

TFM:
**Revisión bibliográfica sobre el
método de proyectos en Tecnología
y propuesta práctica**

Universidad Miguel Hernández de Elche

MÁSTER UNIVERSITARIO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA
OBLIGATORIA Y BACHILLERATO, FORMACIÓN PROFESIONAL Y
ENSEÑANZAS DE IDIOMAS

Estudiante: Julio A. Liberal Terón

Especialidad: Tecnología

Tutor: Daniel Turienzo Nieto

Curso académico: 2023-24

Código de autorización COIR **TFM.MP2.DTN.JALT.231213**

ÍNDICE

1. RESUMEN	2
2. PALABRAS CLAVE.....	2
3. ABTRACT	2
4. KEYWORDS.....	2
5. INTRODUCCIÓN	3
6. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
7. PROPUESTA	6
7.1. PROYECTO	7
<i>Ejemplo de situación de aprendizaje.....</i>	<i>9</i>
8. CONCLUSIONES.....	17
9. AGRADECIMIENTOS	19
10. BIBLIOGRAFÍA.....	20



1. Resumen

El método de proyectos, ha sido utilizado en diferentes formatos a través del último siglo, y en España, su aplicación está en claro auge, pese a sus dificultades de aplicación. El presente estudio, se ha realizado sobre la situación actual en cuanto a la aplicación del método de proyectos en las asignaturas de Tecnología de la ESO, a través de la revisión de diferentes recursos bibliográficos, para plantear posteriormente una propuesta de trabajo adecuada y adaptada al nuevo currículum de la LOMLOE. Durante el proceso de revisión, se han analizado publicaciones de diverso tipo, desde documentación básica de editoriales, pasando por documentaciones avanzadas como libros especializados y documentación experta de trabajos de investigación científicas. Ciertas revisiones, han dado una perspectiva de la evolución del método de proyectos a lo largo del siglo XX hasta siglo XXI aterrizando en un nuevo método de aprendizaje basado en proyectos. Algunas revisiones, han destacado la dificultad en cuanto a la aplicación de este tipo de metodologías, y otras han ayudado a desarrollar un procedimiento que la haga exitosa. La dificultad de la aplicación del ABP en la actualidad, hace del Método de Proyectos en Tecnología, una herramienta de enseñanza-aprendizaje idónea para la consecución de los contenidos curriculares planteados en la nueva legislación y se presentan “los puentes de Davinci” como herramienta transversal que abarcan gran parte de los resultados de aprendizaje del currículum de tecnología de 4º ESO.

2. Palabras clave

ABP, aprendizaje basado en proyectos, Tecnología, Davinci, ciencia, ingeniería, STEAM, puentes

3. Abstract

The project method has been used in different formats throughout the last century, and in Spain, its application is clearly on the rise, despite its difficulties of application. This study has been carried out on the current situation regarding the application of the project method in ESO Technology subjects, through the review of different bibliographical resources, in order to subsequently propose a suitable work proposal adapted to the new LOMLOE curriculum. During the review process, different types of publications have been analysed, from basic documentation from publishers to advanced documentation such as specialised books and expert documentation of scientific research work. Some reviews have given an overview of the evolution of the project method throughout the 20th century and into the 21st century landing on a new method of project-based learning. Some reviews have highlighted the difficulty in applying this type of methodology, while others have helped to develop a procedure to make it successful. The difficulty of applying PBL at present makes the Project Method in Technology an ideal teaching-learning tool for achieving the curricular contents set out in the new legislation and "Davinci's bridges" are presented as a transversal tool that covers a large part of the learning outcomes of the 4th ESO technology curriculum.

4. Keywords

ABP, or Project-Based Learning (PBL), Technology, Da Vinci, science, engineering, STEAM, bridges

5. Introducción

El método de proyectos, ha tenido una evolución dispar desde la última década del siglo XIX, y la publicación de artículos referente a éste, muestra un uso discontinuado de la metodología, teniendo una primera evolución importante en Estados Unidos entre 1910 y 1930, siendo después prácticamente abandonado hasta los años 60 (Knoll, 1997). A principios del siglo William Heard Kilpatrick, influido por Dewey, que ya alegaba en sus escritos que la práctica y la teoría no pueden estar separados (Dewey, 1902), publica los primeros artículos, exponiendo la necesidad del cambio en el sistema educativo, haciendo pasar el método de proyectos del ámbito científico al ámbito educacional, proponiendo a los alumnos trabajar con las directrices del profesor, y siendo éste el responsable de los resultados (Heard Kilpatrick, 1918). Dos modelos se han utilizado a lo largo de siglo XX y aun se siguen utilizando: el primero, consistente en la instrucción de los alumnos para que después desarrollaran una actividad de forma independiente y creativa; el segundo, y más reciente, consistente en que los alumnos comienzan la actividad y durante el proceso descubren los conocimientos que necesitan para llevar a cabo el proyecto (Knoll, 1997). Este método educativo, extendido y aplicado durante todo el siglo anterior, deja paso a una nueva metodología, de la cual podemos encontrar muchas más publicaciones actuales: “el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP o PBL)”, proponiendo un aprendizaje de forma autónoma por parte de los alumnos, siendo estos mismos los que proponen la línea de trabajo, y los profesores evalúan y deciden si tienen las herramientas suficientes para ejecutarlo, además de si con la propuesta se consiguen los objetivos educativos marcados.

Un estudio del año 2019, proporciona una visión general de la evolución del ABP en los últimos años, destacando su crecimiento de interés, adaptación a las nuevas tecnologías, énfasis en habilidades del siglo XXI y diversificación de enfoques. Estos hallazgos sugieren que el ABP continúa siendo una estrategia educativa relevante y efectiva para promover el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades clave en los estudiantes, si bien en cierto, que su mayor rango de aplicación se sitúa en el ámbito científico (Matahari et al., 2023)

Visto el creciente uso de las metodologías basadas en proyectos, se propone una revisión bibliográfica para analizar diferentes aspectos del método de proyectos y el ABP, intentando dar así respuesta a diferentes cuestiones que nos planteamos.

Durante la revisión bibliográfica, tratamos de analizar algunos proyectos que se realizan en las asignaturas de tecnológica, y otros campos, planteando como objetivo de análisis la efectividad de los mismos y su logro en cuanto a consecución de los contenidos curriculares de Tecnología de la ESO, así como aquellos casos en los que el método no funciona o no es efectivo. Se propone como pregunta de estudio si es útil trabajar con el método de proyectos en Tecnología de la ESO

Se revisa la bibliografía para comprobar las ventajas del ABP frente a otros métodos clásicos de Enseñanza-Aprendizaje en el ámbito STEAM y se plantea como objetivo sacar alguna conclusión sobre la aplicación del ABP en la ESO

Finalmente, se revisan algunos proyectos para ver cuál ha sido el éxito en diferentes aspectos. Como objetivo, se tratará de definir algunas pautas de los proyectos que han sido exitosos para poder aplicarlos y extrapolarlos a otros proyectos

6. Revisión bibliográfica

El método de proyectos es una estrategia de enseñanza-aprendizaje, aplicado en diferentes ámbitos con sus respectivos matices, pero en general, supone la realización de actividades o tareas concretas que tienen como objetivo la realización de un producto final. En su formato más habitual, los estudiantes participan de una forma activa en el aprendizaje, y están involucrados en la planificación, ejecución y evaluación del mismo.

La metodología de aprendizaje basada en proyectos (en adelante ABP), pone de manifiesto que la educación no es solo aprender y memorizar, sino también buscar, elegir, discutir, aplicar, errar, corregir y ensayar (Aritio Solana et al., 2021) Se produce así una redefinición del papel del docente en el proceso de aprendizaje. En el ABP, el docente se ocupa de lo que mejor sabe hacer: orientar, dinamizar, aportar criterios, organizar el conocimiento, etc. En el ABP, el docente renuncia a ser la única fuente de conocimiento y pasa a ser un gestor del aprendizaje de sus alumnos (Vergara-Ramirez, 2015). La literatura muestra como este proceso metodológico tiene una especial incidencia en la mejora de lo que se conocen como habilidades blandas (comunicación, capacidad de escucha y de coordinación ...), así como la capacidad de trabajo equipo y colaborativo.

Los diferentes estudios, también indican que esta metodología facilita el logro de mejores resultados académicos frente a las clásicas clases magistrales. (Aritio Solana et al., 2021). Aun proponiendo ventajas respecto a los métodos tradicionales, podemos encontrar diferentes problemas cuando se utiliza. Debido a la utilización de una metodología de clases magistrales en las últimas décadas, ni el profesorado ni el alumnado, están familiarizados con el ABP, ello conlleva procesos traumáticos que hay que superar en sus diferentes etapas, así como la dificultad que encuentran los docentes en el proceso de evaluación de los alumnos. (Valero-García, 2005)

En la investigación de Peter Meyerhoff, se analiza la perspectiva esencialista, como un método estandarizado para formar a las masas, en la que todo está reglado, y la perspectiva científica, en la que la evaluación se realiza sobre un programa educativo que no está totalmente decidido. (Meyerhoff, 2020)

Concluyendo la revisión sobre la utilidad del método de proyectos, encontramos la guía de Bate et al., en la que se realiza una revisión de diferentes estudios que ensalzan los beneficios del método PBL (concretamente en estudiantes de medicina), que demuestran la mejora del desempeño y perfil profesional respecto a los que no trabajan con esta metodología. En esta guía, se proponen consejos para que tanto el alumnado como el profesorado, no fracasen a la hora de utilización del método. Comprender por qué se utiliza el PBL, ser conscientes de las dinámicas de grupo, aprender a colaborar con otros y construir redes sociales adecuadas, son los pasos que propone para el éxito en esta metodología.

El ABP, es un método que permite su implementación a través de diferentes modelos de trabajo para los docentes. Se presta a trabajar de manera multidisciplinar, cuando un hilo en común entre diferentes materias se trabaja de forma independiente. Cuando es más trascendente, además del hilo en común, también el producto final es fruto del trabajo en las diferentes materias y pasa a ser interdisciplinar. Si el producto final es fruto no solo del trabajo de las diferentes materias, sino de la interrelación entre

ellas, de manera que no es posible su elaboración sin la estricta colaboración y mezcla entre ellas, el modelo pasa a ser transdisciplinar.

En la tesis doctoral de Enric Torres, se concluye que un aspecto importante a tener en cuenta es la baja motivación del profesorado frente al trabajo en un modelo educativo multidisciplinar o interdisciplinar, ya que supone un esfuerzo individual, poco reconocido y de mayor responsabilidad y que los docentes se muestran más favorables trabajar en su materia en un modelo multidisciplinar antes que en un modelo interdisciplinar. (Torres, 2023)

En este sentido, se ha encontrado un estudio de 1950, en el que ya se muestra la dificultad para encontrar profesores preparados y dispuestos a trabajar con una metodología práctica, en la que deben tener una formación adecuada y fuerte interés en el método experimental. En este caso, también hace una distinción en el alumnado, puesto que piensa que no todo el alumnado está preparado para trabajar bajo estas premisas del método de proyectos. (Marx, 1950)

En el estudio de Maurafin, sobre la aplicación del método en educación física, se detectan dificultades como la falta de tiempo para la completa ejecución de los proyectos, así como que las infraestructuras no están preparadas para esta metodología. (Muarifin, 2022)

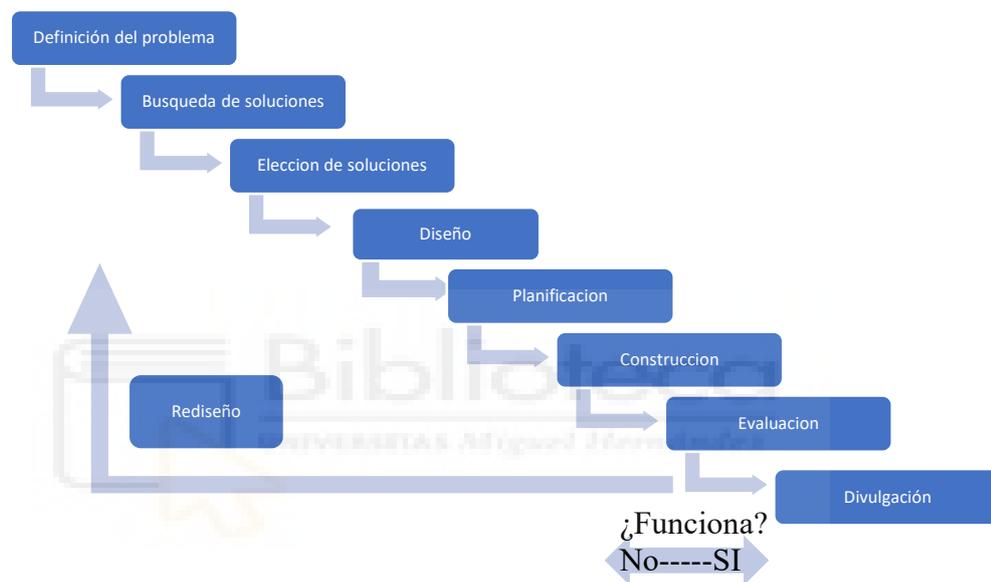
Algunos estudios van más allá de la mera aplicación del método APB, ya que comienzan a introducir otros elementos como la realidad aumentada. En un estudio encontrado, se propusieron 3 grupos de análisis (método tradicional con clases magistrales, método de proyectos, y método de proyectos con realidad aumentada), viendo claros indicios de mejora trabajando en el método de proyectos, y aun mejores cuando se introducía la realizada aumentada. (Arici & Yilmaz, 2023)

En un reciente estudio de la Universidad de Granada junto con la Junta de Andalucía, se ha comprobado que los alumnos alcanzan un nivel de satisfacción alto cuando las propuestas se llevan a cabo, demostrando que la metodología ABP, favorece la autonomía en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y lo prepara mejor para el ejercicio de una vida activa y participativa en la sociedad. (Morente-Oria, 2022)

7. Propuesta

De los estudios encontrados, podemos deducir, que actualmente, el método de proyectos o proyecto tecnológico, se adapta a las diversas situaciones que exige el currículo de la ESO en las asignaturas del ámbito de Tecnología y proporciona una herramienta eficaz, en con la cual introducir los saberes básicos y las competencias específicas necesarias para hacer que el alumnado supere con éxito las materias. Además, permiten para el profesorado su implementación, dejando abiertas las puertas al trabajo multidisciplinar, interdisciplinar o transdisciplinar entre materias.

Los proyectos tecnológicos en este ámbito, se caracterizan por desarrollarse de la siguiente forma esquemática:



Este esquema para la realización de los proyectos proporciona una herramienta de seguimiento para la realización de estos.

Como resultado de la revisión bibliográfica realizada, se propone un ejemplo de aplicación, en el que se trabajan gran parte de los saberes básicos y competencias específicas de la asignatura de Tecnología de 4º de la ESO, a través de un proyecto dividido en 4 situaciones de aprendizaje, en las que el estudio de la construcción de un puente basado en los bocetos de Leonardo da Vinci (Da Vinci Leonardo, s. f.) , ofrece una línea de aplicación para los saberes y competencias específicas aplicables en este nivel siguiendo el método Tecnológico. Además, este proyecto nos permite avanzar de forma progresiva y adaptándose a los ritmos de aprendizaje del alumnado.

La elección por un boceto de Leonardo da Vinci, viene motivada por su modelo ideal del pensamiento creativo, destacando que su estrategia principal era aprender a través de la experiencia, y al avanzar en ella, aumenta la formación y el conocimiento. Por lo tanto, es muy adecuado para trabajar la metodología de aprendizaje por proyectos (Cerveró Meliá, 2021)

Así, para el estudio de la propuesta de situación de aprendizaje, se han tenido en cuenta los saberes básicos y las competencias específicas junto a sus criterios de evaluación indicados en el DECRETO 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Secundaria Obligatoria, sobre la asignatura de tecnología de 4º de la ESO. (Educación Secundaria Obligatoria, 2022)

“Son vanas y están plagadas de errores las ciencias que no han nacido del experimento, madre de toda certidumbre” Leonardo da Vinci

7.1. Proyecto

El proyecto llamado “Los puentes de Leonardo da Vinci” para Tecnología en 4º de ESO, esta secuenciado en 4 situaciones de aprendizaje:

“LOS PUENTES DE LEONARDO DA VINCI”

SA 1: CREA TU PROPIO PUENTE	Estudio, diseño y fabricación de un Puente móvil, según los bocetos de Leonardo da Vinci
SA 2: HAZ QUE TU PUENTE SE MUEVA	Estudio, diseño y fabricación de un sistema de engranajes manual para un Puente móvil
SA 3: LOS MOTORES NOS MUEVEN	Estudio, diseño e implementación de una motorización de un eje con dos sentidos, con accionamiento eléctrico simple
SA 4: TODO AUTOMÁTICO	Estudio, diseño e implementación de un Sistema automático para controlar un Puente móvil.

En la primera situación de aprendizaje, se planteará a los alumnos una situación en la que sea necesario construir un puente, y analizarán la posibilidad de hacer una maqueta basada en uno de los puentes móviles de Leonardo da Vinci: El puente de Barcas o el Puente Giratorio. En esta situación de aprendizaje, el producto, será solo la maqueta del puente.

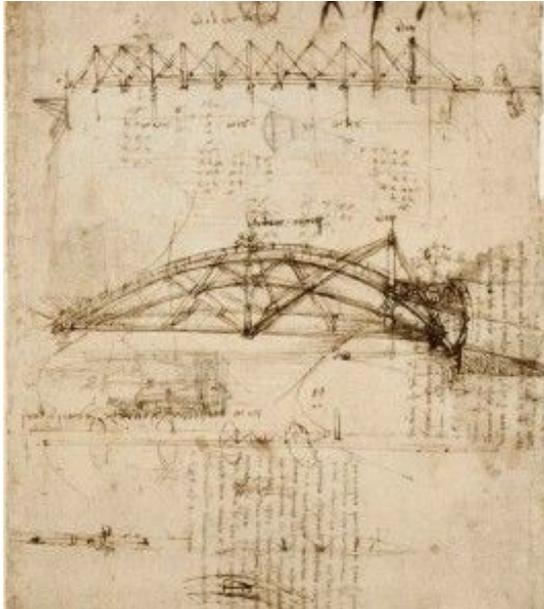
En la segunda de las situaciones de aprendizaje, los estudiantes deberán estudiar las diferentes maneras de las cuales podrían dotar al puente de cierta movilidad, con un sistema de engranajes manual y deberán implementarlo.

En la tercera situación de aprendizaje, tendrán que estudiar como implementar una motorización del puente con accionamientos eléctricos de forma manual.

En la cuarta situación, los alumnos deberán de automatizar el movimiento del puente a través de una placa de control tipo Arduino, Echidna o esp32.

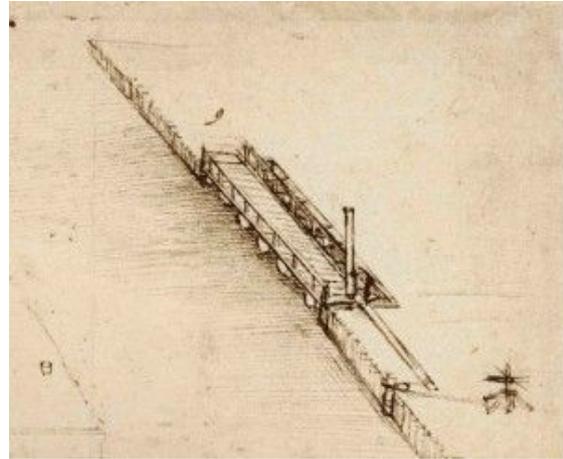
Estos son los dos modelos a seguir sobre los cuales hay que diseñar el proyecto:

Puente giratorio

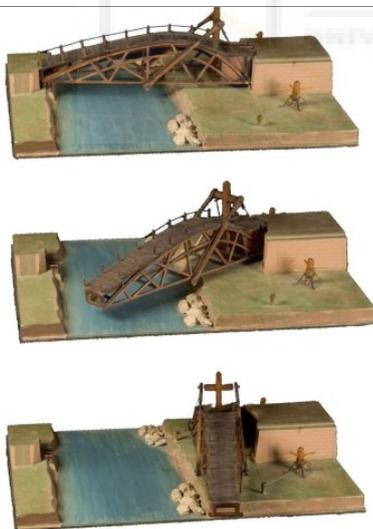


Códice Atlántico, f. 855r (1487-1489), puente con tablero parabólico, de un solo vano.

Puente de barcas



Manuscrito B, f. 23r, puente de pontones o barcas para aguas tranquilas.



Fuente Imágenes: estructurando.net

Ejemplo de situación de aprendizaje.

A modo de ejemplo, se presenta la situación de aprendizaje 3, en la cual se detalla su relación con diferentes elementos:

Situación de aprendizaje 3	Nivel 4º ESO	Grupo
<p>Título: ¡Los motores nos mueven!</p> <p>DESCRIPCIÓN/JUSTIFICACIÓN</p> <p>Se plantea la motorización de un puente móvil, realizando un estudio previo sobre electricidad, tipos de motores, electricidad, y accionamientos.</p> <p>La situación de aprendizaje, satisface varios puntos los saberes básicos relacionados con los procesos de resolución de problemas y operadores tecnológicos</p> <p>El desarrollo de esta actividad implica una investigación del medio en el que se idea, así como llegar a una solución adecuada</p> <p>Se podrá utilizar dibujo asistido por ordenador para la elaboración esquemas, así como simuladores eléctricos.</p> <p>El producto final en esta actividad, debe ser un sistema motorizado que desplace el puente a dos posiciones, desplegado y recogido, con dos finales de carrera y dos pulsadores.</p> <p>Las conexiones de los equipos tienen que quedar disponibles para la siguiente situación de aprendizaje</p>		<p>Contexto: <input checked="" type="checkbox"/> personal <input checked="" type="checkbox"/> educativo <input checked="" type="checkbox"/> social <input checked="" type="checkbox"/> profesional</p> <p>RELACIÓN CON LOS RETOS DEL SIGLO XXI Y LOS ODS</p> <p>Las tareas de investigación de esta unidad, en torno a la situación de aprendizaje de motorización de un sistema, los saberes básicos y los textos propuestos para aplicar los saberes y competencias específicas están diseñados desde la perspectiva de los objetivos y nuevos enfoques de la LOMLOE, comunes y transversales a todas las etapas y materias. En concreto, en esta unidad, se abordan cuestiones relacionadas con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible:</p> <p>9. Industria, investigación e infraestructura. Se contribuye a las metas 9.1, 9.4 y 9.5 (enlace a metas OD9)</p> <p>11. Ciudades. Se contribuye a las metas 11.2, y 11.3 (enlace metas OD11)</p> <p>Esta situación de aprendizaje, se relaciona con los retos del siglo XXI en los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pensamiento crítico • Consumo responsable • Cooperar y convivir • Aceptar la incertidumbre

COMPETENCIAS ESPECIFICAS Y CRITERIOS DE EVALUACION ASOCIADOS A LA SITUACION DE APRENDIZAJE:

Competencias específicas	Criterios de evaluación
<p>CE 1: Identificar problemas tecnológicos a partir del estudio de las necesidades presentes en el entorno próximo, formular propuestas para abordarlos, y resolverlos de manera eficiente e innovadora mediante procesos de trabajo colaborativo y utilizando estrategias propias del método de proyectos.</p>	<p>CE 1.2.: Idear soluciones tecnológicas lo más eficientes, accesibles e innovadoras posibles, considerando las necesidades, requisitos y posibilidades de mejora del entorno más cercano</p> <p>CE 1.4.: Gestionar de forma creativa el desarrollo de un proyecto, el tiempo, materiales y recursos disponibles, aplicando las estrategias y técnicas colaborativas pertinentes con una perspectiva interdisciplinar y siguiendo un proceso iterativo de validación, desde la fase de ideación hasta la difusión de la solución.</p>
<p>CE 2: Expresar, difundir e interpretar ideas, propuestas o soluciones tecnológicas de manera efectiva, empleando los recursos disponibles y participando en espacios de intercambio de información</p>	<p>CE 2.1 Fabricar productos y soluciones tecnológicas que den respuesta a necesidades del entorno más cercano, aplicando herramientas de diseño asistido, técnicas de elaboración manual, mecánica y digital, y utilizando los materiales y recursos mecánicos, eléctricos, electrónicos y digitales adecuadas.</p> <p>CE 2.2 Seleccionar los materiales y recursos mecánicos, eléctricos, electrónicos, neumáticos y digitales adecuados a la hora de crear productos y soluciones tecnológicas que den respuesta a problemas o retos tecnológicos planteados.</p> <p>CE 2.3 Desarrollar las destrezas necesarias para la utilización de las distintas técnicas de fabricación manual y digital aplicadas a proyectos, que permitan construir soluciones tecnológicas que resuelvan problemas o retos tecnológicos planteados.</p> <p>CE 2.4 Utilizar correctamente herramientas, máquinas y recursos, observando las medidas de seguridad correspondientes y escogiendo las que son adecuadas en función de la operación a realizar y del material sobre el que se actúa.</p>

	<p>CE2.5 Valorar la necesidad de hacer un uso responsable de los materiales respecto a la sostenibilidad evitando su despilfarro durante el proceso de fabricación</p>
<p>CE 3: Expresar, difundir e interpretar ideas, propuestas o soluciones tecnológicas de manera efectiva, empleando los recursos disponibles y participando en espacios de intercambio de información</p>	<p>CE 3.1 Diseñar sistemas automáticos programables y robots que sean capaces de realizar tareas que resuelvan problemas o retos tecnológicos planteados de forma autónoma, aplicando conocimientos de mecánica, electrónica, neumática y componentes de los sistemas de control, así como otros conocimientos interdisciplinares.</p> <p>CE 3.2 Construir sistemas automáticos programables y robots que sean capaces de realizar tareas que resuelvan problemas o retos tecnológicos planteados de forma autónoma, aplicando conocimientos de mecánica, electrónica, neumática y componentes de los sistemas de control, así como otros conocimientos interdisciplinares.</p> <p>CE 3.3 Programar por bloques o con código el algoritmo de control del robot o sistema automático que permite que interactúe con el entorno.</p> <p>CE 3.4 Controlar y/o simular sistemas automáticos programables y robots mediante v computadores, dispositivos móviles o placas microcontroladoras.</p> <p>CE 3.5 Integrar en las máquinas y sistemas tecnológicos aplicaciones informáticas y tecnologías digitales emergentes de control y simulación como Internet de las cosas, Big Data e Inteligencia Artificial con sentido crítico y ético.</p>
<p>CE 5: Aprovechar las posibilidades que ofrecen las herramientas digitales para la realización eficiente de tareas tecnológicas,</p>	<p>CE 5.1 Configurar diferentes aplicaciones y herramientas digitales teniendo en cuenta las necesidades personales y en función de los problemas o retos tecnológicos planteados</p>

configurándolas y aplicando los conocimientos interdisciplinares adecuados.

CE 5.2 Realizar tareas tecnológicas de manera eficiente mediante el uso de herramientas digitales, aplicando conocimientos interdisciplinares con autonomía.

CE 5.3 Emplear ética y responsablemente las herramientas digitales.

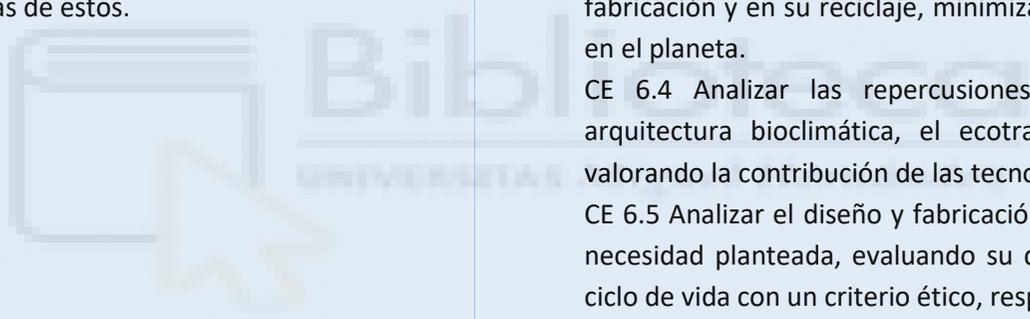
CE 5.4 Utilizar y respetar las licencias y derechos de autoría propios de las herramientas digitales

CE 6: Contribuir al desarrollo sostenible analizando críticamente el uso de objetos, materiales, productos, instalaciones y procesos tecnológicos y valorando los impactos y repercusiones ambientales, sociales y éticas de estos.

CE 6.1 Hacer un uso responsable de la tecnología, mediante el análisis y aplicación de criterios de sostenibilidad y accesibilidad en el diseño de los productos tecnológicos, en la selección de los materiales, en los procesos de fabricación y en su reciclaje, minimizando el impacto negativo en la sociedad y en el planeta.

CE 6.4 Analizar las repercusiones medioambientales provocadas por la arquitectura bioclimática, el ecotransporte y las instalaciones domésticas valorando la contribución de las tecnologías al desarrollo sostenible.

CE 6.5 Analizar el diseño y fabricación de un producto que dé respuesta a una necesidad planteada, evaluando su demanda, evolución y previsión de fin de ciclo de vida con un criterio ético, responsable e inclusivo.



SABERES BASICOS RELACIONADOS CON LA SITUACION DE APRENDIZAJE

Bloque 1: Proceso de resolución de problemas

- PROCESO DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS;
 - Estrategias de gestión de proyectos colaborativos y técnicas de resolución de problemas iterativas.
 - Estudio de necesidades del centro, locales, regionales, etc. Planteamiento de proyectos colaborativos, proyectos de aprendizaje servicio y/o voluntariado tecnológico. Técnicas de ideación.
 - Emprendimiento, perseverancia y creatividad en la resolución de problemas desde una perspectiva interdisciplinar de la actividad tecnológica. Satisfacción e interés por el trabajo y la calidad del mismo.
- PRODUCTOS Y MATERIALES:
 - Ciclo de vida de un producto y sus fases. Análisis sencillos.
 - Estrategias de selección de materiales en base a sus propiedades o requisitos
- FABRICACIÓN:
 - Herramientas de diseño asistido por computador en 3D en la representación y/o fabricación de piezas aplicadas a proyectos.
 - Técnicas de fabricación manual y mecánica. Aplicaciones prácticas.
 - Seguridad e higiene uso responsable.
- DIFUSIÓN:
 - Presentación y difusión del proyecto. Elementos, técnicas y herramientas.
 - Comunicación efectiva: entonación, expresión, gestión del tiempo, adaptación del discurso y uso de un lenguaje inclusivo, libre de estereotipos sexistas.

Bloque 2: Operadores tecnológicos.

- ELECTRÓNICA ANALÓGICA:
 - Componentes básicos y simbología.
 - Análisis y montaje de circuitos elementales.
-

- Uso de simuladores para analizar el comportamiento de los circuitos.

Bloque 5: Tecnología sostenible

- TECNOLOGÍA SOSTENIBLE.
 - Sostenibilidad.
 - Selección de materiales con criterios de sostenibilidad.
 - Técnicas y estrategias para el aprovechamiento de materias primas y recursos naturales.
 - Hábitos que potencian el desarrollo sostenible.
 - Sistemas inteligentes de transporte.

<p>INSTRUMENTOS DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN</p>	<p>Se utilizarán distintos instrumentos de evaluación para cada una de las actividades, adaptadas al nivel de desempeño que se desea evaluar en cada actividad y formulados a partir de los criterios de evaluación involucrados en estas.</p> <p>Así, en su diseño, se tiene en cuenta el nivel de operaciones cognitivas que deseamos alcanzar, según la taxonomía de Bloom: recordar comprender aplicar analizar evaluar crear. Se dispone de los siguientes instrumentos de evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pruebas objetivas, cuestionarios cognitivos • Listas de comprobación • Escalas de valoración o estimación • Rubricas • Cuestionarios • Escalas de actitudes • Registros y diarios
--	---

A continuación, se detallan las diferentes actividades

<i>SECUENCIACION DE ACTIVIDADES</i>	ACTIVIDADES Y TAREAS	TEMPORALIZACION	ORGANIZACION DE ESPACIOS Y RECURSOS MATERIALES
<i>Presentación explicación teórica</i>	<p>El docente realizara una explicación teórica sobre circuitos de corriente continua, interruptores, finales de carrera y motores.</p> <p>Se realizará una introducción a los sistemas de engranajes y multiplicador de fuerza</p>	Esta parte de la actividad, se secuenciará en 4 sesiones de aula, en las que se propondrán ejercicios y problemas para resolver en el aula y asentar conocimientos	Se tratará de trabajo individual de los alumnos, si es posible, se dispondrá el aula en situación clásica o en “U”
<i>Búsqueda de información</i>	En esta etapa, se continuará con los grupos de trabajo establecidos y se indagará sobre tipos de motores, interruptores, finales de carrera y sistemas de engranajes	Se utilizarán 2 sesiones para esta actividad.	Utilizaremos los ordenadores del aula para buscar información trabajando en grupos
<i>Diseño y planificación</i>	<p>Durante esta actividad, se diseñarán los circuitos eléctricos, y simularán en ordenador.</p> <p>Se diseñará la mejor solución posible al problema</p> <p>Se establecerá un plan de trabajo y se realizará un croquis de la instalación</p>	Esta actividad conlleva una sesión para la explicación teórica del software de simulación y 2 más para que los alumnos puedan realizarla por su cuenta	Utilizaremos los ordenadores del aula para realizar las simulaciones, trabajando en grupo o parejas, según disposición de ordenadores
<i>Fabricación y montaje</i>	En esta etapa, se implementará la solución adoptada en la fase anterior,	Se temporiza en 6 sesiones	Se trabajará en los equipos de trabajo habituales. Se

	tanto la instalación del motor y el Sistema de engranajes como la instalación eléctrica		utilizarán las herramientas propias del aula de tecnología, así como los materiales eléctricos necesarios para la realización de la actividad: motores, cables, interruptores y relés. Pila de petaca o fuente alimentación 5V
<i>Difusión de la solución adoptada</i>	<p>Los alumnos deberán hacer una presentación de la solución adoptada, pudiendo elegir entre un poster o presentación tipo diapositivas.</p> <p>Tendrán que explicar al resto la solución adoptada y hacer una estimación de los costes finales.</p>	Se temporiza en 4 sesiones en las que se realizara el contenido de las presentaciones y 2 más para presentarlas	Se trabajará en los equipos de trabajo habituales en los ordenadores del aula

MEDIDAS DE RESPUESTA PARA LA INCLUSIÓN

Las actividades y tareas planteadas en la unidad propician producciones diversas en cada estudiante, integran diferentes niveles y ritmos de aprendizaje, y permiten variedad de soluciones correctas.

La Situación de aprendizaje se ha diseñado de acuerdo con los siguientes criterios:

- Adaptación de los contenidos (reducción o ampliación de las explicaciones, ejemplificación, modelos resueltos).
- Adaptación de las actividades (nivel de dificultad, procedimiento cognitivo, modelización, nivel de ejecución).
- Ayuda de estudio (recursos para clarificar, realizar o analizar).

8. Conclusiones

Las conclusiones extraídas de algunos de los estudios en cuanto al método de proyectos en la enseñanza la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) son profundamente alentadoras y reveladoras. Este enfoque pedagógico, que fomenta el aprendizaje activo, la colaboración entre estudiantes y el desarrollo de habilidades prácticas, tiene una gran representatividad en las materias de tecnología, y, además, supone una herramienta vehicular para los saberes básicos y las competencias específicas a desarrollar durante este ciclo en la materia de Tecnología.

En primer lugar, el método de proyectos ofrece una oportunidad para que los estudiantes se sumerjan en situaciones y problemáticas reales. A través de la formulación de proyectos, los alumnos no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también tienen la oportunidad de aplicar esos conocimientos en la resolución de problemas concretos. Esta aplicación práctica no solo aumenta la comprensión del tema, sino que también fomenta un sentido de relevancia y significado para los estudiantes.

Además, el enfoque en proyectos enriquece el proceso de aprendizaje al fomentar la colaboración entre compañeros. Los proyectos suelen requerir trabajo en equipo, lo que promueve habilidades sociales importantes, como la comunicación efectiva, la resolución de conflictos y la capacidad de trabajar en grupo hacia un objetivo común. Estas habilidades son esenciales en la vida cotidiana y en el futuro profesional de los estudiantes, tal y como se refleja en la actual ley.

Otro aspecto destacado es la capacidad del método de proyectos para desarrollar el pensamiento crítico y la resolución de problemas de forma autónoma. Al enfrentarse a desafíos específicos dentro de un proyecto, los estudiantes deben analizar, evaluar y encontrar soluciones creativas. Este proceso no solo fortalece su capacidad para abordar problemas tecnológicos, sino que también mejora su capacidad para enfrentar desafíos en otras áreas de estudio y en la vida en general.

Así, podemos responder a la primera de las preguntas que se formulaban, dando por cierta la utilidad del método en estas materias.

Adicionalmente, el método de proyectos en tecnología en la ESO ofrece una oportunidad para integrar diversas disciplinas. Los proyectos a menudo abarcan conceptos y habilidades de varias áreas, como matemáticas, ciencias, diseño y comunicación. Esta interdisciplinariedad no solo enriquece la experiencia educativa, sino que también refleja la naturaleza interconectada del mundo real. Tal y como plantea Torres en su tesis doctoral, posiblemente, en los próximos años, tendrán un papel muy destacado las enseñanzas STEAM. Por estos motivos, los planteamientos de la transversalidad de conocimientos y habilidades entre ciencia, tecnología, artes y humanidades sea la mejor manera, para que los estudiantes adquieran cultura y formación de una manera integral.

En conclusión, el método de proyectos emerge como una herramienta educativa poderosa y efectiva en la enseñanza no solo de las materias de Tecnología en la ESO, sino en el conjunto STEAM, ya que al ofrecer oportunidades para la aplicación práctica, la colaboración entre pares, el desarrollo de habilidades críticas y la integración de disciplinas, este enfoque no solo prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos tecnológicos, sino que también los equipa con habilidades y competencias fundamentales para el éxito en el mundo moderno.

En cuanto a la propuesta práctica presentada y como línea de trabajo futuro, al ser un trabajo basado en bocetos de Leonardo da Vinci, invita a transformarse en un proyecto interdisciplinar para varias materias, como arte, matemáticas, ciencias, humanidades o historia, ya que la figura de este inventor abarca conocimientos de todas estas materias, y la integración curricular del proyecto en ellas, solo tendría la dificultad en su aplicación, en cuanto la implicación y motivación del equipo directivo y docentes.

Se plantea esta cuestión, no solo como una opción de decisión de cada centro, tal y como promueve el artículo 15 del Decreto 107/2022, sino como una alternativa real de trabajo, en las que cada departamento decida incluir los saberes y competencias de su área dentro del proyecto, y así, se trabaje con el mismo hilo conductor.



9. Agradecimientos

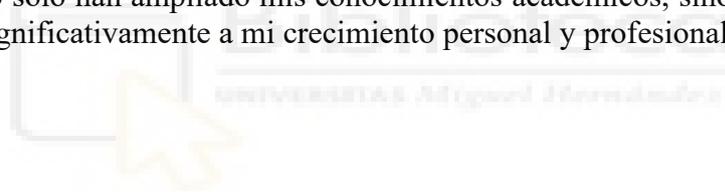
Mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han hecho posible la realización de este Trabajo Fin de Máster.

Primero, a mi familia por su incondicional apoyo y comprensión a lo largo de este proceso. Sin su amor y apoyo, este logro no habría sido posible.

A Daniel, mi tutor, le estoy agradecido por su orientación experta, su paciencia y su valiosa retroalimentación. Sus consejos y su dedicación han sido fundamentales para el desarrollo y la culminación de este trabajo.

A mis compañeros del máster, quienes han compartido conmigo este intenso y enriquecedor viaje académico. Su camaradería, colaboración y apoyo han sido esenciales para superar los desafíos y celebrar los logros. Juntos hemos creado un ambiente de estudio y trabajo inigualable.

Finalmente, quiero agradecer a todos los profesores del programa de máster, por impartir su conocimiento y por guiarnos a través de este proceso de aprendizaje. Sus enseñanzas no solo han ampliado mis conocimientos académicos, sino que también han contribuido significativamente a mi crecimiento personal y profesional.



10. Bibliografía

- Arici, F., & Yilmaz, M. (2023). An examination of the effectiveness of problem-based learning method supported by augmented reality in science education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 39(2), 446-476. <https://doi.org/10.1111/jcal.12752>
- Aritio Solana, R., Berges Piazuelo, L., Bustos Morlesín, V., Cámara Pastor, T., Eugenia Cárcamo Sáenz-Díez, M., Domínguez Estremiana, M., Domínguez Santiago, R., Elvira Rey, C., Estalayo Santamaría, A., Fernández Berasategui, Á., Fraile Fraile, S., Gamón Altabás, V. J., Gómez Sáenz, I., Gordillo Pareja, S., Hamdoun Bghiyel, D., Iglesias Angulo, A., López Sáenz-Laguna, M., Mallén González, J., Martín Gómez, J., ... Sánchez Galgo, C. (2021). *Iniciación al Aprendizaje Basado en Proyectos Claves para su implementación*.
- Bate, E., Hommes, J., Duvivier, R., & Taylor, D. C. M. (2014). Problem-based learning (PBL): Getting the most out of your students-Their roles and responsibilities: AMEE Guide No. 84. *Medical Teacher*, 36(1), 1-12. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2014.848269>
- Cerveró Meliá, E. (2021). *Tesis doctoral. Contribucion de la obra científico-técnica de Leonardo Davinci a los proyectos de Ingenieria*.
- Da Vinci Leonardo. (s. f.). *Códice Atlántico*. Recuperado 25 de mayo de 2024, de https://docs.google.com/file/d/0Bzs9fxQs-yKEQjJiU19SczA5Zzg/preview?resourcekey=0-tDD7lZTn1B2KkzR27N_Wtg
- Dewey, J. (1902). *The school and society*. Feffer & Simons.
- Educación Secundaria Obligatoria, Pub. L. No. 9403, DECRETO 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Secundaria Obligatoria. 42724 (2022). https://dogv.gva.es/datos/2022/08/11/pdf/2022_7573.pdf
- Heard Kilpatrick, W. (1918). The Project Method: The Use of the Purposeful Act in the Educative Process. <https://education-uk.org/documents/kilpatrick1918/index.html>.
- Knoll, M. (1997). TheProjectMethod: Its Vocational Education Origin and International Development. *Journal of Industrial Teacher Education*, 34, 59-80.
- Marx, Melvin. H. (1950). The Case for the Experimental Project Method of Laboratory Trainings. *American Psychologist.*, 5(5), 152-156. <https://doi.org/https://doi.org/10.1037/h0056824>
- Matahari, D. B., Nurohman, S., & Jumadi, J. (2023). Research Trends in Project-Based Learning Models in Facilitating 21st Century Skills: Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(4), 1607-1614. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i4.2544>
- Meyerhoff, P. (2020). *An Experiment with the Project Method: Investigating Structured-Choice Learning in a STEAM Lab*.
- Morente-Oria, H. (2022). Studente Academic Perfonmance and Satisfaction using the project -Based Learning Methodology: a Pilot Study. *J Sport Health Res Journal of Sport and Health Research*, 293-308.
- Muarifin. (2022). The development of scientific methods for teaching elementary physical education. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(12), 3044-3050. <https://doi.org/10.7752/jpes.2022.12385>

- Torres, E. (2023). *Tesis doctoral: Análisis y propuesta de mejora de la enseñanza de las tecnologías en la Educación Secundaria.*
- Valero-García, M. (2005). *Las dificultades que tienes cuando haces PBL.*
- Vergara-Ramirez, J. (2015). *Aprendo porque quiero. El Aprendizaje Basado en Proyectos ABP paso a paso.*

