiantes les permite conocer qué y cómo se les evalúa. Pero esta herramienta tiene como riesgo que el alumno se limite a cumplir con el mínimo para ser aprobado.

Inconvenientes

El principal inconveniente radica en la reticencia por parte del profesor en aplicar metodologías innovadoras en el aula. Los docentes se encuentran desmotivados por la falta de formación en las TIC, la carga de trabajo y el desconocimiento que supone la aplicación de metodologías activas, como el ABP. Estos factores provocan un bajo interés y poca motivación por parte del docente, que se transmite en la limitación del proceso de aprendizaje del alumno. Además, otro problema que surge es el currículum educativo, el cual asigna escasas horas a cada asignatura y exige una gran cantidad de contenidos a impartir. Esto impide la aplicación de otras metodologías que requieren mayor tiempo y dedicación. (Efstratia, 2014)

Otro factor que considerar es cómo los estudiantes se enfrentan a estas metodologías, dado que no suelen estar acostumbrados a realizar trabajos autónomos y sin una estructura limitada, como la proporcionada por un libro. Esto puede generarles ansiedad y rechazo hacia el aprendizaje. Por otro lado, se promueve el trabajo colaborativo en grupos reducidos, lo cual implica que los integrantes del equipo tengan diferentes niveles de aprendizaje. Esto entorpece no solo a los alumnos con dificultades, sino también aquellos que van más avanzados, ya que les ralentiza. Finalmente, los estudiantes muestran resistencia ante la carga de trabajo que supone realizar un proyecto, y aunque pueda ser beneficioso para ellos, no están satisfechos con la cantidad de tiempo que deben dedicar. (García & Pérez, 2018)

2.1.3. Experiencias

Alvarez-Herrero (2020) plantea una actividad a un grupo de tercero de la ESO, comparando el uso del ABP con webquest versus el método tradicional en dos cursos escolares diferentes. Comenta que hacer uso de la tecnología reclama la atención del alumno, lo cual genera una mejora en los resultados y desarrolla la competencia digital. En sus conclusiones, afirma que hacer uso de una metodología innovadora favorece los resultados académicos y, con ello, la motivación del alumno, puesto que pasa de un 75% de aprobados a un 98.2%. No obstante, señala que no debemos olvidar que esta experiencia se realiza en dos cursos académicos diferentes, por lo que las variables se deben tener en cuenta en los resultados, como que no se trata de los mismos alumnos y eso puede interferir en los resultados.

Dos autores ingleses querían comprobar si realmente, haciendo uso del ABP, detectarían un incremento en los conocimientos y habilidades en la tecnología. Para ello, seleccionaron dos grupos de educación secundaria y les realizaron una prueba antes y después. Detectaron que el grupo que empleó la metodología innovadora incrementó considerablemente su conocimiento sobre la tecnología en comparación con el grupo piloto, por lo que concluyeron que aplicando el ABP, el alumno desarrolla potencialmente sus destrezas y habilidades. (Mioduser & Betzer, 2008)

Imaz (2015) también indica que el uso de ABP es una buena alternativa al método tradicional, ya que provoca motivación debido a que para los alumnos es un método novedoso. En relación con la evaluación, al igual que Alvarez-Herrero, también menciona que compartir las rúbricas con los alumnos es beneficioso para ellos, ya que de esa manera conocen de qué se les va a evaluar. Además, el uso de coevaluaciones les permite comprender que no hay una única resolución a un mismo problema. A pesar de la mejora de resultados y el incremento de la motivación, los alumnos comentan que este tipo de metodología genera mucha carga de trabajo a la que no están acostumbrados.

Domènech-Casal (2018) hace uso del ABP con alumnos de 2º ESO, proponiéndoles la fabricación de un globo aerostático. La metodología permitió que el alumnado mejorara su vocabulario científico y comprendieran modelos complejos. En general, los resultados obtenidos fueron gratificantes; sin embargo, no logró solventar todas las concepciones alternativas de los alumnos. A pesar de ello, el alumnado se siente más motivado y encuentra utilidad en trabajar en un proyecto haciendo uso de las TIC.

2.1.4. Evaluación ABP

La evaluación es una herramienta que permite valorar al aprendizaje del alumno. El responsable de dicha función es el docente, quien debe estar familiarizado con diferentes estrategias y técnicas con las que evidenciar el desempeño, ya que evaluar no es solo calificar, sino también conocer la evolución del alumno. El método tradicional limita la información del alumno a una calificación basada en una única tarea, lo que dificulta ver su evolución y no refleja la realidad del aprendizaje. Por este motivo, realizando actividades iniciales, continuas y finales, es decir, una evaluación continua, permite conocer el proceso y la evolución del

alumnado. Asimismo, el docente no debe centrarse en las pruebas finales como objetivo de evaluación, sino considerarlas como un complemento, siendo necesario proporcionar un feedback durante todo el proceso. (Depresbiteris, 2004)

Como se mencionó anteriormente, la evaluación sirve para calificar el desarrollo del alumno y este debe tomar consciencia de cómo han progresado sus resultados. En primer lugar, el docente debe establecer una estrategia evaluativa determinando cuál es el objetivo que persigue, teniendo en cuenta tres dimensiones: los contenidos, el proceso y las actitudes del alumno. En segundo lugar, el docente determina para qué se valora el proceso del alumno, y en este caso existen varios vértices a considerar: si aprueba o suspende, notificar a las familias y cómo promover la formación del estudiante. En tercer lugar, determinar cómo evaluar. Un tipo de evaluación es la formativa, ya mencionada, que tiene en cuenta el momento inicial, continuo y final, realizando un seguimiento del alumno para diagnosticar sus puntos de mejora (Sáenz, 2009). Para que el proceso de evaluación sea completo, además de la heteroevaluación, se debe considerar hacer uso de la autoevaluación, donde el alumno toma consciencia de su evolución, y la coevaluación, donde se evalúa a su grupo de iguales mediante un cuestionario (Trujillo, 2013).

Los instrumentos que el docente puede utilizar para determinar el conocimiento, la evolución y la actitud del alumno en una evaluación continua en la metodología ABP se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. *Instrumentos de evaluación ABP y su función*

Instrumento	Función	Evaluación	Referencia
Portafolio del alumno	Seguimiento, determinación de la calidad del aprendizaje, esfuerzo y progreso del alumno. Puede ser de forma física o digital.	Heteroevaluación Autoevaluación	(Depresbiteris, 2004).
Pruebas escritas o exámenes prácticos	Aplicación de los conocimientos adquiridos en ejercicios.	Heteroevaluación	(Sáenz, 2009)
Mapas conceptuales	Representar e interconectar los conceptos de un tema.	Coevaluación Heteroevaluación	(Sáenz, 2009)

Rúbricas	Tablas de valoración, se definen unos indicadores siguiendo los criterios de evaluación. El resultado final es la suma de los diferentes niveles de logro.	Heteroevaluación (Cano, 2015) Coevaluación
Presentación oral	Demostrar los conocimientos adquiridos mediante una exposición. El docente debe tener en cuenta el formato de presentación, el léxico empleado y los conocimientos.	Heteroevaluación (Sáenz, 2009) Coevaluación
Cuestionarios iniciales evaluadores	<p>Pueden usarse al inicio del proyecto para determinar los conocimientos previos.</p> <p>Por otro lado, sirven para dar valor a un compañero o al docente.</p>	Autoevaluación (Sáenz, 2009) Coevaluación

Fuente: Elaboración propia

En definitiva, para obtener una evaluación ABP completa, es necesario partir con una evaluación inicial que permita detectar los conocimientos previos, y luego continuar con una evaluación formativa, donde se pueda observar la evolución del alumno desde diferentes perspectivas, ya sea a través de una autoevaluación, una coevaluación o una heteroevaluación. Para llevar a cabo este seguimiento, es imprescindible definir los instrumentos de evaluación antes de que se inicie el proceso.

2.2. Enfoque CTSA

La educación debe ser la protagonista de toda democracia, ya que otorga un valor añadido y un poder al individuo. Por lo tanto, es necesario que las personas cuenten con unos conocimientos mínimos que les proporcione herramientas para tomar decisiones utilizando el pensamiento crítico y siendo analíticos, para reducir el impacto de esas decisiones. Por ello, promover la cultura científica en los estudiantes con el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente es vital para el aprendizaje (Prieto et al., 2012). La cultura científica se entiende como la adquisición de conocimientos relacionados con la ciencia y tecnología, así como la capacidad del individuo para aplicarlos mediante el pensamiento crítico (Peñaherrera et al., 2013). En definitiva, el objetivo es que los estudiantes comprendan el impacto que la ciencia y la tecnología han tenido en la sociedad actual, aplicando los conocimientos adquiridos en el aula a situaciones reales y diferentes contextos (Fernandes et al., 2014), es decir, lograr la alfabetización científica.

El enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad (enfoque CTS), que posteriormente incorporó la dimensión Ambiental, se originó en diferentes países anglosajones con el fin de mejorar la cultura científica de la población. La realidad actual es que la ciencia y la tecnología tienen un impacto en la sociedad y en el medio ambiente, y por eso se busca trabajar desde el aula con los futuros ciudadanos, para que sean capaces de establecer relaciones entre estos ámbitos y tengan la capacidad de resolver sucesos del mundo real (Gil & Vilches, 2004). Los responsables de definir las leyes educativas, y por ende, el currículo, deben facilitar a los docentes los recursos necesarios para emplear este tipo de metodologías en el aula, ya que son una necesidad educativa (Fernandes et al., 2014).

Aplicar esta metodología en el aula implica un trabajo previo de relacionar la ciencia con la vida del estudiante, con el objetivo de captar sí su atención. Además, trabajar con este método tiene el beneficio de capacitar a los estudiantes para encontrar aplicaciones prácticas de los conceptos científicos en la sociedad, no solo en casos concretos. El docente debe conocer que tiene dos enfoques para implementarla en el aula: el primero, partir de los conceptos y luego llevar a cabo la aplicación práctica; o el segundo, situar al alumno en un contexto y, a través de preguntas, guiar a toda la clase hasta llegar a los conceptos que deben estudiar. El último mencionado se conoce como enfoque basado en contexto (Nentwig & Waddington, 2005).

Existen diferentes maneras de contextualizar, y Vázquez (2004) realiza una clasificación de este enfoque en tres dimensiones:

- Contextualización histórica. La idea principal es poner al alumno en situación histórica, para que pueda comprender el por qué y cómo se originaron los sucesos y teorías científicas.
- Contextualización metodológica. El objetivo de esta contextualización es hacer que el alumno entienda el proceso que ha llevado a la definición del concepto que se está estudiando y cómo se ha desarrollado la teoría.
- Contextualización socioambiental. La idea principal es proporcionar una aplicación práctica de la ciencia en nuestra vida cotidiana, superando la percepción de lo abstracto y la dificultad que tienen algunos conceptos.

La autora concluye en su artículo el impacto que ha observado en el aula haciendo uso de esta metodología y el resultado ha sido satisfactorio. El alumnado comprende mejor los conceptos científicos mediante el uso de la contextualización, lo cual aumenta la motivación, genera interés y, finalmente, construye su conocimiento de una manera más efectiva.

Para lograr el éxito en la implementación de esta metodología en del aula, los autores Caamaño et al. (2005) publicaron una serie de pasos a seguir que garantizan el buen desarrollo y funcionamiento del método:

- Definir un tema cercano al alumno con el que se determina el contexto y se construye la secuencia de actividades.
- Determinar las actividades que el alumno va a desarrollar durante el proceso.
- Considerar las concepciones alternativas que puedan tener los estudiantes y las dificultades en los conceptos.
- Secuenciar correctamente la actividad facilita el aprendizaje del alumno.

3. Propuesta de intervención

3.1. Presentación de la propuesta

Como se ha mencionado en el Marco Teórico, se propone el uso del ABP con enfoque CTSA para el diseño de la unidad didáctica (UD). Con ello, se pretende mejorar la motivación e interés del alumnado en la Física y la Química.

La propuesta de intervención es la **UD7: ¿Crees que una casa sostenible es factible?**, ubicada en el tercer trimestre y diseñada para alumnos de tercero de la ESO con una duración de 10 sesiones. Durante este período, se llevarán a cabo ciertas actividades con el fin que entienden los conceptos teóricos y cómo se relacionan en la vida real.

3.2. Contextualización de la propuesta

3.2.1. Centro educativo y las familias

El centro educativo se sitúa en la Comunidad Autónoma de Cataluña, concretamente en la provincia de Barcelona en la comarca del Garraf, en el barrio de Les Roquetes del municipio de Sant Pere de Ribes. El centro es de titularidad pública y ofrece educación secundaria obligatoria, bachillerato y formación profesional. Es el único centro educativo ubicado en el barrio y cuenta con un total de 398 alumnos, destacándose su gran variedad cultural.

Las instalaciones disponen de un laboratorio de Física y Química, que es utilizado regularmente por los docentes del Departamento de Ciencias, y un laboratorio Tecnológico, que es utilizado ocasionalmente por los docentes del Departamento de Tecnología e Informática. Todas las aulas están equipadas con una pizarra digital y una pizarra blanca, además de tener conexión a internet inalámbrica. La Generalitat de Cataluña ha proporcionado a cada alumno que no disponga de los recursos necesarios un portátil que podrán utilizar durante toda la etapa de secundaria.

En cuanto a los sectores laborales de las familias, priman las pequeñas empresas, los trabajadores autónomos y empleos de servicios, cuyo el desarrollo se realiza entre Sant Pere de Ribes como en el barrio de Les Roquetes. Las familias tienen un nivel socioeconómico y educativo bajo, ya que no pudieron acceder a estudios superiores, pero esto no impide que estén comprometidos por el futuro educativo de sus hijos.

3.2.2. Alumnos

El grupo de estudiantes al que se dirige la propuesta de intervención se trata de 3º ESO, integrado por un total de 25 alumnos, 12 niñas y 13 niños. Entre ellos, cabe destacar un alumno recién llegado que presenta Necesidades Especiales de Apoyo Educativo, lo cual se manifiesta en la dificultad para expresarte y entender frases complejas en catalán. En general, son un grupo trabajador, con una gran participación y buenas calificaciones. Además, son un grupo colaborativo y tranquilo, aunque en ocasiones puntuales pueden surgir momentos disruptivos propios de la edad adolescente, lo que provoca altercados entre ellos. Sin embargo, este factor ha ido disminuyendo a lo largo del curso académico gracias a la gran labor de la tutora y el apoyo que les brinda.

A pesar de ello, en la asignatura de Física y Química muestran falta de motivación, posiblemente debido a la metodología empleada por la profesora que impartió esta materia el año pasado, la cual se basaba exclusivamente en las clases magistrales. Con el fin de mejorar la motivación e interés de los estudiantes por la ciencia, se ha optado por utilizar una perspectiva práctica en la enseñanza de la asignatura desde inicio de curso, y hasta el momento, los resultados han sido positivos en término de calificaciones y participación

En el tercer trimestre, cuando el cansancio y las ganas de finalizar el curso están presentes, se ha diseñado una UD utilizando la de metodología ABP con un enfoque CTSA, con el objetivo de fomentar la creatividad, el trabajo en equipo y resolución de problemas, y así lograr un mayor compromiso y motivación en el aprendizaje de la asignatura.

3.2.3. Marco legislativo

A continuación, se detallan los documentos legales que han servido como base normativa de la propuesta de intervención diseñada:

- Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación
- Ley orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por lo que modifica la Ley Orgánica 2/2006.
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.
- Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, de la ordenación de las enseñanzas de la educación básica.

Una propuesta de intervención sobre aprendizaje basado en proyectos con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en el aula de Física y Química de 3º ESO.

- Recomendación del Consejo, de 22 de mayo de 2018, relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente.

3.3. Intervención en el aula

3.3.1. Objetivos de etapa

En el artículo 4 del Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, vienen definidos los objetivos de etapa que el alumnado debe alcanzar al finalizar los estudios obligatorios. En el Anexo A se encuentran detallados todos los objetivos de etapa, a continuación, se mencionan los alineados con la propuesta de intervención diseñada:

- e) Adquirir destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para adquirir, con sentido crítico, nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre el funcionamiento y el uso de la tecnología.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en diferentes disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar y resolver los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- q) Tomar conciencia de las problemáticas que tiene planteadas la humanidad y que se concretan en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

3.3.2. Objetivos didácticos

A continuación, se enmarcan los objetivos didácticos que el alumnado de 3º ESO debe completar para alcanzar la propuesta de intervención diseñada:

- OD.1. Reconocer las ideas previas y conceptos comparándolas con las presentadas en clase.
- OD.2. Expresar las ideas propias oralmente haciendo uso del léxico apropiado.
- OD.3. Entender cómo funciona un cuadro eléctrico.
- OD.4. Conocer la función y los componentes de los elementos de la red eléctrica de un hogar.
- OD.5. Definir la potencia eléctrica de los electrodomésticos de casa, intensidad máxima del cableado y voltaje.
- OD.6. Hacer uso de las unidades de trabajo que corresponda en cada caso.
- OD.7. Entender el concepto de sostenibilidad energética y saber cómo llevarla a la práctica.

Una propuesta de intervención sobre aprendizaje basado en proyectos con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en el aula de Física y Química de 3º ESO.

- OD.8. Diseñar un plano de una habitación de una casa detallando el circuito eléctrico y todos los elementos eléctricos que la compongan.
- OD.9. Construir un circuito eléctrico que represente una habitación de una casa haciendo uso de una placa solar como generador.
- OD.10. Utilizar el recurso tecnología de la información y comunicación, en adelante TIC, como fuente de información, diseño y aprendizaje.
- OD.11. Respetar las opiniones de los compañeros, así como las explicaciones del docente.
- OD.12. Diferenciar entre energías renovables y no renovables y conocer las aplicaciones en la sociedad.

3.3.3. Competencias

En el Anexo 1 del Real Decreto 217/2022 se detallan las competencias clave (CC) desarrolladas durante la etapa educativa obligatoria, con el fin de alcanzar una formación completa se debe seguir trabajando en estudios posteriores. Para la propuesta de intervención diseñada se definen las siguientes CC trabajadas a lo largo de la unidad:

Competencia en comunicación lingüística (CCL). Se trabaja la expresión escrita y oral del alumno, en el caso de esta asignatura de Física y Química se tendrá en cuenta el correcto léxico empleado en la unidad. Para conseguir el desarrollo de la CC redactarán un trabajo final y realizarán una exposición oral al finalizar el proyecto.

Competencia matemática, en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM). Es la competencia estrella de la asignatura de Física y Química. A través del pensamiento científico el alumno debe ser capaz de enfrentarse a las cuestiones planteadas y dar respuesta siguiendo su pensamiento crítico.

Competencia digital (CD). Se desarrollará de forma creativa y seguro haciendo de las TIC, siempre focalizando en el pensamiento crítico en el momento de la búsqueda de información que sea fiable y útil. El uso creativo se demostrará en la exposición final escogiendo un soporte digital original y acorde al producto.

Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA). Se trabaja desde distintos puntos, al realizar un trabajo grupal ayuda al estudiante a regular sus emociones y pensamientos respetando la opinión del grupo. Por otro lado, al realizar un cuestionario al inicio permite al estudiante conocer su evolución al finalizar la UD.

Competencia ciudadana (CC). Se busca concienciar al alumno sobre el problema con los recursos energéticos de nuestro planeta y reflexione sobre la vida sostenible acorde a los Objetivos de Desarrollo Sostenible planteados en la Agenda 2030.

3.3.4. Saberes básicos

Los saberes básicos de la asignatura de Física y Química, en la comunidad de Cataluña, se definen en el Decreto 175/2022 en el anexo 3. El objetivo de esta asignatura es contribuir en la formación del alumnado en el ámbito científico, por ello, el decreto define trabajarlos mediante la contextualización y con metodologías activas. Para abordar la propuesta de intervención, se tiene en cuenta el saber básico del bloque la Energía. En el decreto no vienen numerados, pero para facilitar la lectura de este documento se les asignarán unas letras.

SB1: Formulación de cuestiones e hipótesis sobre la energía, las manifestaciones y las propiedades para la elaboración de explicaciones con relación a los procesos de cambio.

SB2: Análisis crítico de los diferentes procesos de obtención de energía eléctrica, para desarrollar conciencia sobre la necesidad del ahorro energético y la conservación sostenible del medioambiente y la sociedad.

SB3: Diseño, montaje y análisis de circuitos eléctricos elementales, tanto en un entorno físico como simulado.

SB4: Elaboración fundamentada de hipótesis sobre el medioambiente y la sostenibilidad a partir de las diferencias entre fuentes de energía renovables y no renovables y su contraste con datos reales y la toma argumentada de decisiones.

SB5: Diseño y comprobación experimental de hipótesis relacionadas con el uso doméstico e industrial de la energía en las diferentes formas y sus transferencias y transformaciones.

El saber básico mencionado anteriormente junto con las competencias específicas, los criterios de evaluación, que se detallan en el Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, de ordenación de las enseñanzas de la educación básica, y los descriptores operativos (Anexo B) que se detallan en el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, se definen y relacionan entre ellos en la tabla 2.

Tabla 2. Relación de los elementos curriculares.

FÍSICA Y QUÍMICA, 3º ESO (Decreto 175/2022)					
UNIDAD DIDÁCTICA 7: ¿Crees que una casa sostenible es factible?					
Saber básico	Competencias específicas (C.E.)	Criterios de evaluación	Indicadores de logro	Descriptorios operativos	Objetivos de etapa
La energía	2. Diseñar, desarrollar y comunicar el planteamiento y las conclusiones de investigaciones incluyendo la formulación de preguntas y de hipótesis y su contrastación experimental, dentro del ámbito escolar, siguiendo los pasos de las metodologías propias de la ciencia como la experimentación y la búsqueda de evidencias, y del pensamiento computacional cooperando cuando haga falta para indagar en aspectos relacionados con la física y la química.	2.2. Diseñar, usando metodologías propias de la ciencia, procedimientos de búsqueda que impliquen el uso de la deducción, el trabajo experimental y el razonamiento lógico-matemático.	2.2.1. Diseña un plano de los circuitos eléctricos que conoces, teniendo en cuenta todos sus componentes, haciendo uso del pensamiento lógico-matemático para que funcione.	STEM4, STEM5,	e) f) q)
		2.3. Llevar a cabo diseños experimentales usando los instrumentos, herramientas o técnicas adecuadas con corrección e interpretar los resultados utilizando, cuando sea necesario, herramientas matemáticas y tecnológicas.	2.3.1. Calcula las variables y parámetros necesarios para llevar a cabo el diseño planeado. 2.3.2. Construye el diseño planeado, teniendo en cuenta todos sus componentes y que funcione correctamente. 2.3.3. Usa herramientas matemáticas y tecnológicas para realizar los cálculos e interpretarlos.		
		2.5. Presentar los resultados y las conclusiones obtenidos mediante la experimentación y observación de campo utilizando el formato adecuado (tablas, gráficos, informes, etc.) y, cuando sea necesario, herramientas digitales.	2.5.1. Defiende los resultados obtenidos haciendo uso de tablas o gráficos, a escoger por el alumno, en un formato entendible y adecuado, haciendo uso de las herramientas digitales.		
	4. Utilizar de forma crítica y eficiente plataformas tecnológicas y recursos variados, tanto por el trabajo individual como en equipo, para la búsqueda de información, la creación de materiales y la	4.1. Utilizar de forma crítica, creativa y eficiente en entornos digitales y recursos variados en formatos diversos, para defender el punto de vista propio sobre fenómenos y cuestiones ecosocialmente relevante.	4.1.1. Utiliza diferentes formatos y herramientas para representar los resultados obtenidos. 4.1.2. Sigue un estilo crítico, creativo y original en el momento de representar los resultados obtenidos haciendo uso de la tecnología.	CCL2, CCL3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3	

	comunicación fundamentada en conocimientos de la física y la química, en torno a fenómenos y cuestiones ecosocialmente relevantes.	4.2. Justificar el punto de vista propio sobre cuestiones ecosocialmente relevantes, utilizando tanto el trabajo individual y en equipo y respetando las aportaciones de todo el mundo y promoviendo la inclusión de género y social.	4.2.1. Expresa de forma adecuada haciendo uso del lenguaje científico, respetando las aportaciones de todo el equipo, sin discriminación por género.		
		4.3. Buscar y analizar información con medios convencionales y digitales y crear contenidos relacionados con la física y la química seleccionando con criterio las fuentes más fiables y organizando información mediante el uso y citación correctas de diferentes fuentes.	4.3.1. Busca y analiza información haciendo uso de libros e Internet, siguiendo un pensamiento crítico, teniendo en cuenta la procedencia de las fuentes fiables. 4.3.2. Cita correctamente las diferentes fuentes encontradas.		
	5. Analizar los efectos de determinadas acciones sobre el medioambiente y la salud, basándose en los fundamentos de las ciencias físicas y químicas, para hacer propuestas de acción para decidir de manera informada en problemáticas actuales y adoptar hábitos que minimicen los impactos medioambientales, que sean compatibles con un desarrollo sostenible y que permitan mantener y mejorar la salud individual y colectiva.	5.4. Empezar, de manera guiada y con la metodología adecuada, proyectos científicos relacionados con la mejora de la sociedad y que favorezcan el crecimiento entre iguales como base de una comunidad científica escolar crítica y ética.	5.4.1. Conoce el impacto que tiene el ser humano en el medio ambiente, define el concepto de sostenibilidad energética y diferencia entre energía renovable y no renovable. 5.4.2. Contesta la pregunta inicial planteada haciendo uso del pensamiento científico y crítico relacionando conceptos del tema.	CCL5, STEM3, STEM5, CPSAA3, CC3	

Fuente: Elaboración a partir del Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, de ordenación de las enseñanzas de la educación básica.

3.3.5. Metodología

La metodología seleccionada para la presente propuesta de intervención se basa en un enfoque constructivista, el cual permite que el alumno construya su intelecto y personalidad a partir de los conocimientos adquiridos y siendo capaz de encontrar una aplicación práctica en la sociedad y lograr un aprendizaje significativo. En este sentido, el alumno desempeña el papel protagonista en este proceso, lo que implica un rol activo en su desarrollo. Con este propósito, se diseña la UD utilizando la metodología ABP con enfoque CTSA empleando la dimensión de contextualización socioambiental. El punto inicial de la propuesta de intervención se basa en la pregunta: “**¿Crees que una casa sostenible es factible?**”

Una vez presentado el proyecto, el docente se encarga de agrupar a los alumnos garantizando la heterogeneidad y el equilibrio, teniendo en cuenta los ritmos de aprendizaje. A continuación, el profesor otorgará autonomía para la gestión interna del grupo, con ello implica la elección de un responsable de cada tarea. Seguidamente, deben determinar las variables, cómo medirlas y qué materiales son necesarios para el desarrollo del producto final. Una vez que conozcan todos esos puntos, es hora de indagar e investigar haciendo uso de los portátiles como recurso tecnológico.

Las metodologías utilizadas principalmente en el desarrollo de este proyecto son las mencionadas anteriormente, sin embargo, en momentos puntuales, el docente recurrirá al diálogo con los alumnos con el objetivo de clarificar contenidos, disipar concepciones alternativas, detallar puntos del proyecto, guiar y orientar, siempre dirigiéndose a todo el grupo clase.

En definitiva, la propuesta de intervención diseñada fomenta la autonomía del alumno, favoreciendo así su aprendizaje. El docente desempeña el papel de orientador y guía, creando un buen ambiente de clase, velando por el correcto funcionamiento y fomentando el pensamiento crítico del alumnado, con el objetivo que el alumno lo desarrolle y potencie sus habilidades y destrezas.

3.3.6. Cronograma y secuenciación de actividades

3.3.6.1. Cronograma

La UD diseñada se desarrolla durante el tercer trimestre del curso, después de la unidad de UD6: Electricidad, que corresponde al mismo saber básico del bloque La Energía, definido en el Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, de la ordenación de las enseñanzas de la educación básica en la Comunidad Autónoma de Cataluña. En la figura 3 se indica la cronología para la propuesta de intervención.

Figura 3. Cronología de la propuesta de intervención.

Sesión \ Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Act.01										
Formación grupos										
Act.02										
Act.03										
Act.04										
Act.05										
Act.06										
Act.07										
Act.08										
Act.09										
Act.10										
Act.11										

Fuente: Elaboración propia.

3.3.6.2. Secuencia de las sesiones y actividades

En la tabla 3 se recoge las 11 actividades planteadas para el desarrollo de la propuesta de intervención que se clasifican en 10 sesiones. A continuación, desde la tabla 4 hasta la 14 se recogen cada una de las actividades de la unidad didáctica.

Tabla 3. Secuencia de sesiones y actividades

N.º Sesiones	N.º Actividades	Tiempo	Saber básico	CC	C.E.	Espacio
1	Act.01. Presentación del proyecto y agrupación	15'	SB1 SB2	STEM CD CCL	-	Aula común
	Formación de grupos	10'	SB3 SB4		-	
	Act.02. Conocimientos previos	30'	SB5		C.E.4.	
2 3	Act.03. ¿Qué hacemos y cuándo lo hacemos?	30'	SB1 SB2 SB3 SB4 SB5	STEM CD CPSAA	C.E.4.	Aula común
	Act.04. Elementos principales de la instalación eléctrica de casa.	35'	SB1 SB5		C.E.4.	Aula común
	Act.05. Elementos eléctricos y su consumo	45'	SB1 SB5		C.E.2. C.E.4.	
4	Act.06. Conozcamos la sostenibilidad energética	55'	SB1 SB4	CPSAA CD STEM	C.E.2. C.E.4. C.E.5.	Aula común
5	Act.07. Placas solares y cómo usarlas	55'	SB2 SB4	STEM CD	C.E.2. C.E.4. C.E.5.	Aula común
6	Act.08. Diseña el plano de la habitación	55'	SB1 SB3 SB5	STEM CD	C.E.2. C.E.5.	Aula común
7 - 8	Act.09. Fabricamos la maqueta	110'	SB1 SB3 SB5	STEM CD	C.E.2.	Laboratorio Tecnológico
9	Act.10. Exposición del proyecto	55'	SB1 SB2 SB3 SB4 SB5	CCL STEM CD CPSAA	C.E.2. C.E.4. C.E.5.	Aula común
10	Act.11. Reflexión y valoración	55'		CCL CPSAA	C.E.2. C.E.4. C.E.5.	Aula común

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Actividad 01. Presentación del proyecto y agrupación

Actividad 01. Presentación del proyecto y agrupación			
Objetivos	Presentar el proyecto, introducir el tema y formar grupos.		
Duración	Agrupamiento		
25'	Trabajo individual		
Descripción de la actividad	El docente explica el proyecto a desarrollar, así como la organización y las actividades que realizarán durante el período de desarrollo del proyecto. Además, comparte los objetivos, las rúbricas, la escala de valoración y listas de control que están a su disposición en todo momento. Por último, se plantea la pregunta inicial: "¿Crees que una casa sostenible es factible?"		
Recursos	Pizarra digital, presentación de los pasos a seguir durante el proceso y conexión a Internet.		
Evaluación del aprendizaje			
Procedimiento de evaluación	Instrumento de evaluación		
Esta actividad no se evalúa.	Rúbrica 1 (Anexo G) + Rúbrica 2 (Anexo H) + Lista de control 1 (Anexo I) + Lista de control 2 (Anexo J) + Escala de valoración (Anexo D)		
Competencia específica	Criterio de evaluación	Peso (%)	Indicador de logro
-	-	-	-

Tabla 5. Actividad 02. Conocimientos previos

Actividad 02. Conocimientos previos			
Objetivos	OD. 1, OD. 2 y OD. 10		
Duración	Espacio	Agrupamiento	
30'	Aula	Trabajo individual	
Descripción de la actividad	Haciendo uso de un Kahoot, se repasan de los conceptos enseñados en la UD anterior, con el objetivo de determinar los conceptos previos y detectar concepciones alternativas. El docente realizará pausas explicativas cuando la mayoría falle una pregunta, así como explicaciones de apoyo en el resto de las cuestiones.		
Recursos	Portátil individual, pantalla digital y blanca y conexión a Internet.		
Evaluación del aprendizaje			
Procedimiento de evaluación	Instrumento de evaluación		
Valoración de actitudes	Kahoot! 1 (Anexo C) + Escala de valoración		
Competencia específica	Criterio de evaluación	Peso (%)	Indicador de logro
C.E.4	4.2.	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Actividad 03. ¿Qué hacemos y cuándo lo hacemos?

Actividad 03. ¿Qué hacemos y cuándo lo hacemos?			
Objetivos	OD. 12 y OD. 10		
Duración	Espacio	Agrupamiento	
30'	Aula	Trabajo grupal	
Descripción de la actividad	El docente proyecta una diapositiva con la pregunta inicial y define que el producto final es diseñar una maqueta simplificada de una habitación de una casa, haciendo uso de los conceptos adquiridos en el tema anterior sobre circuitos. A continuación, el grupo se planifica y se organiza asignando las tareas que deben llevar a cabo.		
Recursos	Portátil individual, pantalla digital y blanca y conexión a Internet.		
Evaluación del aprendizaje			
Procedimiento de evaluación	Instrumento de evaluación		
Se valora la actitud durante la clase, la organización del trabajo y la autoevaluación diaria	Escala de valoración + Autoevaluación diaria (Anexo E)		
Competencia específica	Criterio de evaluación	Peso (%)	Indicador de logro
C.E.4.	4.2.	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Actividad 04. Elementos principales de la instalación eléctrica de casa

Actividad 04. Elementos principales de la instalación eléctrica de casa			
Objetivos	OD. 3, OD. 4, OD. 10		
Duración	Espacio	Agrupamiento	
35'	Aula	Trabajo en grupo	
Descripción de la actividad	Cada grupo buscará información sobre los elementos principales de la instalación eléctrica de casa, definiendo las funciones y características del cuadro eléctrico, el contador y consumos aproximados. Al finalizar la clase, la información deberá ser compartida con el docente mediante un documento en el Google Classroom para evidenciar el trabajo durante la sesión.		

Una propuesta de intervención sobre aprendizaje basado en proyectos con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en el aula de Física y Química de 3º ESO.

Recursos		Portátil individual, conexión a internet, Google Classroom y calculadora.	
Evaluación del aprendizaje			
Procedimiento de evaluación		Instrumento de evaluación	
Se valora el trabajo realizado durante la clase, así como su actitud. Autoevaluación diaria y valorar el trabajo compartido en el Google Classroom junto con un feedback.		Escala de valoración + Autoevaluación diaria + Lista de control 3 (Anexo K)	
Competencia específica	Criterio de evaluación	Peso (%)	Indicador de logro
C.E.4.	4.3.	1	4.3.1.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. Actividad 05. Elementos eléctricos y su consumo

Actividad 05. Elementos eléctricos y su consumo			
Objetivos	OD.5, OD. 6., OD. 10		
Duración	Espacio	Agrupamiento	
45'	Aula	Trabajo en grupo	
Descripción de la actividad	Cada grupo buscará información sobre los componentes eléctricos de la habitación seleccionada y su consumo energético. Empleará el Excel con el fin de calcular el consumo total de energía de la habitación, la intensidad y el voltaje. Posteriormente, entregará la información a través del Classroom para poder ser valorada.		
Recursos	Pizarra digital, portátil individual, conexión a internet y Google Classroom.		
Evaluación del aprendizaje			
Procedimiento de evaluación		Instrumento de evaluación	
Se valora el trabajo realizado durante la clase, así como su actitud. Autoevaluación diaria y valorar el trabajo compartido en el Google Classroom		Escala de valoración + Autoevaluación diaria + Lista de control 3	
Competencia específica	Criterio de evaluación	Peso (%)	Indicador de logro
C.E.4	4.2.	1	4.2.1.
	4.3.	1	4.3.1.
C.E.2	2.2.	1	2.2.1.
	2.3.	1	2.3.1.
		1	2.3.3.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Actividad 06. Conozcamos la sostenibilidad energética

Actividad 06. Conozcamos la sostenibilidad energética		
Objetivos	OD.7, OD. 12, OD.10, OD.11, OD.12	
Duración	Espacio	Agrupamiento
55'	Aula	Trabajo en grupo
Descripción de la actividad	<p>15': El docente iniciará la actividad explicando a los alumnos el impacto que tiene el humano sobre la Tierra y la importancia de la sostenibilidad.</p> <p>20': Cada grupo buscará información sobre qué es la sostenibilidad energética y qué puede hacer el ser humano para disminuir el impacto energético.</p> <p>15': El docente muestra la placa energética que emplearán en la siguiente sesión e iniciará un debate sobre la utilidad de este elemento.</p> <p>Al finalizar la actividad se entrega a través del Classroom la información recopilada durante la sesión.</p>	

Una propuesta de intervención sobre aprendizaje basado en proyectos con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en el aula de Física y Química de 3º ESO.

Recursos	Pizarra digital, portátil individual, conexión a internet, placas solares pequeñas y Google Classroom.		
Evaluación del aprendizaje			
Procedimiento de evaluación	Instrumento de evaluación		
Se valora el trabajo realizado durante la clase, así como su actitud. Autoevaluación diaria y valorar el trabajo compartido en el Google Classroom	Escala de valoración + Autoevaluación diaria + Lista de control 3		
Competencia específica	Criterio de evaluación	Peso (%)	Indicador de logro
C.E.4.	4.3.	1	4.3.1.
C.E.2.	2.2.	1	2.2.1
C.E.5.	5.4	1	5.4.1.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Actividad 07. Placas solares y cómo usarlas

Actividad 07. Placas solares y cómo usarlas			
Objetivos	OD.6, OD.7, OD. 12, OD.10, OD.11, OD.12		
Duración	Espacio	Agrupamiento	
55'	Aula	Trabajo en grupo	
Descripción de la actividad	<p>25': El docente retoma la actividad anterior realizando la pregunta "¿Cómo es posible integrar una placa energética en un hogar?" El alumnado buscará información al respecto, así como que cantidad de energía puede generar una placa y las variables que dependen.</p> <p>5': El docente hará una explicación general para que todo el alumnado se encuentre en el mismo punto y entregará a cada grupo una placa eléctrica emplearán en el diseño de su maqueta.</p> <p>15': El alumnado calculará que cantidad de placas solares necesitaría para su habitación en caso de que se reprodujera en la vida real, y si la placa energética que le ha entregado el docente podrá encender su circuito.</p> <p>La información será entregada mediante el Classroom.</p>		
Recursos	Pizarra digital, portátil individual, conexión a internet, placas solares pequeñas y Google Classroom.		
Evaluación del aprendizaje			
Procedimiento de evaluación	Procedimiento de evaluación		
Se valorará la actitud del alumno, participación, las actividades entregadas en el Classroom y la autoevaluación diaria.	Escala de valoración + Autoevaluación diaria + Lista de control 3		
Competencia específica	Criterio de evaluación	Peso (%)	Indicador de logro
C.E.4.	4.3.	1	4.3.1.
C.E.2.	2.3.	1	2.3.1.
		1	2.3.3
C.E.5.	5.4.	1	5.4.1

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Actividad 08. Diseñar el plano de la habitación de la casa

Actividad 08. Diseñar el plano de la habitación de la casa		
Objetivos	OD.8, OD.11	
Duración	Espacio	Agrupamiento
55'	Aula	Trabajo en grupo

Una propuesta de intervención sobre aprendizaje basado en proyectos con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en el aula de Física y Química de 3º ESO.

Descripción de la actividad	El alumnado dibuja un plano a escala de la maqueta de la habitación escogida. Detallando todos los elementos que la componen referentes a la electricidad: electrodomésticos, cableado, enchufes libres, luces, etc. En este punto, el docente realizará preguntas fomentando el pensamiento crítico y científico.		
Recursos	Pizarra blanca, conexión a Internet, hoja milimétrica, lápiz, regla		
Evaluación del aprendizaje			
Procedimiento de evaluación	Instrumento de evaluación		
Es necesario entrega del plano al finalizar la sesión, si es apto podrán iniciar la siguiente actividad.	Lista de control 1 + Escala de valoración + Autoevaluación diaria		
Competencia específica	Criterio de evaluación	Peso (%)	Indicador de logro
C.E.2.	2.2	1	2.2.1
C.E.5.	5.4.	1	5.4.1.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Actividad 09. Construir el plano diseñado

Actividad 09. Construir el plano diseñado			
Objetivos	OD. 11, OD.9.		
Duración	Espacio	Agrupamiento	
110'	Laboratorio tecnológico	Trabajo en grupo	
Descripción de la actividad	El alumnado realizará el montaje de la maqueta de la habitación diseñada en papel, haciendo uso del material proporcionado por el departamento de arte y tecnológico. En caso de no acabarlo en clase, deberán trabajar en casa para terminarlo.		
Recursos	Pizarra blanca, cable, bombillas, Porex pan, cartón, pegamento, palillos, bombillas, placas solares, enchufes e interruptores.		
Evaluación del aprendizaje			
Procedimiento de evaluación	Instrumento de evaluación		
Valoración del trabajo en equipo y del funcionamiento de la maqueta.	Lista de control 2 + Escala de valoración		
Competencia específica	Criterio de evaluación	Peso (%)	Indicador de logro
C.E.2	2.3.	1	2.3.3

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13. Actividad 10. Exposición del proyecto

Actividad 10. Exposición del proyecto		
Objetivos	OD2, OD.3., OD.4, OD.5, OD.6, OD.7, OD. 8, OD.9, OD. 10, OD., 11 y OD. 12	
Duración	Espacio	Agrupamiento
55'	Aula	Trabajo en grupo
Descripción de la actividad	Cada grupo expone el proyecto final empleando como soporte un recurso digital. Cada presentación tiene una duración máxima entre 5 y 6 minutos, donde el grupo deberá defender su proyecto, explicar el proceso y demostrar que su maqueta funciona.	
Recursos	Pantalla digital y conexión a Internet	
Evaluación del aprendizaje		
Procedimiento de evaluación	Instrumento de evaluación	
Valoración de la exposición, el recurso digital, el trabajo redactado y el proyecto diseñado mediante el uso de las rúbricas.	Rúbrica 2 + Rúbrica 1	

Una propuesta de intervención sobre aprendizaje basado en proyectos con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en el aula de Física y Química de 3º ESO.

Competencia específica	Criterio de evaluación	Peso (%)	Indicador de logro
C.E.2	2.5.	1	2.5.1.
C.E.4.	4.1.	1	4.1.1
		1	4.1.2.
	4.2.	1	4.2.1
C.E.5	4.3.	1	4.3.2.
		1	5.4.1.
	5.4.	1	5.4.2.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Actividad 11. Reflexión y valoración

Actividad 11. Reflexión y valoración			
Objetivos	OD2, OD.3., OD.4, OD.5, OD.6, OD.7, OD. 8, OD.9, OD. 10, OD., 11 y OD. 12		
Duración	Espacio	Agrupamiento	
55'	Aula	Individual	
Descripción de la actividad	En esta actividad se debatirá la pregunta inicial de forma grupal, el docente incitará a la reflexión mediante preguntas relacionadas con cada una de las actividades realizadas. En los últimos 15 minutos de clase, el alumnado contestará las preguntas de autoevaluación, coevaluación de los compañeros y del docente.		
Recursos	portátil individual y Google forms		
Evaluación del aprendizaje			
Procedimiento de evaluación	Instrumento de evaluación		
Valoración de la actitud ante el debate grupal, autoevaluación y coevaluación	Test de valoración docente y metodología (Anexo L) + Test de coevaluación (Anexo F)		
Competencia específica	Criterio de evaluación	Peso (%)	Indicador de logro
C.E.2	2.5.	1	2.5.1.
C.E.4.	4.1.	1	4.1.1
		1	4.1.2.
	4.2.	1	4.2.1
C.E.5	4.3.	1	4.3.2.
		1	5.4.1.
	5.4.	1	5.4.2.

Fuente: Elaboración propia

3.3.7. Recursos

En la tabla 15 se detallan los recursos que son necesarios para llevar a cabo la propuesta de intervención diseñada y explicada anteriormente:

Tabla 15. Recursos necesarios para el desarrollo de la propuesta de intervención

Recursos humanos	Docente
	Grupo de 3º ESO
Recursos materiales	Pantalla blanca
	Material de construcción (Cartón, Porex pan, cables, placas solares, bombillas, enchufes, pila, pegamento, palillos)
	Material de clase (bolígrafos, libreta, reglas,

	Herramientas taller de Tecnología
Recursos tecnológicos	Ordenador portátil profesor y alumnos
	Pantalla táctil
	Kahoot
	Conexión a Internet
	Google Classroom
Recursos aulas	Aula común
	Laboratorio de tecnología

Fuente: Elaboración propia

3.3.8. Evaluación

En el marco teórico se define que la evaluación debe ser formativa, teniendo en cuenta todo el proceso de aprendizaje del alumno y no centrarse únicamente en el producto final. Para ello se deben definir los criterios de evaluación e instrumentos empleados.

Los criterios de evaluación están definidos en el Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, de ordenación de las enseñanzas de la educación básica, que se encuentran recogidos en la tabla 2 junto con los indicadores de logro definidos.

En la tabla 16, se definen los instrumentos de evaluación y porcentajes de cada uno de ellos. Asimismo, la tabla es entregada en la primera sesión junto con las rúbricas, listas de controles y escalas de valoraciones. De esta manera, conocen qué se les evalúa y cómo influye en la nota final. Todos los instrumentos están recogidos en los Anexos desde el C hasta el L.

Tabla 16. *Criterios de calificación para la UD*

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN		
ACTIVIDADES	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PORCENTAJE
Control de seguimiento de clases y realización de actividades. Trabajo diario.	Lista de control 3	10 %
Maqueta de circuito eléctrico	Lista de control 2	25 %
Plano de la maqueta del circuito eléctrico	Lista de control 1	15 %
Trabajo final redactado	Rúbrica 1	25 %

Exposición grupal: - Evaluación individual - Evaluación grupal	Rúbrica 2	30 %
Trabajo en equipo	Test de coevaluación	5%
Comportamiento y actitud	Escala de valoración	5%
Test de valoración docente y metodología	Test de evaluación	0%

Fuente: Elaboración propia.

3.3.9. Atención a la diversidad

Como medidas de Atención a la diversidad para el alumno que tiene dificultades con la lengua catalana se le proporcionará el material didáctico en catalán y una copia en castellano. Se valorará el esfuerzo por comunicarse con el docente y con el resto de los compañeros en la lengua catalana. Así mismo, el departamento de orientación del centro ha diseñado un plan individualizado para este alumno, por lo que sus exámenes deben realizarse en castellano. Como en esta UD no se realizará una prueba escrita la exposición la realizará en la lengua que el alumno se sienta más cómodo.

Como ha sido mencionado anteriormente, nuestro grupo cuenta con niveles de aprendizaje dispares y siguiendo los principios del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) el docente proporcionará diferentes métodos, estrategias, herramientas de aprendizaje para que todos ellos puedan alcanzar los objetivos establecidos. De la misma manera, en el aula el docente realizará una atención individualizada, ya que al trabajar en grupos reducidos la detección de conflictos con los contenidos y ayuda en la clarificación de estos.

3.4. Evaluación de la propuesta

La evaluación de la propuesta de intervención se realizará mediante una autoevaluación, siguiendo una matriz DAFO recogida en la tabla 18, donde se divide en factores internos: debilidades y fortalezas, y factores externos: amenazas y oportunidades.

Tabla 17. *Matriz DAFO para la evaluación de la propuesta de intervención*

Factores internos	Factores externos
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Temporalización ajustada para la UD, no deja margen para los imprevistos que puedan surgir. • Al ser una metodología que promueve la autonomía del alumno, puede resultar difícil la comprensión de conceptos abstractos. • Dificultades en el uso de las TIC por parte de los alumnos. • Falta de práctica por parte del docente de utilizar este tipo de metodologías • Emplear esta metodología dentro del aula puede generar mucho descontrol en el grupo. • Al ser un grupo de 3º ESO la falta de tutelaje puede ser una dificultad añadida. 	<ul style="list-style-type: none"> • El currículo marca un tiempo reducido y temario extenso para llevar a cabo este tipo de metodologías en el aula. • Compromiso por el trabajo extra que requiere este método por parte del alumno. • Necesidad de acceso a Internet en el centro.
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar en grupos reducidos aumenta la atención a la diversidad por parte del docente. • Contextualización socioambiental del temario. • Todos los alumnos cuentan con un portátil personal. • Compromiso en el docente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar la motivación del alumnado. • Hacer uso de metodologías activas. • Promover el uso de las TIC dentro del aula como recurso de aprendizaje.

Fuente: Elaboración propia.

4. Conclusiones

Una vez finalizado el Marco Teórico y el diseño de la propuesta de intervención, se redactan las conclusiones sobre el trabajo final de máster relacionadas con los objetivos detallados al inicio del proyecto, tanto el general como los específicos.

El objetivo general de este trabajo era diseñar una propuesta de intervención haciendo uso del Aprendizaje Basado en Proyectos con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la asignatura de Física y Química para tercero de la ESO del saber básico La energía, con la finalidad de aumentar la motivación y el interés por la disciplina. En primer lugar, este tipo de metodologías busca fomentar el desarrollo de la autonomía en el alumnado. En segundo lugar, resulta curioso y entretenido para el alumno aprender contenidos haciendo uso de métodos no tradicionales al observar que existe una aplicación de la teoría comentada en el aula. En tercer lugar, existen artículos que demuestran que estas metodologías aumentan la motivación e interés del alumno.

El primer objetivo específico definido fue conocer la situación de la competencia científica en el alumnado de la ESO en España. Para ello, se realizó un análisis de los informes PISA y, como se muestra en la justificación, los resultados revelan un descenso continuo año tras año. Esta disminución posiblemente se debe a la desmotivación de los alumnos y puede estar relacionado en la metodología didáctica empleada en las materias científicas.

El segundo objetivo era conocer la metodología ABP y el enfoque CTSA. En ambos casos, el docente necesita estar formado y saber cómo llevarlos a la práctica para que funcionen, ya sea de forma individual o, como en este TFM, de manera combinada. Tal como se ha documentado, el uso de la contextualización y la implementación de metodologías que permitan participar activamente al alumno facilita la comprensión de los contenidos y puede ser motivacional para ellos.

El tercero y cuarto objetivo específico consistieron en revisar en la literatura experiencias similares sobre la aplicación de la metodología ABP en la asignatura de Física y Química y conocer las ventajas e inconvenientes. Como conclusión, los autores que han puesto en práctica estas metodologías han obtenido resultados similares, destacando el aumento de la participación en el aula. Asimismo, el uso de las TIC como herramienta favorece el aprendizaje, y compartir las rúbricas les ayuda a conocer qué y cómo deben realizar el proyecto. En cuanto

Una propuesta de intervención sobre aprendizaje basado en proyectos con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en el aula de Física y Química de 3º ESO.

a las ventajas, este tipo de métodos permite formar al alumnado tanto académica y personalmente, aumentando su motivación y obteniendo mejores resultados. En cuanto a los inconvenientes, es importante destacar la carga de trabajo que genera tanto para los docentes como para el alumnado.

Por último, el quinto objetivo específico consistió en realizar una valoración sobre la propuesta de intervención, determinando sus puntos fuertes y débiles. Para lograr este propósito, se llevó a cabo un análisis utilizando una matriz DAFO, que permitió identificar las ventajas e inconvenientes, tanto externo o interno, del diseño de la propuesta de intervención.

5. Limitaciones y prospectiva

A continuación, se detallan las limitaciones encontradas durante el diseño de esta propuesta de intervención, así como posibles aspectos negativos que podrían dificultar su implementación:

En lo que respecta la documentación literaria teórica, se ha encontrado numerosos artículos y autores que hablan sobre la metodología ABPO y enfoque CTSA. Sin embargo, al buscar en información que demuestre la aplicación de esta metodología en la asignatura de Física y Química la bibliografía se reduce considerablemente.

Asimismo, la principal limitación del presente Trabajo de Fin de Máster es la imposibilidad de poner en práctica la propuesta diseñada. Además, al no tener experiencia docente la autora desconoce la realidad de las aulas y es probable que el tiempo destinado a cada actividad no se ajuste a las necesidades de los alumnos. En el caso que en el futuro exista la posibilidad de implantarla en el aula, es probable que sea necesario realizar ajustes tanto en el tiempo como en las sesiones.

Finalmente, la idea principal del diseño de la propuesta era realizar una casa autosuficiente. Sin embargo, debido al tiempo que eso suponía y al tiempo establecido en currículo de la comunidad de Cataluña para la asignatura de Física y Química, se ha optado por un proyecto más simplificado. No obstante, podría ser interesante trabajar de forma interdisciplinar con la asignatura de Tecnología, ya que permitiría profundizar más en los contenidos y los alumnos tendrías más tiempo, lo cual sería enriquecedor para los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Alvarez-Herrero, J. F. (2020). Enredados con el cuerpo humano. El uso del aprendizaje basado en proyectos con una webquest en el aprendizaje de ciencias en secundaria. *Quaderns Digitals*, 90, 58–71.
- Aula Planeta. (n.d.). *Cómo aplicar el aprendizaje basado en proyectos en diez pasos - aulaPlaneta*. Aula Planeta. Retrieved February 14, 2023, from <https://www.aulaplaneta.com/2015/02/04/recursos-tic/como-aplicar-el-aprendizaje-basado-en-proyectos-en-diez-pasos>
- Auxiliadora, Z. M., Hernández, A., & Bravo, K. L. (2022). EL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA. *Revista Conrado*, 18(84), 172–182.
- Caamaño, A. et al (2005): "Seqüències didàctiques com a mitjà d'innovació i millora de les classes de ciències a l'ESO en el marc d'un programa de formació del professorat" CD: Actes del VII Congreso Internacional sobre Investigación en la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*.
- Cañal, P. (2004). La alfabetización científica: ¿necesidad o utopía? *Cultura y Educación*, 16(3), 245–257. <https://doi.org/10.1174/1135640042360951>
- Cañas, A. M., & Niedo, J. (2013). A way to work scientific competence in the classroom. *Revista Digital de Educación y Formación Del Profesorado*, 10.
- Cano, E. (2015). Las rúbricas como instrumento de evaluación de competencias en educación superior: ¿uso o abuso? *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 19(2), 265–280. <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev192COL2.pdf>
- Causil Vargas, L. A., & Rodríguez de la Barrera, A. E. (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): experimentación en laboratorio, una metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales. *Plumilla Educativa*, ISSN-e 1657-4672, Vol. 27, Nº. 1, 2021, Págs. 105-128, 27(1), 105–128. <https://doi.org/10.30554/pe.1.4204.2021>
- Decret 175/2022, de 27 de setembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica, Pub. L. No. 8762, Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (2022). <https://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/primaria/curriculum-175-2022/>

- Depresbiteris, L. (2004). Instrumentos y técnicas de evaluación de impactos y de aprendizaje en programas educativos de capacitación laboral. La necesidad de conjugación. *Estudos Em Avaliação Educacional*, 29, 5. <https://doi.org/10.18222/ae02920042157>
- Domènech-Casal, J. (2018). Concepciones de alumnado de secundaria sobre energía. Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos con globos aerostáticos. *Enseñanza de Las Ciencias*, 36(2), 191–213. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2462>
- Efstratia, D. (2014). Experiential Education through Project Based Learning. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 152, 1256–1260. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2014.09.362>
- 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 Scientific Education with the Approach Environment, Science, Technology and Society. Development of an Instrument for the Analysis of Curriculum Guidelines. *Educación Científica Con Enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente. Fernandes Formación Universitaria*, 7(5), 23–32. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062014000500004>
- García, J., & Pérez, J. E. (2018). Aprendizaje basado en proyectos: método para el diseño de actividades. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 37–63. <https://doi.org/10.51302/tce.2018.194>
- Gil, D., & Vilches, A. (2004). La contribución de la ciencia a la cultura ciudadana. *Cultura y Educación*, 16(3), 259–272. <https://doi.org/10.1174/1135640042360924>
- Hein, G. E. (1991). Constructivist Learning Theory. *International Committee of Museum Educators*. <https://doi.org/10.4324/9781315716831-5>
- Hernández, S. A., & Zacconi, F. C. M. (2020). *Alfabetización científica. Química al alcance de todos*.
- Imaz, J. I. (2015). Project based learning in the degrees in pedagogy and social education: “how has your city changed?” *Revista Complutense de Educacion*, 26(3), 679–696. https://doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.n3.44665
- Jerez, O. (2015). *Aprendizaje activo, Diversidad e inclusión. Enfoque, Metodologías y*

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, Pub. L. No. 106, Boletín Oficial del Estado 4825 (2006). <https://www.boe.es/buscar/pdf/2006/BOE-A-2006-7899-consolidado.pdf>

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación., Pub. L. No. 340, Boletín Oficial del Estado 122868 (2020). <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-17264>

Martín, H. R. (2020). *¿Cómo aprendemos?: una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza* (Vol. 1). Graó.

Medina, M., & Tapia, M. (2017). El aprendizaje basado en proyectos una oportunidad para trabajar interdisciplinariamente. *OLIMPIA. Revista de La Facultad de Cultura Física de La Universidad de Granma*, 14(46), 236–246.

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/educXX1.14016>

Ministerio de Universidades. (2022). *Estadística de Estudios Universitarios*.

Mioduser, D., & Betzer, N. (2008). The contribution of project-based-learning to high-achievers' acquisition of technological knowledge and skills. *International Journal of Technology and Design Education*, 18(1), 59–77. <https://doi.org/10.1007/s10798-006-9010-4>

Nentwig, P., & Waddington, D. (2005). *Making it relevant : context based learning of science*.

OCDE. (2019). PISA 2018 - Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes. In *Pisa 2018*. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>

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. <https://raco.cat/index.php/ECT/article/view/274153/362246>

Peñaherrera, M., Ortiz, A., & Cobos, F. (2013). ¿Cómo promover la educación científica en el alumnado de primaria? Una experiencia desde el contexto ecuatoriano. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 10(2), 222–232. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92026042010>

- Prieto, T., España, E., & Martín, C. (2012). Algunas cuestiones relevantes en la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva Ciencia-Tecnología-Sociedad CORE Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk Provided by Revistas Científicas de la Universidad de Cádiz. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 9(1), 71–77. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2012.v9.i1.05
- 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 41571 (2022). <https://www.boe.es>
- Recomendación del Consejo, de 22 de mayo de 2018, relativa a las competencias clave para el aprendizaje permanente (Texto pertinente a efectos del EEE), Diario Oficial de la Unión Europea (2018). [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=SV](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=SV)
- Restrepo, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores*, 8, 9–20. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2040741&info=resumen&idioma=SPA>
- Rodríguez-Sandoval, E., Vargas-Solano, É. M., & Luna-Cortés, J. (2010). Evaluación de la estrategia aprendizaje basado en proyectos. *Educación y Educadores*, 13(1), 15–18. <https://doi.org/10.1590/s1414-40772010000100008>
- Rosales, E. M., Rodríguez, P. G., & Romero, M. (2020). Conocimiento, demanda cognitiva y contextos en la evaluación de la alfabetización científica en PISA. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 17(2). https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i2.2302
- Sáenz, A. (2009). ¿Cómo evaluar una actividad ABP? *Padres y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, 323, 34–37. <https://revistas.comillas.edu/index.php/padresymaestros/article/view/1394>
- Sánchez, J. (2013). Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos. *Actualidad Pedagógica*, 4(1).
- 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*

Trujillo, F. (2013). *III1. La evaluación en el Aprendizaje basado en Proyectos*.

Trujillo, F. (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&dq=aprendizaje+basado+en+proyectos&ots=pQXueiQDF5&sig=p9AOCwMkNflxxp50DF4w_pGgszE#v=onepage&q=aprendizaje+basado+en+proyectos&f=false

Unidad de Mujeres y Ciencia del Ministerio de Ciencia e Innovación en colaboración con la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. (2023). *CIENTÍFICAS EN CIFRAS 2023*.
<https://cpage.mpr.gob.es>

Vázquez, C. (2004). Reflexiones y ejemplos de situaciones didácticas para una adecuada contextualización de los contenidos científicos en el proceso de enseñanza. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias.*, 1(3), 213–223.
https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2004.v1.i3.05

Willard, K., & Duffrin, M. W. (2003). Utilizing Project-Based Learning and Competition to Develop Student Skills and Interest in Producing Quality Food Items. *Journal of Food Science Education*, 2(4), 69–73. <https://doi.org/10.1111/J.1541-4329.2003.TB00031.X>

Anexo A. Objetivos de etapa

Objetivos de etapa de la Educación Secundaria Obligatoria (Art. 4, Decreto 217/2022)

- a) Asumir responsablemente sus deberes; conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los otros; practicar la empatía, la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos; ejercitarse en el diálogo garantizando 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 autorregulación, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para llevar a cabo de manera satisfactoria las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal y relacional.
- c) Valorar la igualdad de género y respetar la diversidad sexual, de género, étnica o de capacidades. Rechazar los estereotipos que supongan cualquier forma de discriminación entre personas. Conocer los derechos sexuales y reproductivos, y ejercerlos desde el respeto a cualquier persona y desde el autocuidado.
- d) Fortalecer las capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en las relaciones con los otros, así como rechazar todo tipo de violencia y discriminación, especialmente la violencia machista y la violencia LGTBI-fóbica, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas, y resolver pacíficamente los conflictos.
- e) Adquirir destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para adquirir, con sentido crítico, nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre el funcionamiento y el uso de la tecnología.
- f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en diferentes disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar y resolver los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- g) Conocer, comprender y aplicar las diferentes formas de razonamiento propias de las matemáticas y usar las en la resolución de problemas propios en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- h) Desarrollar la iniciativa emprendedora 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.

- i) Utilizar la lengua catalana en todos los contextos relacionados con los aprendizajes tanto formales como informales.
- j) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en lengua catalana y en lengua castellana, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- k) Comprender y expresarse en unas o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
- l) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los otros, así como el patrimonio artístico, cultural y gastronómico.
- m) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afirmar los hábitos de cuidado y salud corporales, adquirir estrategias para poder tomar decisiones conscientes sobre el consumo alimentario, e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad.
- n) Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, la alimentación, el consumo, el cuidado, la consideración y el respeto hacia los seres vivos, y contribuir a la conservación y mejora del medio ambiente.
- o) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las diferentes manifestaciones artísticas, utilizando varios medios de expresión y representación.
- p) Desarrollar hábitos cotidianos de movilidad activa, autónoma y saludable, para fomentar la educación vial y actitudes de respeto para prevenir accidentes de tráfico.
- q) Tomar conciencia de las problemáticas que tiene planteadas la humanidad y que se concretan en los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Anexo B. Descriptores operativos

Descriptores operativos de las competencias clave en la enseñanza básica (Anexo I. Real Decreto 217/2022)

Competencia en comunicación lingüística (CCL)

CCL2. Comprende, interpreta y valora con actitud crítica textos orales, escritos, signados o multimodales de los ámbitos personal, social, educativo y profesional para participar en diferentes contextos de manera activa e informada y para construir conocimiento.

CCL3. Localiza, selecciona y contrasta de manera progresivamente autónoma información procedente de diferentes fuentes, evaluando su fiabilidad y pertinencia en función de los objetivos de lectura y evitando los riesgos de manipulación y desinformación, y la integra y transforma en conocimiento para comunicarla adoptando un punto de vista creativo, crítico y personal a la par que respetuoso con la propiedad intelectual.

CCL5. Pone sus prácticas comunicativas al servicio de la convivencia democrática, la resolución dialogada de los conflictos y la igualdad de derechos de todas las personas, evitando los usos discriminatorios, así como los abusos de poder, para favorecer la utilización no solo eficaz sino también ética de los diferentes sistemas de comunicación.

Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM)

STEM3. Plantea y desarrolla proyectos diseñando, fabricando y evaluando diferentes prototipos o modelos para generar o utilizar productos que den solución a una necesidad o problema de forma creativa y en equipo, procurando la participación de todo el grupo, resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir, adaptándose ante la incertidumbre y valorando la importancia de la sostenibilidad.

STEM4. Interpreta y transmite los elementos más relevantes de procesos, razonamientos, demostraciones, métodos y resultados científicos, matemáticos y tecnológicos de forma clara y precisa y en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos...), aprovechando de forma crítica la cultura digital e incluyendo el lenguaje matemático-formal con ética y responsabilidad, para compartir y construir nuevos conocimientos.

STEM5. Emprende acciones fundamentadas científicamente para promover la salud física, mental y social, y preservar el medio ambiente y los seres vivos; y aplica principios de ética y seguridad en la realización de proyectos para transformar su entorno próximo de forma sostenible, valorando su impacto global y practicando el consumo responsable.

Competencia digital (CD)

CD1. Realiza búsquedas en internet atendiendo a criterios de validez, calidad, actualidad y fiabilidad, seleccionando los resultados de manera crítica y archivándolos, para recuperarlos, referenciarlos y reutilizarlos, respetando la propiedad intelectual.

CD2. Gestiona y utiliza su entorno personal digital de aprendizaje para construir conocimiento y crear contenidos digitales, mediante estrategias de tratamiento de la información y el uso de diferentes herramientas digitales, seleccionando y configurando la más adecuada en función de la tarea y de sus necesidades de aprendizaje permanente.

Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA)

CPSAA3. Comprende proactivamente las perspectivas y las experiencias de las demás personas y las incorpora a su aprendizaje, para participar en el trabajo en grupo, distribuyendo y aceptando tareas y responsabilidades de manera equitativa y empleando estrategias cooperativas.

Competencia ciudadana (CC)

CC3. Comprende y analiza problemas éticos fundamentales y de actualidad, considerando críticamente los valores propios y ajenos, y desarrollando juicios propios para afrontar la controversia moral con actitud dialogante, argumentativa, respetuosa y opuesta a cualquier tipo de discriminación o violencia.

Anexo C. Kahoot! 1

Kahoot! De Evaluación inicial sobre contenidos

1. ¿Qué elementos componen un circuito eléctrico?
 - a. **Generador, receptor y cableado. Opcionalmente un interruptor**
 - b. Generador, receptor, cableado e interruptor
 - c. Generador, receptor, resistencia y cableado
 - d. Generador, receptor e interruptor.
2. En un circuito paralelo, ¿cómo se conectan los receptores al generador?
 - a. **Independientemente**
 - b. En fila
3. En un circuito serie, ¿cómo se conectan los receptores al generador?
 - a. Independientemente
 - b. **En fila**
4. ¿Qué fórmula usarías para calcular la potencia (Watts)?
 - a. $P \text{ (Watts)} = I \text{ (Amperios)} \cdot t \text{ (segundos)}$
 - b. **$P \text{ (Watts)} = E_{\text{consumida}} \text{ (Joule)} / t \text{ (segundos)}$**
 - c. $P \text{ (Watts)} = E_{\text{consumida}} \text{ (Joule)} \cdot t \text{ (segundos)}$
 - d. $P \text{ (Watts)} = E_{\text{consumida}} \text{ (Joule)} / R \text{ (Ohms)}$
5. ¿Qué es la electricidad?
 - a. La electricidad es debida a la presencia únicamente de cargas positivas en movimiento.
 - b. La electricidad es debida a la presencia únicamente de cargas negativas en movimiento.
 - c. **La electricidad se produce por el flujo de cargas eléctricas**
 - d. La electricidad es debida a la interacción de protones y neutrones.
6. En los materiales conductores hay movimiento libre de electrones
 - a. **Verdadero**
 - b. Falso
7. ¿Qué es un material aislante?
 - a. Un material con carga neta 0
 - b. **Un material a través del cual los electrones no pueden moverse libremente**

Una propuesta de intervención sobre aprendizaje basado en proyectos con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en el aula de Física y Química de 3º ESO.

- c. Un material a través del cual los protones no pueden moverse libremente.
 - d. Un material a través del cual los electrones tiene libertad de movimiento
8. El acero es un material conductor y una madera es un material aislante.
- a. **Verdadero**
 - b. Falso
9. Una disolución acuosa tiene corriente eléctrica
- a. **Verdadero**
 - b. Falso
10. ¿Cómo se llaman las cargas en movimiento de una disolución?
- a. Electrones y Protones
 - b. **Cationes y aniones**
 - c. Cationes y neutrones
 - d. Aniones y electrones
11. Define la ley de Ohm
- a. V (Voltaje) = I (Amperios) / Resistencia (Ohm)
 - b. V (Voltaje) = I (Amperios) / Potencia (Watts)
 - c. **V (Voltaje) = I (Amperios) · Resistencia (Ohm)**
12. ¿Cuál es el origen de la energía eólica?
- a. Agua
 - b. **Aire**
 - c. Tierra
 - d. Sol
13. ¿Cuál es el origen de la energía hidráulica?
- a. **Agua**
 - b. Aire
 - c. Tierra
 - d. Sol
14. Define qué es una energía renovable
- a. Una energía que se obtiene a partir de los fósiles, el carbón o el petróleo.
 - b. Aquella energía que general sustancias contaminantes
 - c. Energía con reserva energética ilimitada
 - d. **Energía con reserva energética limitada**

Anexo D. Escala de valoración

Tabla 18. *Escala de valoración: actitudinal*

Nombre del alumno/a					
Características que observar	1	2	3	4	5
Respeto y escucha las opiniones de los demás					
Expone sus ideas con claridad					
Participa de forma activa					
Respeto el material del aula					
Al finalizar deja el material recogido					
Observaciones:					

Fuente: Elaboración propia

Anexo E. Autoevaluación diaria de clase

Tabla 19. Autoevaluación diaria de clase

Responde de la manera más honesta posible, este cuestionario únicamente será revisado por el docente de la asignatura.				
Nombre y apellido:				
Fecha:				
AUTOEVALUACIÓN	Siempre	Casi siempre	A medias	Nunca
CONTENIDOS				
He conseguido finalizar las tareas marcadas por el docente				
He entendido las actividades que marcaba el docente				
INTERÉS EN LA CLASE				
Participa activamente en las tareas.				
Me esfuerzo por entender los conceptos y las tareas a realizar				
Expreso mis opiniones de forma clara, razonable y coherente.				
GRUPO DE TRABAJO				
Me siento cómodo/a en mi grupo de trabajo				
Siento que todos participamos por igual				
Considero que el trabajo ha sido repartido equitativamente				
Si quieres aportar algo más, puedes escribirlo aquí:				

Fuente: Elaboración propia

Anexo F. Test de coevaluación

Tabla 20. *Test de coevaluación*

<p>Responde de la manera más honesta posible, este cuestionario no será publicado, pero se tendrá en cuenta tu valoración para dar nota a tus compañeros.</p> <p>Marca con una X la casilla para valorar del 1-4 las siguientes cuestiones, teniendo en cuenta que 4 es SIEMPRE, 3 es BASTANTE, 2 es OCASIONALMENTE, 1 es nunca.</p> <p>Realízalo para cada miembro de tu equipo indicando el nombre</p>				
Nombre y apellido:				
Fecha:				
Nombre y apellido de quien es valorado:				
VALORA:	1	2	3	4
Trabaja de forma respetuosa.				
Se muestra participativo/a durante todo el proceso.				
Escucha las aportaciones de los compañeros.				
Ha completado todas las tareas que tenía asignadas				
Ayuda al resto de compañeros cuando no entienden algo				
Habla de forma respetuosa sin gritar ni entorpecer la palabra de otro.				
Si quieres aportar algo más, escríbelo aquí:				

Fuente: Elaboración propia

Anexo G. Rúbrica 1

Tabla 21. Rúbrica 1. Evaluación trabajo final

Rúbrica 1: Evaluación del trabajo final				
CATEGORÍA	EXCELENTE	APTO	SUSPENSO	%
Presentación	El trabajo tiene un buen formato, respeta los márgenes, los apartados están correctamente ordenados.	Regularmente respeta los márgenes, buen formato, algún apartado no está en el orden correcto.	Sin formato, sin márgenes, trabajo sin estructurar, no hay orden en ellos apartados.	15
Apartados	El trabajo cuenta con todos los apartados: Portada, Índice, hipótesis, investigación bibliográfica, análisis y cálculos, reflexión pregunta inicial, conclusión y bibliográfica. Y están bien diferenciados	El trabajo cuenta con todos los apartados: Portada, Índice, hipótesis, investigación bibliográfica, análisis y cálculos, reflexión pregunta inicial, conclusión y bibliográfica. Algún apartado no está bien diferenciado.	No diferencia entre los apartados: Portada, Índice, hipótesis, investigación bibliográfica, análisis y cálculos, reflexión pregunta inicial, conclusión y bibliográfica.	15
Índice	Correcta estructuración de índice, con los apartados y subapartados pertinentes y correcta numeración	Buena estructuración de índice, con casi todos los apartados y subapartados pertinentes y correcta numeración	Índice escaso, faltan apartados o subapartados y la numeración no es la correcta	10
Redacción	Redacción coherente, frases con correcta estructura gramatical y sin ninguna falta ortográfica	Buena redacción, la mayoría de las frases con correcta estructura gramatical y sin casi faltas ortográficas	Redacción pobre, la mayoría de las frases no tienen una buena estructura gramatical y cuenta con muchas faltas ortográficas	20
Diccionario científico	Cuenta con un diccionario de vocabulario científico completo y su correcto significado	Diccionario de vocabulario científico casi completo y casi todas las definiciones están correctas.	El diccionario científico es escaso y no ha definido correctamente la mayoría de las palabras.	10
Datos obtenidos	Recoge todos los datos obtenidos en tablas o gráficas, según lo requiera y están correctamente justificados. Indica correctamente las unidades.	Recoge casi todos los datos obtenidos en tablas o gráficas, según lo requiera y están bien justificados. Indica correctamente casi todas las unidades.	Faltan datos, no las tablas o gráficas no están correctamente detalladas, no hay justificación. No usa correctamente las unidades.	25
Referencias y citas bibliográficas	Enumera las fuentes bibliográficas y las cita todas en el texto.	Enumera las fuentes bibliográficas y cita casi todas en el texto.	Enumera alguna o pocas fuentes bibliográficas y no las cita en el texto	5

*Cada falta ortográfica grave descontará -0.1 punto de la nota final, hasta un máximo de 1,5.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo H. Rúbrica 2

Tabla 22. Rúbrica 2. Evaluación exposición oral

Rúbrica 2: Evaluación exposición oral					
CATEGORÍA	EXCELENTE	NOTABLE	APTO	SUSPENSO	%
EVALUACIÓN INDIVIDUAL					
Expresión verbal	Usa un tono de voz correcto y se entiende al hablar.	La mayor parte del tiempo usa un tono de voz correcto y se entiende.	Ocasionalmente usa un tono apropiado y pocas veces pronuncia correctamente.	No se escucha cuando habla ni pronuncia correctamente.	10
Expresión corporal	Muestra total seguridad y tranquilidad en el momento de hablar.	Muestra parcialmente seguridad y tranquilidad en el momento de hablar, pero mantiene la calma.	Gran parte de la exposición se muestra nervioso/a y poco seguro/a al hablar	Se muestra muy nervioso/a y poco seguro/a al hablar.	5
Contenido y vocabulario	Muestra un completo conocimiento del tema y uso correcto del vocabulario	Muestra buena comprensión del tema, usa bien el vocabulario	Muestra entender parcialmente el tema, emplea ocasionalmente bien el vocabulario.	Muestra no entender gran parte los contenidos del tema, usa un vocabulario coloquial	25
EVALUACIÓN GRUPAL					
Pregunta inicial	Reflexión crítica correcta, respuesta argumentada y coherencia entre los contenidos y la respuesta.	Reflexiona de manera crítica y argumentada, pero no relaciona los contenidos con su respuesta.	Reflexión poco crítica, no hay relación en la respuesta y faltan aspectos que contestar.	Reflexión superficial, sin respuesta argumentada ni coherencia	25
Trabajo grupal	Se observa una correcta planificación del trabajo grupal en la exposición y todos participan equitativamente en la exposición.	Se observa una buena planificación, pero hay diferentes niveles de exposición.	Exposición correcta, se observa una pequeña planificación, pero no todos los miembros exponen al mismo nivel.	No se observa colaboración, individualismo. No todos los miembros del trabajo exponen.	10
Tiempo	Se ajustan correctamente al tiempo	Se ajustan prácticamente al tiempo.	Les ha sobrado o faltado tiempo de exposición, pero por lo general bien.	No se han ajustado al tiempo, les falta o sobra mucho.	5

Una propuesta de intervención sobre aprendizaje basado en proyectos con enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en el aula de Física y Química de 3º ESO.

EVALUACIÓN SOPORTE VISUAL					
Estructura visual	Diapositiva correctamente estructurada, contenido creativo y visual y uso de diferentes formatos (tablas, gráficos, etc.) para expresar los resultados.	Diapositiva con buena estructuración, contenido creativo y uso de diferentes formatos (tablas, gráficos, etc.) para expresar los resultados.	Diapositiva bien estructurada, escaso contenido creativo y uso del mismo formato (tablas, gráficos, etc.) para expresar los resultados.	Diapositiva sin estructuración, poco contenido creativo y expresa los resultados sin formato.	10
Redacción	Correcta redacción sin exceso de letra se puede leer correctamente, sin falta ortográficas. Uso correcto de las unidades.	Correcta redacción sin exceso de letra, aunque cuesta de leer por el tamaño de letra, alguna falta ortográfica. Uso correcto de las unidades.	Redacción con muchas faltas ortográficas y exceso de letra en las diapositivas. No usa correctamente de las unidades.	Las diapositivas cuentan con mucha letra, con faltas ortográficas y uso de lenguaje coloquial. Emplea las unidades erróneas.	10

Fuente: Elaboración propia

Anexo I. Lista de control 1

Tabla 23. *Lista de control 1. Plano de la maqueta*

Nombre y apellido:		
Valorar	Presenta	No presenta
Estructura de la habitación bien definida		
El plano a escala		
El circuito eléctrico se adapta correctamente a la habitación escogida.		
Cuenta con una leyenda		
Se diferencian correctamente los elementos eléctricos		
Potencia calculada correctamente, con unidades.		

Fuente: Elaboración propia

Anexo J. Lista de control 2

Tabla 24. *Lista de control 2. Evaluación de la maqueta eléctrica*

Nombre y apellido:		
Valorar	Presenta	No presenta
La maqueta cuenta con todas las partes del circuito eléctrico		
El circuito se enciende.		
Han sabido introducir la placa solar de forma correcta		
Las conexiones están correctamente instaladas		
El circuito eléctrico cuenta con:		
Enchufes /interruptores		
Cableado		
Placa solar		
Bombillas de diferentes potencias (simulando los electrodomésticos)		
Tienen en cuenta la seguridad eléctrica de la habitación.		
Los circuitos eléctricos están separados (luz, enchufes, bombillas simulando los electrodomésticos)		

Fuente: Elaboración propia

Anexo K. Seguimiento de actividad diaria

Tabla 25. Lista de control 3. Seguimiento de actividad diaria

Nombre y apellido:		
Valorar	Presenta	No presenta
Entrega la actividad solicitada		
Ha contrastado información		
Indica la bibliografía o webgrafía		

Fuente: Elaboración propia

Figura 4. Tareas asignadas en el Google Classroom



	Actividad 5. Placas solares y cómo usarlas	Publicado: 13:06
	Actividad 4. Conozcamos la sostenibilidad e...	Publicado: 13:05
	Actividad 3. Elementos eléctricos y su cons...	Publicado: 13:05
	Actividad 2. Elementos principales de la inst...	Última modificación: 13:05
	Actividad 1. Planificación del grupo	Última modificación: 13:04

Fuente: Elaboración propia

Anexo L. Test de valoración docente y metodología

Tabla 26. *Test de valoración docente y metodología*

<u>El cuestionario es totalmente anónimo, no indiquéis vuestro nombre</u>	Siempre	A veces	Nunca
El docente explica con claridad las actividades			
Entiendo la rúbrica de evaluación del docente			
El profesor me ha ayudado cuando he tenido dudas			
Al trabajar en proyectos he comprendido mejor los contenidos			
He sentido que la carga de trabajo era alta			
Me ha parecido difícil trabajar de forma autónoma			
Me gustaría seguir trabajando con proyectos.			
Si quieres añadir algún comentario más, escríbelo aquí:			

Fuente: Elaboración propia