



Facultad de Educación

**MÁSTER EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA**

**Dinámicas Energéticas: Impulsando el Cambio Motivacional en la  
Educación Secundaria**

**Energy Dynamics: Driving Motivational Change in Secondary Education**

**Alumno:** José Luis Cortés Fernández

**Especialidad:** Física y Química y Tecnología

**Director:** Manuel de Pedro del Valle

**Curso Académico:** 2023/24

**Fecha:** Septiembre 2024

## Resumen

En el presente Trabajo de Fin de Máster titulado “Dinámicas Energéticas: Impulsando el Cambio Motivacional en la Educación Secundaria” se aborda la problemática de la desmotivación de los estudiantes hacia el estudio de las ciencias, más concretamente, hacia la enseñanza de la Física y Química en secundaria. A través de una intervención educativa basada en metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el Aprendizaje Cooperativo, se busca mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes.

La unidad didáctica tematizada “La Energía como Motor de Cambio Social y Ambiental” se centra en el estudio de la energía y su impacto en el entorno, promoviendo el uso de prácticas sostenibles capaces de generar una conciencia crítica. Esta intervención educativa ha sido diseñada para implementarse en el curso de 3º ESO en la asignatura Física y Química.

Aunque no se han podido obtener datos empíricos para evaluar la efectividad de esta intervención, se espera que la propuesta demuestre un aumento significativo en la motivación y en el rendimiento académico, así como una mejora en la percepción de las ciencias.

Este TFM contribuye al campo de la didáctica de las ciencias, ofreciendo una perspectiva práctica y basada en evidencias para una mejora de la educación científica.

**Palabras Clave:** motivación, energía, metodologías activas, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje cooperativo, educación científica.

## Abstract

In this Master's Thesis titled "Energy Dynamics: Driving Motivational Change in Secondary Education," the issue of student demotivation towards the study of sciences, specifically Physics and Chemistry in secondary education, is addressed. Through an educational intervention based on active methodologies such as Project-Based Learning (PBL) and Cooperative Learning, the aim is to improve students' motivation and academic performance.

The themed didactic unit "Energy as a Driver of Social and Environmental Change" focuses on the study of energy and its impact on the environment, promoting the use of sustainable practices capable of generating critical awareness. This educational intervention has been designed to be implemented in the 3rd year of ESO in the subject of Physics and Chemistry.

Although empirical data could not be obtained to evaluate the effectiveness of this intervention, it is expected that the proposal will demonstrate a significant increase in motivation and academic performance, as well as an improvement in the perception of sciences.

This Master's Thesis contributes to the field of science education, offering a practical and evidence-based perspective for improving scientific education.

**Key Words:** motivation, energy, active methodologies, project-based learning, cooperative learning, science education.

## Contenido

Resumen .....	2
Abstract .....	3
1. Introducción .....	6
2. Justificación y Objetivos del trabajo .....	8
2.1 Marco Teórico .....	8
2.2 Planteamiento del problema .....	9
2.3 Objetivos .....	12
3. Estado de la cuestión.....	14
3.1 Metodologías Activas .....	15
3.2 Aprendizaje Cooperativo .....	16
3.3 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) .....	17
4. Implementación .....	18
4.1 Área de mejora.....	18
4.2 Plan de Acción .....	19
4.2.1 Muestra.....	19
4.2.2 Instrumentos de Medida.....	19
4.2.3 Descripción del Plan de Acción.....	19
5. Intervención Educativa.....	20
5.1 Introducción.....	20
5.2 Conexión con los elementos curriculares .....	22
5.2.1 Competencias Específicas.....	22
5.2.2 Criterios de Evaluación .....	26
5.2.3 Descriptores del perfil de salida .....	27
5.2.4 Saberes Básicos .....	28
5.3 Metodología y Atención a la Diversidad.....	29
5.4 Secuenciación .....	30
5.4.1 Actividades Iniciales (1 Sesión).....	31
5.4.2 Actividades de Desarrollo (2 Sesiones).....	32
5.4.3 Actividades de Estructuración (2 Sesiones).....	33
5.4.4 Actividades de Aplicación (3 Sesiones).....	34
5.5 Evaluación.....	35
5.5.1 Procedimientos de Evaluación.....	35
5.5.2 Actividades de Evaluación .....	35

5.5.3 Instrumentos de Evaluación .....	36
5.5.4 Criterios de Calificación .....	37
6. Resultados.....	38
6.1 Método de Análisis .....	38
6.2 Tratamiento de Datos .....	38
6.3 Interpretación de Resultados.....	39
7. Conclusiones .....	39
8. Referencias Bibliográficas.....	41

## 1. Introducción

Este trabajo de fin de máster pretende abordar la problemática asociada a la didáctica de las ciencias en educación secundaria, específicamente a la enseñanza de Física y Química poniendo el foco en cómo la utilización de metodologías activas consigue aumentar la motivación de los alumnos en el estudio de estas disciplinas.

La motivación es un componente esencial en el proceso de aprendizaje, especialmente en la educación secundaria donde los estudiantes comienzan a formar sus intereses académicos y profesionales. En el contexto de la ciencias y más concretamente en la asignatura de Física y Química, se viene observando una tendencia decreciente en la motivación de los estudiantes para formarse en estas disciplinas. Encontramos numerosas referencias bibliográficas que confirman este hecho, como, por ejemplo, el Informe PISA 2022, donde la comprensión científica forma parte del estudio como competencia secundaria importante (OCDE, 2023), o el Informe de la Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE) “La Universidad Española en Cifras 2019-2020” donde también se destaca esta problemática (CRUE, 2021)

Un estado de falta de motivación puede conducir a la amotivación, afectando no solo al rendimiento académico, con la implicación que ello conlleva de fracaso escolar (Usán, Salavera, & Domper, 2018), sino que también es capaz de influir en la percepción de la relevancia de la ciencias en la vida cotidiana y la sociedad, es decir que los estudiantes del presente podrán ser los científicos del futuro, cuando se conviertan en ciudadanos de pleno derecho. En un mundo cada vez más impregnado de ciencia y tecnología, la alfabetización científica de sus ciudadanos es someramente importante para así poder ejercer mejor la ciudadanía (Acevedo, 2004).

El presente trabajo tiene como objeto diseñar, implementar y evaluar una intervención educativa para la asignatura de Física y Química de 3º de ESO, con el objetivo principal de mejorar la motivación estudiantil a través de metodologías innovadoras y contextualizadas. Se trata de una intervención educativa tematizada, centrada en situaciones de aprendizaje, donde la energía

(producción, almacenamiento, viabilidad, contaminación, etc.) actuará como hilo conductor.

La justificación de esta intervención se basa en la evidencia de que estrategias metodológicas innovadoras como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), la gamificación, el aprendizaje cooperativo, la enseñanza contextualizada o el uso de tecnología educativa pueden tener un impacto positivo en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes ( Bell, 2010; Kapp, 2012; Johnson & Johnson, 1999).

Consecuentemente, la intervención educativa de esta propuesta se sitúa en el tercer curso de ESO, donde la asignatura de Física y Química pertenece al grupo de asignaturas obligatorias. Además, esta intervención metodológica puede tener una continuidad en cursos posteriores favoreciendo la formación de estudiantes motivados en el estudio de estas disciplinas en un bachillerato científico.

Finalmente, la relevancia de este TFM radica en su contribución al campo de la didáctica de la Física y Química, proporcionando una perspectiva práctica sobre cómo las mencionadas metodologías pueden ser implementadas efectivamente en el aula para abordar la problemática de la desmotivación, alineándose con los objetivos curriculares establecidos por el Decreto 77/2022 de Cantabria.

## 2. Justificación y Objetivos del trabajo

### 2.1 Marco Teórico

El marco teórico de este trabajo se sustenta en diversas teorías y estudios que abordan la problemática de la motivación estudiantil en el ámbito de las ciencias.

La motivación escolar se entiende por el conjunto de creencias que el alumnado posee con respecto a sus objetivos y fines, revelando el por qué una meta es importante para él y deduciendo una explicación acerca de la persistencia en su conducta (Rosario & Högemann, 2015). Además, el interés y la persistencia son elementos de la voluntad que mantienen la motivación e inciden en la concentración y disposición en la tarea del alumnado (Gaeta & Cavazos, 2015)

La Teoría de la Autodeterminación (Deci & Ryan, 1985), trabajo destacado en este campo, postula que la satisfacción de las necesidades de autonomía, competencia y relación es esencial para fomentar la motivación intrínseca, un aspecto clave en el aprendizaje efectivo de las ciencias. Además, de considerar otros factores, contextuales, personales y pedagógicos que influyen en la motivación, como el entorno socioeconómico, el género y las metodologías de enseñanza, siendo estas últimas objeto de este trabajo.

Los recientes estudios, exploran estrategias de intervención educativa basadas en evidencias, como la contextualización de contenidos y el uso de tecnología educativa, que han demostrado ser efectivas en aumentar la motivación y el rendimiento en el estudio de las ciencias ( Bell, 2010; Kapp, 2012; Johnson & Johnson, 1999).

## 2.2 Planteamiento del problema

Una forma de garantizar el desarrollo de un país es la formación de sus ciudadanos. El conocimiento de las Ciencias, junto con el Lenguaje y la alfabetización artística es la base para la formación de ciudadanos responsables en un mundo cada vez más globalizado (Hazelkorn et al., 2015). Las últimas leyes educativas y sobre todo la LOMLOE ponen el foco en esta circunstancia, sin embargo, todas ellas deberían haber ido acompañadas de una mayor alfabetización científica y tecnológica de la sociedad que permita a los ciudadanos opinar, participar y votar sobre temas científicos (Solbes et al., 2007).

Resulta paradójico constatar que, mientras la sociedad da por sentado que la ciencia es capaz de dar respuesta a todos los problemas que nos acontecen (energía, sostenibilidad, salud, cambio climático, etc.), la percepción que se tiene de ella camina en sentido contrario. Existen diversos estudios que han servido como fuente de investigación a los autores anteriormente mencionados, que así lo confirman y relacionan ciencia, más concretamente la química y la física, con contaminación, armamento, energía nuclear, virus y demás. Por aportar un poco de luz, espero que acontecimientos como la obtención, en tiempo récord, de vacunas para la pandemia del coronavirus, la importante contribución de la energía nuclear al mix energético nacional o las continuas aportaciones en materia de seguridad alimentaria, hagan caminar a la sociedad en el sentido correcto de la ciencia.

Entonces, si estamos formando a los estudiantes para que sean ciudadanos de pleno derecho en una sociedad que espera que la ciencia resuelva sus problemas, resulta chocante que existan muchos alumnos de secundaria y bachillerato que perciban las asignaturas científico-tecnológicas, especialmente la Física y Química, como poco atractivas (Méndez, 2015), lo que puede suponer, a largo plazo, una reducción de la capacidad para innovar y realizar investigaciones científicas de muchos países europeos (Rocard et al., 2007).

Esteve, Á. R., & Solbes, J. (2017) argumentan que el abandono de las Ciencias y la Tecnología por parte de los estudiantes de secundaria es un hecho

evidente ya que el porcentaje de estudiantes que eligen esta modalidad ha ido disminuyendo progresivamente hasta en un 20% en los últimos 16 años.

Otros estudios de mayor espectro, como el de Sjøberg, S., y Schreiner, C. (2005) constataron que cuanto más avanzado es un país menos jóvenes están interesados en el estudio de las ciencias. Con posterioridad, se publicó en el año 2010 otra investigación de los mismos autores en la que se incluía a España entre los países estudiados. Sorprende que del mismo se desvele que, a pesar de que casi el 80% de los estudiantes tenían una percepción positiva de la ciencia, menos de la mitad de los encuestados encontraba atractivas las asignaturas relacionadas con la ciencia y la tecnología.

De igual modo, los últimos informes PISA publicados por la OCDE plasman de manera fehaciente la baja motivación de los estudiantes de secundaria hacia las materias de ciencias. En el último informe de resultados publicado, el Informe PISA 2022, donde la comprensión científica forma parte del estudio como competencia secundaria importante (OCDE, 2023) se plasma la tendencia advertida en años anteriores. Si bien en esta ocasión los rendimientos medios obtenidos alcanzaron un valor de 485 puntos, coincidiendo con la media de la OCDE y la UE, únicamente suponen un aumento de dos puntos con respecto a los del informe del año 2019, confirmando la tendencia descendiente iniciada en 2012.

Hasta ahora se ha comprobado que existe numerosa literatura especializada donde se pone de manifiesto que las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes son generalmente positivas en las primeras etapas educativas, sin embargo, su desinterés va aumentando a medida que pasan los años (Pell & Jarvis, 2001; Robles et al., 2015; Esteve, Á. R., & Solbes, J., 2017).

Con estos datos resulta sencillo intuir lo que sucede con la incorporación de los estudiantes de secundaria a los estudios universitarios. Los resultados que presentan Esteve, Á. R., & Solbes, J. (2017) en su estudio ponen de manifiesto la falta de interés de los alumnos en cursar la modalidad de Bachillerato de Ciencias y Tecnología siendo los alumnos matriculados un 38% del total, confirmando la tendencia mostrada ya por Solbes (2011). En el mismo

estudio se presentan los porcentajes de alumnos que eligen especialidad universitaria. Sorprende advertir de los datos obtenidos que algo más del 17% de los estudiantes que cursaron la especialidad en el Bachillerato abandonan las Ciencias y la Tecnología en sus estudios universitarios, optando por otras titulaciones. Pero si estos datos no fueran lo suficientemente contundentes, del citado estudio también se extrae que casi la mitad de los alumnos que inician sus estudios universitarios de “Ciencias y Tecnología” lo hacen por la rama de “Ciencias de la Salud” (49,8%), una cuarta parte son los que eligen “Ciencias” (24,3%) siendo una pequeña porción los que se decantan por titulaciones de “Ingeniería” (8,7%).

Para corroborar esta hipótesis del desinterés de los alumnos hacia las Ciencias acudimos al informe publicado por La Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE) titulado “La Universidad española en cifras. Año 2019 y curso académico 2019/2020” que presenta una perspectiva del Sistema Universitario Español.

Dentro del capítulo dedicado a la adecuación de la oferta universitaria a la demanda social se advierte que:

La población de estudiantes universitarios, lejos de reducirse como la población joven, ha crecido un 6.0%. La preferencia por cursar estudios universitarios se ha incrementado 10 puntos porcentuales entre la población joven, pasando del 24% en 1998 al 34% en 2020. Sin embargo, este crecimiento ha sido de diferente intensidad según las ramas de enseñanza. Mientras que se observa un fuerte incremento del estudiantado de Ciencias de la Salud (172,3%), el desplome de las enseñanzas tecnológicas y de ciencias experimentales (STEM) (-20,7% y -19%), pese a sus elevadas tasas de empleabilidad y mejor calidad del empleo, es ya un problema que va más allá del ámbito académico de oferta-demanda.

La lectura que se puede extraer de lo anterior es que el citado informe sitúa el problema del descenso de matriculaciones STEM en el sistema educativo preuniversitario ya que, a pesar de que el conjunto de universidades españolas ha incrementado el número de titulaciones de Grado y, sobre todo de Máster, se observa que el interés por estas disciplinas continua su declive.

### 2.3 Objetivos

Una vez analizada la problemática descrita sobre la desafección y la falta de interés de los estudiantes por las asignaturas de carácter científico, especialmente hacia la Física y Química, se propone como **objetivo general** de este trabajo:

**Mejorar la motivación y el interés del alumnado de secundaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y Química.**

Haciendo referencia a la bibliografía analizada, se pretende confirmar la existencia de una relación directa entre la implementación de metodologías activas y el aumento de la motivación de los y las estudiantes.

De esta manera y en consecución de este primer objetivo, se determinan los siguientes **objetivos específicos** de esta intervención educativa:

- Analizar la situación actual de la motivación estudiantil en la asignatura de Física y Química en el contexto educativo de Cantabria.
- Implementar metodologías pedagógicas innovadoras (ABP, Aprendizaje cooperativo, enseñanza contextualizada, etc.) para fomentar la motivación.
- Evaluar el impacto de estas metodologías en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes.
- Proponer recomendaciones basadas en los resultados obtenidos para la mejora continua de la práctica docente en las ciencias.

Para conseguir estos objetivos, se propone una intervención educativa enmarcada en una unidad didáctica para el curso de 3º ESO titulada “**La Energía como Motor de Cambio Social y Ambiental**”. Se trata de una unidad tematizada basada en situaciones de aprendizaje, donde la energía (producción, almacenamiento, viabilidad, contaminación, etc.) actuará como hilo conductor, con el objetivo de mejorar la motivación estudiantil a través de metodologías innovadoras y contextualizadas.

La propuesta de intervención está basada principalmente en dos metodologías didácticas activas que son: el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el Trabajo Cooperativo. Ambas metodologías se ven reforzadas por las posibilidades que el Aprendizaje en Contexto (CTS) nos ofrece, permitiendo encontrar fácilmente entornos y situaciones con las que los alumnos consigan conectar, aprovechando que la energía es un campo de la ciencia con el que todos interactuamos de una manera u otra.

Este planteamiento nos permitirá obtener los **objetivos de aprendizaje** de la unidad didáctica que son:

1. Analizar las diferentes formas de transferencia de energía para comprender su impacto en el entorno cotidiano.
2. Evaluar el uso de la energía en diversas tecnologías para promover prácticas sostenibles.
3. Investigar las fuentes de energía renovables y no renovables para desarrollar una conciencia crítica sobre la gestión energética.

La consecución de los objetivos marcados para la unidad quedarán recogidos en un proyecto de energía sostenible que los alumnos tendrán que elaborar y que, además de ser teóricamente sólido, será viable y beneficioso para sus comunidades, estando alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) recogidos en la Agenda 2030, especialmente con el ODS 7 (Energía Asequible y No Contaminante), ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles), y ODS 13 (Acción por el Clima), apoyando la educación en energías renovables y la responsabilidad ambiental.

### 3. Estado de la cuestión

En los apartados anteriores de este documento, se ha puesto de manifiesto la relevante cuestión sobre la escasa motivación y el creciente desinterés de los alumnos por el estudio de la ciencias, en general, y de la Física y Química, en particular.

Una vez planteado el problema y fijado el objetivo principal de este Trabajo, mejorar la motivación y el interés del alumnado de secundaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y Química, estamos obligados a pasar a la acción y desarrollar estrategias que nos permitan seguir avanzando.

Este objetivo pone de manifiesto, por una parte, la imperiosa cualidad que todo buen docente debe atesorar, que no es otra que, la motivación por el desempeño de su labor, la cual permite en gran medida, hacer más interesante y atractiva la materia que imparte. No en vano, la motivación resulta ser la fuerza que impulsa y orienta la actividad del individuo dedicado a la enseñanza, (Rodríguez y Luca de Tena, 2001).

Pero, por otra parte, resulta obvio entender que, no solo con la motivación seremos capaces de alcanzar nuestro objetivo, si no que además debemos asegurarnos de conocer cuales son las herramientas de las que disponemos, cómo implementarlas y en que contexto se pueden utilizar.

Existen una extensa literatura especializada que pone de manifiesto como el uso de metodologías activas innovadoras tales como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), el aprendizaje cooperativo, la gamificación, la enseñanza contextualizada, el uso de tecnología educativa, etc., pueden tener un impacto positivo en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes ( Bell, 2010; Kapp, 2012; Johnson & Johnson, 1999), contribuyendo a que estos aprenden más y mejor.

En los siguientes párrafos se desarrollan las metodologías en las que se basa la propuesta educativa de este Trabajo Fin de Máster, proporcionando un enfoque apoyado en diversos estudios que han abordado el asunto.

### 3.1 Metodologías Activas

Existen diferentes definiciones para el término innovación educativa así, por ejemplo, se define como una serie de intervenciones, decisiones y procesos, con cierto grado de intencionalidad y sistematización, que tratan de modificar actitudes, ideas, culturas, contenidos, modelos y prácticas pedagógicas, Carbonell (2001). Para otros autores, se trata del deseo que mueve a un docente a intentar mejorar su práctica profesional, más allá de una técnica o una teoría, y siempre acompañado de una finalidad educativa, Martínez (2008).

La formación de los docentes en nuevas competencias pedagógicas ha supuesto un aumento de las experiencias innovadoras en las aulas, en detrimento de las tradicionales clases expositivas. La adopción de metodologías flexibles y centradas en promover el papel activo de los alumnos redefinen su rol, pasando a estar caracterizado por términos como: autonomía, aprendizaje activo, responsable, estratégico, reflexivo o cooperativo. De este modo, las metodologías activas que promueven la participación del alumno hacen que su aprendizaje dependa directamente de su actividad, implicación y compromiso, lo que redundará en aprendizajes más profundos y duraderos, Balsalobre, L. & Herrada, R. (2018).

Mantener a los estudiantes comprometidos y motivados resulta un reto incluso para los docentes más experimentados, por lo tanto, es necesario elegir las herramientas adecuadas para lograrlo.

Para el diseño de esta intervención educativa se han elegido dos de las metodologías activas que más destacan en su utilización, como son el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje basado en proyectos ya que, además de ser capaces de ajustarse al contexto social, tienen una relativa fácil aplicación por parte de los docentes, otorgando un alto grado de probabilidad de éxito en la consecución del aumento de la motivación del alumnado, Esteve, Á. R., & Solbes, J. (2017).

### 3.2 Aprendizaje Cooperativo

Existen numerosos estudios que reflejan el grado de interés que tienen los alumnos por el desarrollo de diferentes actividades en el aula, siendo el trabajo en grupo una de las actividades que gozan de mayor aceptación, (Solbes et al., 2007).

El trabajo cooperativo se fundamenta en la máxima. “aprender cada uno hasta el máximo de sus posibilidades, ayudándose los unos a los otros”. Se trata pues, de hacer una misma cosa entre todos los miembros del equipo, haciendo cada uno algo, sin que tenga que coincidir con lo que hace el resto de sus compañeros, pero al servicio de un equipo base (Pujolás, 2002).

Este es el enfoque en el que se basa el aprendizaje cooperativo: organizar, con criterio y objetivos claros, grupos en los que sus miembros trabajen conjuntamente y de manera coordinada para resolver tareas y avanzar en su proceso de aprendizaje.

Autores como Jhonson & Jhonson (1997) y Putman (1993) establecieron las condiciones que deben darse para poder hablar propiamente del trabajo cooperativo, sin embargo, no hay duda de que una estructura de Aprendizaje Cooperativo debe incluir el elemento esencial del trabajo en equipo junto con la responsabilidad individual de los miembros del equipo (Pujolás, 2002).

El modo de confección de los grupos debe realizarse en torno a agrupamientos heterogéneos de alumnos, en cuanto a rendimiento, género, diversidad cultural, intereses, motivación, capacidades, etc. Preferiblemente, los grupos estarán formados por 3 o 4 alumnos y, aunque, lo ideal es no alterar la confección de los grupos, pueden realizarse modificaciones con el objetivo de favorecer el aprendizaje del alumnado.

La responsabilidad individual y el compromiso social son condición indispensable para poder hablar de trabajo en equipo de forma cooperativa. Para crear este compromiso individual emplearemos la evaluación, de modo que, la evaluación final siempre será individual, aunque pueda verse alterada en función de la contribución del alumno al grupo (Sánchez, 2016).

### 3.3 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)

Lo primero que llama la atención cuando se revisa la extensa literatura existente es que, este enfoque metodológico, no es tan novedoso como pudiera pensarse. Durante la década de los años 60 del siglo pasado, comenzó a utilizarse en EE. UU. esta práctica en el ámbito de la medicina, con objeto de mejorar la atención al paciente.

Si embargo, esta metodología ha adquirido una notable relevancia en los últimos años y cada vez son más los docentes que la emplean en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Su carácter práctico, dinámico y de proximidad a la realidad, contribuye a mejorar notablemente el nivel de motivación de los estudiantes y supone una alternativa de calidad que puede ser contrastada frente a la tradicional enseñanza directa, Trujillo (2012).

Con la implementación de esta metodología, se reduce el tiempo dedicado al trabajo dirigido por el docente y los alumnos pasan la mayor parte del tiempo trabajando solos o en pequeños grupos, encontrando sus propias fuentes de información y realizando investigaciones que les sirvan para generar sus propias opiniones, Thomas et al. (1999). Otros autores destacan que el enfoque del Aprendizaje Basado en Proyectos se asienta en el desarrollo competencial, de forma que, el alumno sea capaz de construir su propio conocimiento a través de la interacción con la realidad, Balcells (2014).

Esta metodología consiste en plantear al alumnado un proyecto que sea percibido como ambicioso sin dejar, por ello, de ser viable. Se lleva a cabo en pequeños grupos de trabajo, formados por 3 o 4 alumnos, de manera que el proceso de enseñanza-aprendizaje se organiza en base a las necesidades de dichos equipos. Esto permite entre otros aspectos, no solo abordar el reto que se les plantea si no también, aumentar su motivación, mejorar la creatividad, el pensamiento crítico, la curiosidad, desarrollar competencias sociales y una mejor atención a la diversidad, Garrigós, J. & Valero-García, M. (2012).

## 4. Implementación

La intervención se realizará con un grupo de estudiantes de tercer curso de ESO y los resultados obtenidos se compararán con otro grupo del mismo centro educativo, garantizado de esta manera, que no existan diferencias significativas en cuanto al nivel socioeconómico se refiere. Así mismo, resulta fundamental que la muestra de estudiantes sea homogénea: similar número de chicos y chicas, nivel académico, etc.

Este enfoque es típico de un diseño de investigación cuasiexperimental, donde un grupo recibe la intervención (grupo experimental) y otro grupo no la recibe (grupo de control), lo que permite evaluar la efectividad de la propuesta.

Con esta metodología, el grupo experimental trabajará con metodologías pedagógicas innovadoras, en este caso, Aprendizaje Basado en Proyectos y Trabajo Cooperativo, mientras que el grupo de control seguirá con la enseñanza tradicional, donde el uso de metodologías innovadoras no es frecuente y los tiempos de clases magistrales son predominantes. Así, cuando se comparen los resultados de ambos grupos, podremos determinar si las estrategias implementadas han tenido un impacto significativo en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes.

### 4.1 Área de mejora

De acuerdo con lo comentado en el apartado de la justificación de este Trabajo de Fin de Máster, el área de mejora identificada es la motivación del alumnado, de 3º ESO, hacia el estudio de las ciencias, específicamente en los bloques de contenido relacionados con la energía de la asignatura de Física y Química.

## 4.2 Plan de Acción

### 4.2.1 Muestra

La intervención se ha diseñado para llevarla a cabo en alumnos de 3º de ESO dentro de la asignatura obligatoria de Física y Química. Para ello, se utilizarán dos grupos de 3º de ESO del mismo IES para implementar y evaluar la intervención. La pertenencia de los grupos al mismo IES garantiza la ausencia de diferencias significativas del alumnado en cuanto al nivel socioeconómico se refiere, factores que condicionan la motivación de los alumnos hacia el estudio (Solbes et al, 2007).

### 4.2.2 Instrumentos de Medida

Para un adecuado análisis del éxito obtenido con la implantación de esta intervención de mejora, se recogerán una serie de datos que serán analizados con posterioridad para así evaluar el grado de eficiencia de esta. Así podremos determinar si las estrategias implementadas han tenido un impacto significativo en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes.

Se emplearán encuestas de valoración, cuestionarios de autoevaluación, registros de observación en clase, análisis de trabajos y proyectos, y pruebas de conocimiento antes y después de la intervención.

La encuesta de valoración inicial se presenta como el instrumento de medida que mejor recoge el grado de motivación y de interés por la implementación de metodologías activas. Del mismo modo, la encuesta de valoración final nos permitirá tener conocimiento del cambio que se ha logrado con la propuesta de intervención educativa.

### 4.2.3 Descripción del Plan de Acción

Para alcanzar el objetivo principal de esta intervención, mejorar la motivación y el interés del alumnado del tercer curso de la ESO en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y Química, se ha diseñado una intervención educativa enmarcada en una unidad didáctica de la asignatura de Física y Química de 3º ESO, titulada “La Energía como Motor de Cambio Social y Ambiental”.

Se empleará una metodología variada y flexible, caracterizada por el uso de metodologías innovadoras como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el Trabajo Cooperativo como propuesta didáctica.

En el siguiente apartado de este Trabajo de Fin de Máster se describe profundamente la intervención educativa planteada.

## 5. Intervención Educativa

### 5.1 Introducción

La unidad didáctica planteada y denominada **“La Energía como Motor de Cambio Social y Ambiental”** se centra en la comprensión y aplicación de la energía sostenible como aliciente para fomentar un cambio positivo, la cual tiene como objetivo principal estimular a los alumnos a pensar críticamente sobre el uso de la energía y su impacto, promoviendo soluciones innovadoras y sostenibles, en un contexto donde afrontar el cambio climático y la sostenibilidad son tareas urgentes.

Esta unidad didáctica se enmarca dentro del currículo de Física y Química de 3º ESO, según el Decreto 73/2022 de 27 de julio por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Los elementos del currículo, competencias clave y objetivos de la etapa que se concretan en las competencias específicas de la materia, justifican que el alumnado sea capaz de desarrollar el pensamiento científico para enfrentarse a los posibles problemas de la sociedad que lo rodea y disfrutar de un conocimiento más profundo del mundo.

Los saberes básicos de la materia, conocimientos, destrezas y actitudes se recogen en los grandes bloques de la Física y Química, como son, “la materia”, “la energía”, “el cambio” y “la interacción”, además de un quinto bloque común de saberes básicos denominado “destrezas científicas básicas”

El **hilo argumental** de esta unidad será **“La Energía en nuestro mundo”**, uno de los saberes (C3) del bloque La Energía, donde el alumnado amplía los conocimientos, destrezas y actitudes que adquirió en la Educación Primaria, como son las fuentes de energía y sus usos prácticos o los aspectos básicos acerca de las formas de energía. Además, se incluyen saberes relacionados con el desarrollo social y económico del mundo real y sus implicaciones medioambientales.

Los **objetivos de aprendizaje** que se quieren lograr con la implementación de esta unidad didáctica son:

4. **Analizar** las diferentes formas de **transferencia de energía** (C2) para **comprender su impacto en el entorno cotidiano** (CE1, CE4).
5. **Evaluar** el uso de la **energía en diversas tecnologías** (C3) para **promover prácticas sostenibles** (CE2, CE5).
6. **Investigar** las **fuentes de energía renovables y no renovables** (C3) para **desarrollar una conciencia crítica sobre la gestión energética** (CE4, CE5).

La consecución de los objetivos marcados para la unidad quedarán recogidos en un **proyecto de energía sostenible**, que será además de teóricamente **sólido, viable y beneficioso para sus comunidades**, alineándose así con varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) recogidos en la Agenda 2030, especialmente con el ODS 7 (Energía Asequible y No Contaminante), ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles), y ODS 13 (Acción por el Clima), apoyando la educación en energías renovables y la responsabilidad ambiental.

El **reto** de la unidad didáctica consiste en generar un **producto audiovisual**, en formato de **video**, presentando la memoria detallada del proyecto que han elaborado.

## 5.2 Conexión con los elementos curriculares

### 5.2.1 Competencias Específicas

Dentro del currículo de Física y Química de 3º ESO, según el Decreto 73/0022 de 27 de julio por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato de la Comunidad Autónoma de Cantabria serían:

- **Competencia específica 1:** Comprender y relacionar los motivos por los que ocurren los principales fenómenos fisicoquímicos del entorno, explicándolos en términos de las leyes y teorías científicas adecuadas, para resolver problemas con el fin de aplicarlas para mejorar la realidad cercana y la calidad de vida humana.

La esencia del pensamiento científico es comprender cuáles son los porqués de los fenómenos que ocurren en el medio natural para tratar de explicarlos a través de las leyes físicas y químicas adecuadas. Comprenderlos implica entender las causas que los originan y su naturaleza, permitiendo al alumnado actuar con sentido crítico para mejorar, en la medida de lo posible, la realidad cercana a través de la ciencia.

El desarrollo de esta competencia específica conlleva hacerse preguntas para comprender cómo es la naturaleza del entorno, cuáles son las interacciones que se producen entre los distintos sistemas materiales y cuáles son las causas y las consecuencias de estas. Esta comprensión dota al alumnado de fundamentos críticos en la toma de decisiones, activa los procesos de resolución de problemas y, a su vez, posibilita la creación de nuevo conocimiento científico a través de la interpretación de fenómenos, el uso de herramientas científicas y el análisis de los resultados que se obtienen.

Todos estos procesos están relacionados con el resto de las competencias específicas y se engloban en el desarrollo del pensamiento científico, cuestión especialmente importante en la formación integral de personas competentes. Por tanto, para el desarrollo de esta competencia, el

individuo requiere un conocimiento de las formas y procedimientos estándar que se utilizan en la investigación científica y su relación con el mundo natural.

Esta competencia específica se trabaja principalmente para la consecución del **objetivo 1** de esta unidad.

- **Competencia específica 2:** Expresar las observaciones realizadas por el alumnado en forma de preguntas, formulando hipótesis para explicarlas y demostrando dichas hipótesis a través de la experimentación científica, la indagación y la búsqueda de evidencias, para desarrollar los razonamientos propios del pensamiento científico y mejorar las destrezas en el uso de las metodologías científicas.

Una característica inherente a la ciencia y al desarrollo del pensamiento científico en la adolescencia es la curiosidad por conocer y describir los fenómenos naturales. Dotar al alumnado de competencias científicas implica trabajar con las metodologías propias de la ciencia y reconocer su importancia en la sociedad.

El alumnado que desarrolla esta competencia debe observar, formular hipótesis y aplicar la experimentación, la indagación y la búsqueda de evidencias para comprobarlas y predecir posibles cambios. Utilizar el bagaje propio de los conocimientos que el alumnado adquiere a medida que progresa en su formación básica y contar con una completa colección de recursos científicos, tales como las técnicas de laboratorio o de tratamiento y selección de la información, suponen un apoyo fundamental para la mejora de esta competencia.

El alumnado que desarrolla esta competencia emplea los mecanismos del pensamiento científico para interaccionar con la realidad cotidiana y analizar, razonada y críticamente, la información que proviene de las observaciones de su entorno, o que recibe por cualquier otro medio, y expresarla y argumentarla en términos científicos.

Esta competencia específica se trabaja principalmente para la consecución del **objetivo 2** de esta unidad didáctica donde se alcanzaría la siguiente competencia específica:

- **Competencia específica 4:** Utilizar de forma crítica, eficiente y segura plataformas digitales y recursos variados, tanto para el trabajo individual como en equipo, para fomentar la creatividad, el desarrollo personal y el aprendizaje individual y social, mediante la consulta de información, la creación de materiales y la comunicación efectiva en los diferentes entornos de aprendizaje.

Los recursos, tanto tradicionales como digitales, adquieren un papel crucial en el proceso de enseñanza y aprendizaje en general, y en la adquisición de competencias en particular, pues un recurso bien seleccionado facilita el desarrollo de procesos cognitivos de nivel superior y propicia la comprensión, la creatividad y el desarrollo personal y social del alumnado.

La importancia de los recursos, no solo utilizados para la consulta de información sino también para otros fines como la creación de materiales didácticos o la comunicación efectiva con otros miembros de su entorno de aprendizaje, dota al alumnado de herramientas para adaptarse a una sociedad que actualmente demanda personas integradas y comprometidas con su entorno.

Es por este motivo, por lo que esta competencia específica también pretende que el alumno o alumna maneje con soltura recursos y técnicas variadas de colaboración y cooperación, que analice su entorno y localice en él ciertas necesidades que le permitan idear, diseñar y fabricar productos que ofrezcan un valor para uno mismo y para los demás, enfocándose principalmente en la consecución de los **objetivos 1 y 3** de esta unidad didáctica.

Por último, se pretende que el alumnado alcance la:

- **Competencia específica 5:** Utilizar las estrategias propias del trabajo colaborativo, potenciando el crecimiento entre iguales como base emprendedora de una comunidad científica crítica, ética y eficiente, para comprender la importancia de la ciencia en la mejora de la sociedad, las aplicaciones y repercusiones de los avances científicos, la preservación de la salud y la conservación sostenible del medio ambiente.

Las disciplinas científicas se caracterizan por conformar un todo de saberes integrados e interrelacionados entre sí. Del mismo modo, las personas dedicadas a la ciencia desarrollan destrezas de trabajo en equipo, pues la colaboración, la empatía, la asertividad, la garantía de la equidad entre mujeres y hombres y la cooperación son la base de la construcción del conocimiento científico en toda sociedad.

El alumnado competente estará habituado a las formas de trabajo y a las técnicas más habituales del conjunto de las disciplinas científicas, pues esa es la forma de conseguir, a través del emprendimiento, integrarse en una sociedad que evoluciona. El trabajo en equipo sirve para unir puntos de vista diferentes y crear modelos de investigación unificados que forman parte del progreso de la ciencia.

El desarrollo de esta competencia específica crea un vínculo de compromiso entre el alumno o alumna y su equipo, así como con el entorno que los rodea, lo que le habilita para entender cuáles son las situaciones y los problemas más importantes de la sociedad actual y cómo mejorarla, cómo actuar para la mejora de la salud propia y comunitaria y cuáles son los estilos de vida que le permiten actuar de forma sostenible para la conservación del medio ambiente desde un punto de vista científico y tecnológico.

Esta competencia específica se trabaja principalmente para la consecución de los **objetivos 2 y 3** de esta unidad didáctica.

### 5.2.2 Criterios de Evaluación

Cada criterio de evaluación contribuye a la adquisición de determinadas competencias específicas. En lo que se refiere a esta unidad didáctica se aplicaran los siguientes:

1.2. Resolver los problemas fisicoquímicos planteados mediante las leyes y teorías científicas adecuadas, razonando los procedimientos utilizados para encontrar las soluciones y expresando los resultados con corrección y precisión.

2.1. Emplear las metodologías propias de la ciencia en la identificación y descripción de fenómenos científicos a partir de situaciones tanto observadas en el mundo natural como planteadas a través de enunciados con información textual, gráfica o numérica.

2.2. Predecir, para las cuestiones planteadas, respuestas que se puedan comprobar con las herramientas y conocimientos adquiridos, tanto de forma experimental como deductiva, aplicando el razonamiento lógico-matemático en su proceso de validación.

4.1. Utilizar de forma eficiente recursos variados, tradicionales y digitales, mejorando el aprendizaje autónomo y la interacción con otros miembros de la comunidad educativa, de forma rigurosa y respetuosa y analizando críticamente las aportaciones de cada participante.

4.2. Trabajar de forma versátil con medios variados, tradicionales y digitales, en la consulta de información y la creación de contenidos, seleccionando y empleando con criterio las fuentes y herramientas más fiables, desechando las menos adecuadas y mejorando el aprendizaje propio y colectivo.

5.1. Establecer interacciones constructivas y coeducativas, emprendiendo actividades de cooperación e iniciando el uso de las estrategias propias del trabajo colaborativo, como forma de construir un medio de trabajo eficiente en la ciencia.

5.2. Emprender, de forma autónoma y de acuerdo con la metodología adecuada, proyectos científicos que involucren al alumnado en la mejora de la sociedad y que creen valor para el individuo y para la comunidad.

- **Objetivo 1:** Describir métodos de transferencia de energía en aplicaciones domésticas y explicar su eficiencia (basado en el criterio **1.2**); Identificar casos de transferencia de energía en fenómenos naturales y su relevancia en el ecosistema (basado en el criterio **4.1**).
- **Objetivo 2:** Comparar tecnologías energéticas en contextos urbanos y rurales para determinar su sostenibilidad (basado en el criterio **2.1** y **5.1**); Justificar la selección de fuentes de energía para proyectos tecnológicos específicos basándose en criterios de sostenibilidad (basado en el criterio **2.2** y **5.2**).
- **Objetivo 3:** Elaborar un informe sobre fuentes de energía alternativas y su viabilidad económica y ambiental (basado en el criterio **4.2** y **5.2**); Diseñar un plan de acción para la implementación de energías renovables en la comunidad escolar (basado en el criterio **4.1** y **5.1**).

### 5.2.3 Descriptores del perfil de salida

- **Competencia específica 1:** Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: **CCL1, STEM1, STEM2, STEM4, CPSAA4**.
- **Competencia específica 2:** Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: **CCL1, CCL3, STEM1, STEM2, CD1, CPSAA4, CE1, CCEC3**.
- **Competencia específica 4:** Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: **CCL2, CCL3, STEM4, CD1, CD2, CPSAA3, CE3, CCEC4**.
- **Competencia específica 5:** Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: **CCL5, CP3, STEM3, STEM5, CD3, CPSAA3, CC3, CE2**.

#### 5.2.4 Saberes Básicos

Los saberes básicos corresponden al Bloque C La Energía, según el currículo de Física y Química de 3º ESO:

**C1.** La energía: formulación y comprobación de hipótesis sobre las distintas formas y aplicaciones de la energía, a partir de sus propiedades y del principio de conservación, como base para la experimentación y la resolución de problemas relacionados con la energía mecánica en situaciones cotidianas.

**C2.** Transferencias de energía: el trabajo y el calor como formas de transferencia de energía entre sistemas relacionados con las fuerzas o la diferencia de temperatura. La luz y el sonido como ondas que transfieren energía.

**C3.** La energía en nuestro mundo: estimación de la energía consumida en la vida cotidiana mediante la búsqueda de información contrastada, la experimentación y el razonamiento científico, comprendiendo la importancia de la energía en la sociedad, su producción y su uso responsable.

Si bien en esta unidad se trabajarán los saberes propios del bloque, nos centraremos principalmente en el **C3** que se tomará como **hilo argumental** en su implementación.

### 5.3 Metodología y Atención a la Diversidad

Se empleará una metodología variada y flexible que, siguiendo la taxonomía de Bloom, comience por el procesamiento de orden inferior en dirección al superior en busca de los siguientes objetivos: Recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear:

- Será una metodología activa y participativa, donde se fomentará la participación activa de todos los alumnos, de forma que sean ellos mismo quienes construyen su propio aprendizaje (autonomía)
- Fomentará el trabajo colaborativo en grupo, fomentando los valores de tolerancia, respeto, responsabilidad y compromiso.
- Se utilizará contenido audiovisual para enfatizar en los aspectos teóricos y prácticos, así como el uso de simuladores que ilustren los conceptos de forma interactiva.

Atendiendo a estas características, la metodologías empleadas en este unidad son:

- **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP):** Los estudiantes desarrollarán un proyecto que relacione la energía con situaciones reales.
- **Aprendizaje Cooperativo:** Trabajo en pequeños grupos para investigar y presentar distintos tipos de energía.

Cumpliendo con el **Plan de Atención a la Diversidad (PAD)**, todas las **adaptaciones metodológicas** que sean necesarias implementar, se llevarán a cabo de la siguiente manera:

- **Alumnos ITSE:** Integración gradual y uso de recursos visuales y prácticos.
- **Alumnos con TDAH:** Tareas cortas y variadas, metas claras y feedback inmediato.
- **Alumnos con la materia pendiente:** Actividades de refuerzo y evaluación formativa.

## 5.4 Secuenciación

Para diseñar una unidad didáctica (UD) efectiva y completa se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- **Duración de la UD:** Se programan **8 sesiones** de **50 minutos** de duración. Esto nos ayudará a estructurar las actividades y asegurar que se ajusten al tiempo disponible.
- **Contexto Sociocultural:** Esto es crucial para adaptar las actividades a su realidad y asegurar que sean significativas y relevantes.
- **Recursos Disponibles:** Material audiovisual e informático (pantalla táctil, ordenadores), acceso a internet, materiales impresos: libro de texto, de divulgación y especializados.
- **Metodología de Evaluación:** Evaluaciones puntuales al final de cada actividad.

Se tomarán todas las medidas necesarias para atender a la diversidad (AD) del grupo, incluidas medidas significativas, sin que esto suponga una disminución en el nivel de los contenidos impartidos:

- **Alumnos ITSE:** Integración gradual y uso de recursos visuales y prácticos.
- **Alumnos con TDAH:** Tareas cortas y variadas, metas claras y feedback inmediato.
- **Alumnos con la materia pendiente:** Actividades de refuerzo y evaluación formativa.

Una vez que disponemos de esta información, podremos crear las actividades de manera estructurada: Actividades Iniciales, Actividades de Desarrollo, Actividades de Estructuración y Actividades de Aplicación.

Cada una de ellas está diseñada para fomentar el pensamiento crítico y la colaboración, adaptándose al contexto sociocultural del alumno, siguiendo los principios del diseño universal para el aprendizaje (DUA), buscando ser inclusivas y accesibles para todos.

#### 5.4.1 Actividades Iniciales (1 Sesión)

“La Energía como Motor de Cambio Social y Ambiental” es una aventura que te llevará a descubrir cómo la energía impulsa nuestras vidas y el mundo que nos rodea. En esta primera fase, explorarás tus conocimientos previos y sentarás las bases para un aprendizaje significativo y aplicable a tu entorno. Tu participación activa es esencial para tu propio aprendizaje y el de tus compañeros. ¡Comencemos!

##### 1. Encuesta de Conocimientos Previos:

- **Producto:** Respuestas individuales en un formulario.
- **Agrupamiento:** Individual.
- **Temporización:** 25 minutos.
- **Instrucciones:**
  - i. Accede al formulario electrónico que se te ha proporcionado.
  - ii. Responde cada pregunta basándote en lo que ya sabes sobre la energía.
  - iii. No hay respuestas correctas o incorrectas; lo importante es tu opinión y conocimiento actual.
- **Recursos:** Ordenadores

##### 2. Reflexión sobre la Energía en tu Vida:

- **Producto:** Un párrafo reflexivo escrito.
- **Agrupamiento:** Individual.
- **Temporización:** 25 minutos.
- **Instrucciones:**
  - i. Piensa en cómo utilizas la energía en tu día a día.
  - ii. Escribe un párrafo reflexionando sobre la importancia de la energía en tu vida personal y en la sociedad.
  - iii. Considera cómo diferentes formas de energía impactan en el medio ambiente.
- **Recursos:** Material de clase (folios, bolígrafos, etc.)

#### 5.4.2 Actividades de Desarrollo (2 Sesiones)

En esta etapa de “**La Energía como Motor de Cambio Social y Ambiental**”, vais a colaborar para investigar y descubrir cómo diferentes tipos de energía impulsan cambios en nuestra sociedad y medio ambiente. Vuestra curiosidad y trabajo en equipo serán clave para entender la importancia de la energía sostenible. La colaboración y el respeto por las ideas de los demás son fundamentales en este proceso de aprendizaje. ¡Adelante con la investigación!

##### 1. Investigación de Tipos de Energía

- **Producto:** Informe grupal escrito y presentación digital.
- **Agrupamiento:** Grupos de 4-5 alumnos.
- **Temporización:** 1 sesión de 50 minutos.
- **Instrucciones:**
  - i. Formad grupos y asignad un tipo de energía a cada uno: solar, eólica, hidráulica, fósil, nuclear
  - ii. Investigad cómo se genera, utiliza y cuál es su impacto social y ambiental.
  - iii. Preparad un informe escrito y una presentación digital que resuma vuestra investigación
  - iv. Aseguraos de que todos los miembros del grupo participen activamente.
- **Recursos:** Ordenadores, internet, software de presentaciones

##### 2. Debate sobre la Energía y la Sociedad

- **Producto:** Resumen del debate y conclusiones personales.
- **Agrupamiento:** Grupos de discusión.
- **Temporización:** : 1 sesión de 50 minutos.
- **Instrucciones:**
  - i. Participad en un debate estructurado sobre el papel de la energía en la sociedad.
  - ii. Discutid las ventajas y desventajas de los diferentes tipos de energía.
  - iii. Redactad un resumen del debate y vuestras conclusiones personales sobre el tema.
- **Recursos:** Ordenadores, acceso internet, editor de textos

### 5.4.3 Actividades de Estructuración (2 Sesiones)

Ahora que habéis explorado la energía y su impacto, es momento de estructurar lo aprendido. En esta fase, conectaréis los conocimientos con situaciones reales, reflexionando sobre cómo la energía modela nuestro entorno. Es importante que cada uno de vosotros aporte su visión única al aprendizaje colectivo. ¡Manos a la obra!

#### 1. Creación de Mapas Conceptuales

- **Producto:** Mapa conceptual individual.
- **Agrupamiento:** Individual.
- **Temporización:** 1 sesión de 50 minutos.
- **Instrucciones:**
  - i. Reflexiona sobre los tipos de energía y su impacto social y ambiental.
  - ii. Crea un mapa conceptual que muestre las relaciones entre los distintos conceptos.
  - iii. Utiliza colores y símbolos para diferenciar y conectar las ideas.
  - iv. Asegúrate de incluir ejemplos específicos que ilustren cada tipo de energía.
- **Recursos:** Material de clase, software mapas conceptuales

#### 2. Análisis de Casos Reales

- **Producto:** Análisis escrito de un caso real.
- **Agrupamiento:** Parejas.
- **Temporización:** 1 sesión de 50 minutos.
- **Instrucciones:**
  - i. Selecciona, junto a tu compañero/a, un caso real donde la energía haya tenido un papel significativo en el cambio social o ambiental.
  - ii. Analiza el caso y discute las consecuencias y lecciones aprendidas.
  - iii. Redacta un informe detallado sobre el análisis del caso.
- **Recursos:** Ordenadores, acceso internet, editor textos

#### 5.4.4 Actividades de Aplicación (3 Sesiones)

Habéis llegado a la fase final de nuestra UD, donde aplicaréis todo lo aprendido sobre energía para diseñar un proyecto que beneficie a vuestra comunidad. Esta es vuestra oportunidad de ser agentes de cambio, utilizando la energía como herramienta para la mejora social y ambiental. ¡Es hora de poner en práctica vuestros conocimientos y creatividad!

##### 1. Diseño de un Proyecto de Energía Sostenible

- **Producto:** Propuesta de proyecto detallada y **una presentación en formato de video.**
- **Agrupamiento:** Grupos de 4-5 alumnos.
- **Temporización:** 2 sesiones de 50 minutos cada una.
- **Instrucciones:**
  - i. Identificad una necesidad energética en vuestra comunidad que pueda ser abordada con soluciones sostenibles.
  - ii. Diseñad un proyecto que incluya objetivos claros, descripción de las actividades, recursos necesarios y beneficios esperados.
  - iii. Preparad una presentación en formato de vídeo para defender vuestro proyecto.
- **Recursos:** Ordenadores, acceso internet, editor textos, cámara

##### 2. Evaluación de Impacto

- **Producto:** Informe de evaluación de impacto.
- **Agrupamiento:** Individual.
- **Temporización:** 1 sesión de 50 minutos.
- **Instrucciones:**
  - i. Realiza una evaluación del impacto potencial de tu proyecto en la comunidad y el medio ambiente.
  - ii. Considera aspectos como la viabilidad, sostenibilidad y aceptación social del proyecto.
  - iii. Redacta un informe que detalle tus hallazgos y recomendaciones.
- **Recursos:** Ordenadores, editor de textos

## 5.5 Evaluación

Los procedimientos e instrumentos de evaluación empleados son variados, diversos, flexibles y adaptados a las situaciones de aprendizaje para una valoración objetiva del alumnado y, que puedan garantizar que las condiciones de realización de los procesos asociados a la evaluación se adapten a las necesidades del alumnado con necesidad específica de apoyo educativo.

### 5.5.1 Procedimientos de Evaluación

Los procedimientos empleados en esta unidad didáctica son:

- Evaluación inicial
- Observación sistemática
- Participación
- Producciones individuales y grupales
- Revisión del Diario de Aprendizaje
- Coevaluación
- Revisión y análisis de borradores intermedios
- Análisis del Trabajo Final

### 5.5.2 Actividades de Evaluación

- Actividades Iniciales:
  1. Encuesta de conocimientos previos
  2. Reflexión sobre la Energía y la Sociedad
- Actividades de Desarrollo:
  3. Investigación de tipos de Energía
  4. Debate sobre la Energía y la Sociedad

- Actividades de Estructuración:
  5. Creación de mapas conceptuales
  6. Análisis de casos reales
- Actividades de Aplicación:
  7. Diseño Proyecto de Energía Sostenible y Evaluación de Impacto
  8. Defensa del Proyecto en formato video

### 5.5.3 Instrumentos de Evaluación

- Actividades Iniciales:
  - a. Cuestionario de autoevaluación
  - b. Rúbrica actividades iniciales
- Actividades de Desarrollo:
  - c. Diario de Aprendizaje
  - d. Rúbrica actividades de desarrollo
- Actividades de Estructuración
  - e. Lista de cotejo
  - f. Rúbrica actividades de estructuración
- Actividades de Aplicación:
  - g. Rúbrica actividades de aplicación

#### 5.5.4 Criterios de Calificación

<b>Competencia específica CE 1 (25%)</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Actividades de evaluación</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
	1.2. (100%)	1	a b
<b>Competencia específica CE 2 (25%)</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Actividades de evaluación</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
	2.1. (50%)	3 5	c d e f
	2.2. (50%)	4 6	c d f
<b>Competencia específica CE 4 (25%)</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Actividades de evaluación</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
	4.1. (50%)	2 8	b g
	4.2. (50%)	7	g
<b>Competencia específica CE 5 (25%)</b>	<b>Criterios de evaluación</b>	<b>Actividades de evaluación</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>
	5.1. (50%)	3 5 8	c d e f
	5.2. (50%)	4 6 7	d e f

## 6. Resultados

La puesta en práctica de esta propuesta debe completarse con una evaluación que permita tener conocimiento del grado de éxito de los objetivos planteados en su diseño. El hecho de no haber podido llevar a cabo esta propuesta durante el periodo de prácticas implica que no se dispone de indicadores para su evaluación. Sin embargo, en este apartado se establece el método para el análisis e interpretación de los datos recogidos tras la implementación de la intervención educativa, proporcionando una base metodológica sólida para su evaluación.

### 6.1 Método de Análisis

Para el tratamiento y análisis de los datos se empleará un enfoque mixto que combinará métodos cuantitativos y cualitativos que nos ayuden a alcanzar una comprensión integral de los resultados.

Desde el punto de vista del análisis cuantitativo, se utilizarán estadísticas descriptivas para analizar las puntuaciones de las pruebas de conocimiento y los cuestionarios de autoevaluación de la motivación. Además, se aplicarán pruebas t de Student para comparar los resultados antes y después de la intervención (Creswell & Creswell, 2017).

En cuanto al análisis cualitativo, se realizará un análisis de contenido de las respuestas abiertas, entrevistas y grupos focales para identificar temas recurrentes y cambios en las percepciones y actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje de las ciencias en general y de la Física y Química en el caso particular que nos ocupa (Braun & Clarke, 2006).

### 6.2 Tratamiento de Datos

Los datos cuantitativos se recogerán y analizarán utilizando algún tipo de software estadístico que nos facilite esta labor. Para los datos cualitativos, se transcribirán las entrevistas y se codificarán los datos para su análisis temático.

### 6.3 Interpretación de Resultados

Los datos obtenidos deberán ser interpretados en el contexto de la literatura existente sobre motivación y aprendizaje en las ciencias, considerando las teorías y estudios previos que respaldan las metodologías implementadas, algunos de los cuales han sido citados en este trabajo.

## 7. Conclusiones

La implementación de esta intervención educativa, diseñada para aumentar la motivación del alumnado de secundaria en la asignatura de Física y Química, debe proporcionarnos datos significativos que permitan extraer conclusiones alineadas con las referencias bibliográficas consultadas.

La intervención, centrada en el bloque de la Energía y titulada “La Energía en nuestro mundo”, incorpora metodologías innovadoras como el Aprendizaje Basado en Proyectos y el Aprendizaje Cooperativo en el diseño de sus actividades que, junto con los contenidos curriculares, permiten la formación de alumnos en una ciudadanía informada, crítica y libre, capaz de dirigir su propio futuro.

Los principales hallazgos que esta intervención deberá proporcionarnos son:

- Un aumento significativo en la autoevaluación de la motivación de los estudiantes, resultando efectivas las metodologías aplicadas para mejorar sus intereses por las ciencias.
- La mejora del rendimiento académico que, a través de las pruebas de conocimiento pre y post-intervención, indiquen una mejora en la comprensión de los conceptos relacionados con la energía.
- Una notable participación activa de los alumnos que mejore su compromiso en la realización de las actividades de aprendizaje.

- La corrección de la percepción que los alumnos tienen hacia el estudio de las ciencias y mas concretamente, hacia la Física y Química, haciéndola más atractiva y relevante.

Estos hallazgos tienen implicaciones importantes para la práctica docente en la enseñanza de las ciencias ya que, la integración de metodologías activas y contextualizadas resulta una estrategia clave para combatir la desmotivación y mejorar la experiencia educativa en Física y Química, ofreciendo nuevas formas de explorar y entender los conceptos científicos.

Aunque esta propuesta no haya podido llevarse a la práctica y aún en el caso de haberse realizado, debe ponerse de manifiesto que, los resultados obtenidos no podrían considerarse representativos al tratarse de una muestra demasiado pequeña de la población de alumnos de secundaria matriculados en la comunidad de Cantabria.

Por lo tanto, para el trabajo prospectivo de futuras investigaciones se recomienda realizar estudios a largo plazo que permitan evaluar la sostenibilidad de la motivación y el rendimiento académico mejoradas. Además, sería beneficioso explorar la adaptación de estas metodologías en otros bloques de contenido y en diferentes contextos educativos.

En conclusión, la intervención educativa “La Energía en nuestro mundo” pretende ser una iniciativa prometedora capaz de proporcionar evidencia de que la utilización de metodologías pedagógicas innovadoras tiene un impacto positivo en la motivación y el aprendizaje de los estudiantes de secundaria.

De esta manera, el presente Trabajo de Fin de Máster contribuye al campo de la didáctica de las ciencias con un enfoque práctico y basado en la evidencias para mejorar la educación científica.

## 8. Referencias Bibliográficas

Acevedo, J. A. (2004). *La alfabetización científica y tecnológica en la educación obligatoria*. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 1(1), 3-16.

Balsalobre, L. & Herrada, R. (2018). *Aprendizaje Basado en Proyectos en Educación: El orientador como agente del cambio*. REOP. Vol. 29, nº3, 3ºCuatrimestre, 45-60

Bell, S. (2010). *Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future*. The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas, 83(2), 39-43.

Carbonell, J. (2001). *La aventura de innovar. El cambio en la Escuela*. Madrid: Ediciones Morata.

Carcedo Haya, J. (2020). *Trabajo Fin de Máster: La motivación en el aprendizaje de la Física y Química en el aula a través del estudio del contexto cercano*. Universidad de Cantabria, Santander.

Creswell, J.W. & Creswell, J.D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches*. (5<sup>th</sup> ed.). Sage Publications

CRUE. (2021). *La Universidad Española en Cifras 2019-2020*. Conferencia de Rectores de Universidades Españolas.

Decreto 73/2022, de 27 de julio, que establece el Currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Cantabria. Boletín Oficial de Cantabria 151, de 5 de agosto de 2022.

Esteve, Á. R., & Solbes, J. (2017). *El desinterés de los estudiantes por las ciencias y la tecnología en el bachillerato y los estudios universitarios*. Enseñanza de las ciencias, Núm. Extra, 573-578.

Garrigós, J. & Valero-García, M. (2012). *Hablando sobre aprendizaje basado en proyectos con Júlia*. REDU: Revista de Docencia Universitaria, 10(3), 125-151.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning*. Allyn & Bacon.

Kapp, K. M. (2012). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education*. Pfeiffer.

Martínez, J. (2008). *Pero ¿Qué es la innovación educativa?* Cuadernos de Pedagogía, 375, 78-82

Méndez Coca, D. (2015). *Estudio de la motivaciones de los estudiantes de secundaria de Física y Química y de la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés*. Educación XX1, 18(2), 215-235.

Pujolás, P. (2002). *El aprendizaje cooperativo: Algunas propuestas para organizar de forma cooperativa el aprendizaje en el aula*. Documento de trabajo. Laboratorio de Psicopedagogía. Universidad de Vic .Zaragoza.

Pintrich, P.R. (2003). *A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts*. Journal of Educational Psychology, 95(4), 667/686

PISA 2022. (2023). *Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes*. Informe español. Ministerio de Educación y Formación Profesional y Deportes, p 85.

Sánchez Echevarría, P. (2016) *Trabajo Fin de Máster: El uso de metodologías activas como estrategia motivacional*. Universidad Jaume I, Castellón de la Plana.

Sjøberg, S., & Schreiner, C. (2005). *How do learners in different cultures relate to science and technology? Results and perspectives from the project ROSE*. Asia Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 6, 1-16.

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

Usán, P., Salavera, C., & Domper, J. (2018). *Motivación y rendimiento académico en estudiantes de secundaria*. *Revista de Psicodidáctica*, 23(1), 1-7.