



TRABAJO FIN DE MÁSTER

**ENSEÑANZA A
TRAVÉS DEL MÉTODO
DE PROYECTOS EN LA
ESO:
VEHÍCULO
TELEDIRIGIDO CON
ARDUINO**

Estudiante: Jesús Fuentes Benéytez

Especialidad: Tecnología

Tutor/a: Daniel Turienzo Nieto

Curso académico: 2023-24

ÍNDICE

1. Resumen y palabras clave	2
1.1. Resumen	2
1.2. Palabras clave	2
2. Introducción	3
2.1 La enseñanza a través del método de proyectos	3
2.2 Evolución histórica.....	4
2.3 Objetivo del TFM	5
3. Revisión bibliográfica	6
3.1 Bibliografía sobre la Pregunta 1:	6
3.2 Bibliografía sobre la Pregunta 2:	11
4. Propuesta	16
4.1 Relación con los retos del s.XXI	17
4.2 Relación con las Objetivos de Desarrollo Sostenible	17
4.3 Competencias específicas y criterios de evaluación	19
4.4 Saberes básicos.....	22
4.5 Rúbricas.....	23
4.6 Propuesta gráfica	24
4.6.1 Imágenes de la selección de materiales	24
4.6.2 Imágenes del proceso de construcción	26
4.6.3 Imagen del prototipo realizado	28
4.6.4 Vídeo del prototipo funcionando	28
4.6.5 Imagen de la programación.....	29
5. Conclusiones	30
6. Referencias	31
6.1 Normativa.....	32

I. Resumen y palabras clave

I.1. Resumen

Este Trabajo Fin de Máster (TFM) se centra en el análisis bibliográfico de la metodología de aprendizaje basada en proyectos (ABP) aplicada en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

En un primer lugar, se describe la estrategia de aprendizaje en la que se enfoca el PBL, en que consiste, como se implementa y los resultados obtenidos en el alumnado con esta técnica educativa.

A continuación, se presenta un recorrido histórico de la evolución de esta metodología desde su desarrollo hasta la actualidad. Además, se plantean dos preguntas de investigación relacionadas con los beneficios que los estudiantes pueden obtener mediante esta forma de aprendizaje.

Para llevar a cabo el análisis bibliográfico, se realiza una búsqueda de autores tanto nacionales como internacionales a fin de ratificar o refutar las preguntas planteadas.

Basándose en los resultados obtenidos de esta investigación formula una propuesta de PBL en la que se pueda apreciar un enfoque claro sobre el método. Finalmente se exponen las conclusiones extraídas de este TFM.

I.2. Palabras clave

Metodología PBL, metodología por proyectos, ESO, Bachillerato, aprendizaje basado en proyectos, ABP, competencias, didáctica, tradicional, enseñanza, estrategias didácticas, método de proyectos, educación, innovación, constructivismo, tecnología educativa, investigación pedagógica, alumnado, motivación, proceso de enseñanza-aprendizaje, formación, método activo.

2. Introducción

2.1 La enseñanza a través del método de proyectos

El PBL tiene como objetivo principal reforzar la capacidad de los alumnos para resolver problemas reales, en lugar del modelo teórico y abstracto tradicional, lo que constituye una oportunidad para el desarrollo de competencias clave:

- Adquirir habilidades para el trabajo en equipo, ofreciendo ideas e iniciativas y valorando las que aportan los demás.
- Análisis de los problemas y de la información, así como ser capaz de sintetizar los contenidos para aplicarlos al proyecto real.
- Fomentar la creatividad y la imaginación, aportando las técnicas necesarias.
- Capacitar de una visión crítica sobre los planteamientos, a través de diálogos eficaces y reflexiones conjuntas.

Normalmente, el profesorado propone un problema/proyecto al alumnado para que en un tiempo determinado se resuelva en grupo. El profesor debe tutelar el proceso:

- Ofreciendo fuentes de información y materiales.
- Apoyando los avances como equipo.
- Encajar el proyecto en el conjunto del programa formativo y sus contenidos.

Los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto para resolver el problema planteado, mediante la planificación, diseño realización de una serie de actividades, a partir de los aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos, que deben ser suficientes para afrontar el problema. De esta manera se obtienen mejoras en la capacidad de retener y utilizar conocimiento por parte del alumnado, y se aprenden además competencias de lectura, escritura, matemática, gestión del tiempo, uso de herramientas digitales, etc.

La planificación del profesorado debe conllevar:

- Selección de objetivos formativos que tienen que lograr los alumnos
- Escoger el proyecto adecuado (relevancia, complejidad, amplitud) de manera que se puedan plantear preguntas y llegar a conclusiones, resolver los problemas y alcanzar los objetivos del proyecto.
- Orientar las distintas etapas del proyecto y establecer sesiones de tutoría.

El desarrollo del proyecto por los alumnos debe contar con los siguientes pasos:

- Análisis del problema, a través de la lectura de la propuesta, descomponerlo en apartados y fases para poder ahondar en él de forma minuciosa. De manera que obtengamos como resultado: lo que sabemos sobre el problema y lo que desconocemos, para lo que habrá que buscar información que facilite su interpretación adecuada.
- Búsqueda de soluciones, utilizando técnicas creativas y de grupo.
- Presentar las soluciones posibles y elegir la más adecuada.
- Llevar a cabo el proyecto.
- Evaluación y análisis del resultado final del proyecto.

En el Aula-Taller de la materia de Tecnología la metodología por proyectos es la más utilizada, ya que favorece la motivación y la adquisición de conocimientos

interdisciplinarios, puesto que trata de integrar el reto que supone combinar el aprendizaje experimental del taller con el uso de las TIC y el aprendizaje virtual a través de programas de simulación por ordenador. El alumno es el encargado de construir su propio aprendizaje a partir de sus conocimientos previos.

2.2 Evolución histórica

La metodología por proyectos facilita la interdisciplinariedad y la integración de conocimientos. En un mundo cada vez más complejo se necesita una visión global de los problemas que no se consigue con el conocimiento fragmentado. Se sustenta en la teoría constructivista de Jean Piaget (1896-1980) y Lev Vygotsky (1896-1934). Posteriormente, la metodología por proyectos fue desarrollada por John Dewey (1913) y ((Heard Kilpatrick, 2020)) (The Project Method, 1918)

Según W.H. Kilpatrick (EE. UU, 1871-1965), defendía la idea de que todo aprendizaje teórico necesita de la práctica para fundamentarse, orientando su aprendizaje a través de la investigación, donde los alumnos se convierten en investigadores. El aprendizaje por proyectos, busca conseguir una mayor reflexión en el aula, por lo que será importante dejar de centrarse en los resultados y profundizar en los procesos del aprendizaje. Dewey y Kilpatrick definieron el “Método de proyectos”, como herramienta pedagógica para hacer el aprendizaje más comprensible. La metodología por proyectos, si va acompañada de otras medidas organizativas a nivel escolar, consigue que los estudiantes cooperen y adquieran de manera eficaz conocimientos y habilidades, además de tener una visión global y saber resolver los problemas planteados. (Pecore, 2015).

Actualmente y en base a diversas investigaciones (Katz y Chard, 1989; Martin y Baker, 2000; Zamorano *et al.*, 2018), las características que debe reunir la metodología basada en proyectos (PBL), son las siguientes:

- Centrada en el estudiante.
- Desarrollar un enfoque central en el currículo, y no ser una actividad secundaria.
- Organizar alrededor de preguntas clave, aspectos de una disciplina concreta.
- Generar una investigación constructiva que conlleve la creación de conocimiento.
- Conseguir la participación del alumno en el diseño e implementación del proyecto.
- Plantear problemas que ocurren en la vida real.

Es por ello que el “aprendizaje basado en proyectos”, es una metodología activa que tiene por objeto la elaboración y el desarrollo de trabajos. Analizar objetos y sistemas técnicos, diseñar, experimentar y desarrollar proyectos en el ámbito de la enseñanza de las tecnologías, amplía el nivel de conocimientos, además de mejorar significativamente la adquisición de competencias en creatividad y habilidades del “saber hacer” que

requieren los estudiantes de secundaria (12-18 años). (Markham, Larmer y Ravitz, 2003; Hasni et al., 2016).

El aprendizaje basado en proyectos no consiste únicamente en dar respuesta a un problema (funciona o no funciona), sino que lleva a los alumnos a reflexionar sobre el mismo. Se trata de que sepan integrar teoría-práctica, trabajar en equipo, tener disciplina metódica, hacer bien las cosas para que los proyectos tengan calidad, funcionalidad y respondan a los objetivos, independientemente de que sean sencillos o complejos.

2.3 Objetivo del TFM

Teniendo en consideración el efecto positivo en la enseñanza que ofrece el método de proyectos, explicado brevemente anteriormente y seguido del análisis histórico hasta nuestros días, se plantean, a continuación, para el desarrollo de este TFM dos preguntas con la finalidad de investigar mediante una revisión bibliográfica la relevancia del método PBL en la ESO.

Con los resultados que se obtengan de dicha revisión bibliográfica se procederá a presentar una propuesta de trabajo por el método PBL para ser implementada en el aula.

Las dos preguntas que se realizan en este TFM para proceder a su revisión bibliográfica son las siguientes:

Pregunta 1:

Los estudiantes de la ESO que aprenden a través de metodologías basadas en la resolución de proyectos (PBL), ¿consiguen mejorar significativamente la adquisición de las competencias (actitudes, conocimientos y habilidades) necesarias para el trabajo colaborativo e interdisciplinar (STEM+)?.

Pregunta 2:

¿Es significativa la diferencia entre la metodología por proyectos y la tradicional?

3. Revisión bibliográfica

A continuación, vamos a analizar la bibliografía existente sobre las preguntas planteadas en el punto anterior.

3.1 Bibliografía sobre la Pregunta 1:

Pregunta 1:

Los estudiantes de la ESO que aprenden a través de metodologías basadas en la resolución de proyectos (PBL), ¿consiguen mejorar significativamente la adquisición de competencias (actitudes, conocimientos y habilidades) necesarias para el trabajo colaborativo e interdisciplinar (STEM+)?.

A continuación, se nombra la bibliografía encontrada sobre este tema.

1. Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticas para la Competencia Científica

(Domènech-Casal, 2018).

Resumen:

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es un enfoque metodológico que promueve el aprendizaje de los conceptos científicos mediante su instrumentalización en la resolución de un problema o elaboración de un producto. El diseño de actividades ABP implica complejidades en la relación entre contextos y contenidos, y el grado de desarrollo del discurso propio de las áreas científicas en relación a la interdisciplinariedad y apertura del proyecto. Se propone una herramienta de análisis de componentes didácticas para proyectos ABP STEM en relación al impacto en la Competencia Científica.

2. El método de proyectos como estrategia didáctica

(Olguín Guzmán & Hernández Mendoza, 2021)

Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA (2021),10.29057/icea.v10i19.8058

Resumen:

El método de proyectos emerge de una visión de la educación en la cual los estudiantes toman una mayor responsabilidad de su propio aprendizaje y en donde aplican, en proyectos reales, las habilidades y conocimientos adquiridos en el salón de clase. Cuando se utiliza el método de proyectos como estrategia, los estudiantes estimulan sus habilidades más fuertes y desarrollan algunas nuevas. Se motiva en ellos el amor por el aprendizaje, un sentimiento de responsabilidad y esfuerzo y un entendimiento del rol tan importante que tienen en sus comunidades. El método de proyectos puede ser definido como una estrategia que reconoce que el aprendizaje significativo lleva a los estudiantes aun proceso inherente de aprendizaje, a una capacidad de hacer trabajo relevante y a una necesidad de ser tomados seriamente.

3. El trabajo por proyectos para el desarrollo de la igualdad y la resolución de problemas II Congr s CTEM de la Comunidad Valenciana

Diana Marín Suelves 2018 et al

ACTES-II-CONGR S-CTEM

Burjassot 9 i 10 de noviembre de 2018

Uno de los eposter que se expusieron fue el de:

“El trabajo por proyectos para el desarrollo de la igualdad y la resolución de problemas”

Por Diana Marín Suelves, María de la O Chordi García y Elena Belenguer

4. Didactic strategy for the teaching-learning process of software design by the project method

(Río et al., 2022)

Revista Cubana de Informacion en Ciencias de la Salud (2022)

Resumen

The objective of this work was to develop a strategy for the implementation of a didactic model for the teaching-learning of software design through the project method, among the contents of the Engineering and Software Management subject of the Health Information Systems career. A dialectical approach was adopted –also assumed as a philosophical basis, from which theoretical, empirical and mathematical-statistical methods and procedures were used. Based on the theoretical bases and previously defined principles, a didactic strategy structured in six actions aimed at preparing teachers and managers for the development of virtuality and research was developed. The proposal was materialized through specific actions, aimed at improving the training process in software design through a project, for the solution of professional problems of the students of the career under investigation.

5. El método de proyectos como vehículo para la enseñanza de competencias clave y sostenibilidad

(Rubio Leiva et al., 2021). M. lvarez Martínez-Iglesias J. M.Molina Saor n J.

Contribuciones a las Ciencias Sociales (2021)

Resumen:

Partiendo de un análisis exhaustivo del Método de Proyectos, se plantea la implementación de esta metodología en la materia de Tecnología en 4  de la ESO; siendo la temática de aplicación la sostenibilidad en la vivienda y el ahorro energético. Se trata del diseño, planificación y construcción de un dispositivo de protección solar en fachada aplicando los contenidos del currículo para su posterior implementación en el aula. De esta forma, a través de la realización de un proyecto concreto, mediante la experiencia y el trabajo colaborativo, se dota al alumno de autonomía, poder de decisión y la capacidad de afrontar obstáculos proponiendo soluciones; así como la adquisición de conocimientos relativos a la energía, el ahorro energético y la sostenibilidad en la vivienda. Esta propuesta metodológica ha sido llevada a la práctica, a través de la construcción del dispositivo diseñado en la materia de Tecnología. Con ello se refuerza

la validez del Método de Proyectos como metodología idónea para la adquisición de competencias, así como de conocimientos relativos a la sostenibilidad y el ahorro energético.

6. El impacto del método de proyectos en el desarrollo de habilidades de liderazgo en los estudiantes

(Tyurina et al., 2022)

Apuntes Universitarios (2022)

Resumen:

Se analiza la información sobre el uso del método de proyectos en la escuela secundaria y los detalles del desarrollo de la personalidad del líder en la edad del estudiante. Se utilizó un conjunto de métodos de investigación: experimento pedagógico, prueba, observación, prueba t de Student. El estudio involucró a 292 personas. Se reveló el predominio de indicadores medios de habilidades de liderazgo de los encuestados. Componentes como la motivación para el éxito y el autocontrol volitivo fueron los menos desarrollados. El método de proyectos grupales ha demostrado su eficacia para el desarrollo de todas las habilidades estudiadas, excepto el autocontrol volitivo. La significancia de todos los cambios detectados está en el nivel de $p = 0.05$, lo que determina la necesidad de una mayor modificación del método utilizado. Los datos obtenidos pueden ser utilizados en la práctica de profesores y psicólogos de instituciones de educación superior (IES) en el desarrollo de las habilidades de liderazgo de los estudiantes. Otras perspectivas para la investigación científica incluyen estudiar la competencia de liderazgo de los estudiantes y encontrar la correlación de las habilidades de liderazgo con los componentes estructurales de la personalidad.

7. Las estrategias metodológicas en el aprendizaje del idioma inglés en adultos

(Mena Vargas et al., 2016)

Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación. (2016)

Resumen:

El objetivo de esta investigación es promover el conocimiento de cómo una persona adulta se centra en el proceso de aprendizaje del idioma Inglés y las estrategias metodológicas para favorecer la participación activa en el desarrollo de las habilidades comunicativas. Este trabajo investigativo es de enfoque cualitativo que se basa en el análisis subjetivo e individual y posee un diseño de carácter descriptivo- transversal porque no hay manipulación de variables y se describe la información tal y como se presenta en el medio natural. Las variables a medir fueron la Andragogía y las estrategias metodológicas enfocadas en el aprendizaje del idioma inglés en adultos. Para ello, se aplicó una encuesta al total del tamaño de la muestra, utilizando como instrumento un cuestionario de opinión. Luego, se procedió a la tabulación y procesamiento de la información de forma manual en la cual se obtuvo como resultado que las metodologías aplicadas como es el Aprendizaje basado en problemas y el método de Proyectos ayudaron a un aprendizaje del idioma inglés y al desarrollo de sus habilidades comunicativas. **PALABRAS CLAVE:** aprendizaje basado en problemas; habilidades comunicativas; método de proyectos.

8. Agenda 2030: That's our challenge!

Centre: IES Clara Capoamor (Alaquàs)

Número projecte: 2017-I-ES01-KA219-037857

Josefa López Vila et al., 2017

Resumen:

Este proyecto se ha realizado en el IES Clara Campoamor de Alaquàs (Valencia) y se engloba dentro del Proyecto Erasmus +; 'Agenda 2030: That's our challenge'.

La Agenda 2030 para el desarrollo sostenible es un plan de acción para las personas, el planeta y la prosperidad que busca fortalecer una alianza mundial y lograr la paz universal. Es un viaje colectivo en el que nadie debe quedarse atrás.

El objetivo es involucrar a los habitantes de otros países en nuestro estilo de vida, transmitiéndolo a través de un almuerzo saludable preparado con productos de cero residuos (zero waste), talleres sobre reciclaje y visitas a parques naturales o plantas de reciclaje. Esta iniciativa tiene como objetivo concienciar a los estudiantes de secundaria sobre cuestiones medioambientales y promover acciones como reducir el uso de papel y plástico.

9. Aplicación del Método de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para Promover la Identidad Cultural

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar (2024)

(Chung Zavaleta & Pantigoso Layza, 2024)

Resumen:

La construcción de una identidad cultural fortalecida con elementos patrimoniales del entorno requiere –en la educación básica– de un método que logre en los estudiantes una participación activa, mediante el trabajo colaborativo y cooperativo. Por ello, el objetivo de esta investigación es demostrar que la aplicación de un programa basado en el método de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), es capaz de promover la identidad cultural en los estudiantes de primer grado de secundaria de la I.E.P.P. Santa Rosa de Lima de la ciudad de Chimbote. En función a lo expuesto, nuestro estudio tiene un enfoque cuantitativo, siendo una investigación de tipo aplicada, con una población y muestra intencionada de 70 estudiantes. Se utilizó el test validado de identidad cultural de García para la recopilación de información. Los resultados fueron exitosos al mostrar, mediante la prueba Z para medias de dos muestras, un nivel de significancia luego de la aplicación de este programa, lo cual abre la oportunidad para colaborar de manera interdisciplinaria con otras áreas académicas y generar un aprendizaje realmente significativo.

10. Estrategias metodológicas inclusivas: El aprendizaje por proyectos con enfoque en el diseño universal para el aprendizaje

(Vera Pazmiño, 2023)

Código Científico Revista de Investigación (2023)

Resumen:

Este artículo examina las estrategias metodológicas inclusivas para abordar la diversidad en el aula, centrándose en el aprendizaje por proyectos desde el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). El enfoque empleado fue cualitativo a través de una revisión documental y reflexión teórica apoyada en una metodología descriptiva que pretende mostrar al aprendizaje por proyectos (ABP) adaptado al discurso del DUA como una metodología inclusiva para atender a la diversidad en el aula, al tratarse de un método flexible, holístico e inclusivo que le permite a los alumnos construir el aprendizaje sobre sus fortalezas individuales e intereses dentro del marco del currículo establecido por el sistema educativo.

11. Motivación y aprendizaje basado en proyectos: una investigación-acción en educación secundaria.

(Botella Nicolás & Ramos Ramos, 2020)

Multidisciplinary Journal of Educational Research (2020)

Resumen:

This paper studies the motivation of the students enrolled in two subjects –music and performing arts– with different levels of autonomy during the development of a project-based learning. We implemented an action research during the project in order to improve motivation. According to self-determination theory, autonomy, relatedness, and competence are three psychological needs that, if fulfilled in the classroom, will lead to greater motivation. Results showed that –despite the lower autonomy of the group of music– both groups did not present differences in the perception of the three psychological basic needs and both developed a high motivation.

12. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria

(Muñoz-Repiso & Gómez-Pablos, 2017)

Revista de Investigación Educativa (2017)

Resumen:

Given the consolidation of project based learning (PBL) and its ever more frequent use in schools as a mechanism to develop curricular competences, increase student motivation and self-esteem, foster research and promote collaboration (Railsback, 2002), we designed an assessment scale for project based learning from the perspective of the students, guaranteeing its validity and reliability. The scale was administered to 364 students of Primary Education to analyze the results of different collaborative learning projects and to see whether there were differences in the assessments in terms of gender and type of project. Among the main results it can be highlighted that in students' opinion, the projects proposed in class were well-organized, the tasks were well-defined,

and the group size were adequate; moreover, the teachers provided the necessary help and feedback regarding the students' achievements while they stimulated student interaction and collaborative learning in which a good working climate was shared and fostered. Inferential analyses showed that there were significant differences in terms of project type, but not as a function of gender.

3.2 Bibliografía sobre la Pregunta 2:

Pregunta 2:

¿Es significativa la diferencia entre la metodología por proyectos y la tradicional?

A continuación, se nombra la bibliografía encontrada sobre este tema.

1. El aprendizaje basado en proyectos: Una Modalidad Facilitadora del Éxito Escolar

(Da Costa Pimenta & Goicochea Calderón, 2023)

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar (2023)

Resumen:

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) constituye un método que puede resultar clave para la educación del siglo XXI. Basándose en el plan o proyecto de acción como pilar, el ABP está resultado exitoso en dos grandes campos de lo educativo: el éxito escolar a través de un aprendizaje autoconsciente y la generación de un espacio de inclusión en la escuela. Objetivos: Se busca conocer, en primer lugar, el estado del arte actual a propósito del ABP, y, en segundo lugar, hallar puntos críticos o que requieran nuevas líneas de investigación y de mejora del método educativo del ABP. Metodología: Se hace uso del método de la revisión bibliográfica sistemática y crítica. Los dos criterios de búsqueda de la información han sido el éxito escolar y la atención a la diversidad en relación con el APB, mediante la búsqueda de publicaciones en índices de alto impacto como Scopus, desde Teseo hasta Science Direct, Google Scholar y Dialnet.

2. Aprendizaje basado en proyectos en educación infantil: Una metodología emergente

(Martínez Enríquez, 2023)

Riaices (2023)

Resumen:

El Método de Proyectos, también denominado Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP en adelante), se basa en la creación, indagación y construcción colaborativa en el que un grupo de alumnas y alumnos diseñan, planifican y resuelven entre todos, construyendo su propio aprendizaje de forma significativa y contextualizada. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología educativa que tiene sus raíces en las corrientes pedagógicas del constructivismo y el enfoque de aprendizaje centrado en el alumno/a (Handrianto & Rahman, 2019). Aunque el ABP ha sido aplicado en diferentes niveles educativos, este artículo estudia su aplicación en la etapa de Educación Infantil. Por lo

tanto, en el presente texto se detalla el desarrollo de esta metodología tan relevante en la etapa de Educación Infantil, en la que el alumnado experimenta, busca información, fomenta su creatividad e investiga las diferentes cuestiones que surgen de los desafíos y los problemas planteados. En definitiva, este artículo profundiza en el origen, conceptualización, rol del docente y Sistema Educativo del ABP en Educación Infantil, una metodología educativa que, lejos de ser novedosa, fue impulsada en el siglo XIX por William H. Kilpatrick (1871-1965) con el fin de consolidar la necesaria práctica del ABP en las aulas de Infantil como método indispensable y consumado.

3. Project Method Efficiency for the Teachers' Professional Activities

(Kobernyk et al., 2022)

Journal of Curriculum and Teaching (2022)

Resumen:

The relevance of the study is based on the discrepancy between the need for the project management program-methodical support and insufficient development in pedagogical practice. Aims. The aim of the study is to examine the effective development and implementation of the project method in the HEI from the standpoint of pedagogy as a new type of educational process management. Methods: questionnaire methods and pedagogical observation methods. The following questionnaires were used. E. Torrance's "Tests of Creative Thinking" method. An "unfinished thesis" method (J. Sachs, S. Levy). Questionnaire for self-evaluation of the teacher's knowledge and skills during transition to teaching using a new pedagogical technology by N.V. Nemova. Method for teacher's basic competencies evaluation by L.A. Adambaeva. Statistical calculations were performed using Kendall's T coefficient and chi-squared test. Results. The number of students with a high level of personality orientation increased only by 5.3%, and those with a high level of creative activity - by 8.7%. We can't speak about a significant decrease in the number of students who at the end of the experiment had a low level of the aesthetic position formation. Thus, the number of students who showed developed creative thinking in project activities became only 5.3% less than at the beginning of the experiment. Conclusions. A significant increase in the general level of cognitive competence formation in the experimental group in comparison with the control group is explained by purposeful work with students, taking into account special pedagogical conditions. Perspectives. Further study can be carried out towards the development and implementation of a project method to improve the competencies acquisition, taking into account future professional activities.

4. Didácticas funcionales vs. enseñanza tradicional con clase expositiva en el ámbito universitario

(Nancy Cristina Legarda-López, 2021)

Revista UNIMAR (2021)

Resumen:

Las didácticas funcionales contemporáneas se basan en el concepto de aprender a aprender, siendo el estudiante el constructor de su propio conocimiento y el docente, el tutor que guía este proceso, a diferencia de la clase expositiva tradicional, donde el

profesor es el único ente transmisor de conocimiento y el alumno, solo un receptor pasivo que transcribe en su cuaderno lo explicado en clases, para luego memorizarlo y transcribirlo en un examen o una prueba final. A pesar de que el fundamento en el que se basa la Didáctica Funcional Contemporánea parece fácil de llevar a cabo, no es así; por ello, existen diversas didácticas que cumplen este principio, cada una de las cuales es muy diferente a las otras, pero con un factor en común: el elemento fundamental es el estudiante y ya no el docente. Entre las Didácticas Funcionales Contemporáneas más conocidas están: Aprendizaje Basado en Problemas, Seminario de Investigación o Seminario Alemán, Enseñanza Basada en Evidencias, Método de Proyectos, Método Tutorial, Casos de Estudio, Enseñanza Personalizada, Simulación y Juegos. Y, antes de juzgarlas como buenas o malas, es necesario compararlas con la enseñanza tradicional, que consiste en clases expositivas, con base en ello determinar pros y contras de cada una de ellas.

5. Sentido del método de proyectos en una maestra militante en los Movimientos de Renovación Pedagógica

(Torrego Egido & Martínez Scott, 2018)

Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado (2018)

Resumen

El trabajo por proyectos en la escuela, ahora más frecuentemente conocido por aprendizaje basado en proyectos (ABP), no ha aparecido en los últimos años ni es una moda inventada por quienes comercializan o especulan con la innovación educativa. Con el nombre de método de proyectos, es una propuesta que cuenta con más de cien años de historia y que aparece vinculada a la crítica de la enseñanza tradicional y a la unión de la educación con la transformación social. Los Movimientos de Renovación Pedagógica (MRP) muestran también ese mismo afán crítico y transformador, tanto de la escuela como de la sociedad injusta en la que viven. En este artículo se realiza, recurriendo a la investigación biográfica-narrativa, un estudio del significado del trabajo por proyectos para una maestra con más de treinta años de experiencia en la utilización de esta metodología, con una larga trayectoria de militancia en MRP. Se analizan las relaciones entre el uso de proyectos y la identidad docente conformada en su dilatada experiencia como militante, las características del trabajo por proyectos que considera esenciales y las finalidades educativas y sociales que pretende.

6. Método de proyectos en el proceso enseñanza-aprendizaje de la física en la educación preuniversitaria

(Mesa Carpio & Pacheco Valencia, 2021)

Horizonte de la Ciencia (2021)

Resumen:

Las investigaciones relacionadas con el proceso de enseñanza aprendizaje, por muchos años constituyen una preocupación de profesores e investigadores para, transformar el tradicional rol del alumno como espectador y del profesor como actor principal. El trabajo que se presenta constituye, parte de la investigación que desarrollan las autoras en la búsqueda de propuestas que transformen el proceso de enseñanza-aprendizaje de

la física en la educación preuniversitaria y su objetivo se encamina a establecer los fundamentos y las recomendaciones para la utilización de los proyectos como método que propicia que los alumnos se conviertan en protagonistas de su propio aprendizaje.

7. ¿Método tradicional o alternativo? hacia la consolidación de una estrategia didáctica para el aprendizaje del tema segunda guerra mundial acorde a las necesidades educativas actuales

(Cuellar Sambony, 2018)

INNOVA Research Journal (2018)

Resumen:

La Segunda Guerra Mundial, un acontecimiento de discusiones políticas y dominio social que parte la historia en dos y finaliza con la creación de nuevas instituciones que establecen un orden mundial. En el ámbito educativo actualmente predomina el método de enseñanza tradicional el cual fue pensado para responder en las necesidades de un contexto, por ello es pertinente y necesario se dé un proceso de transición en los métodos. Para alcanzar el objetivo propuesto, se desarrollan los referentes teóricos y se selecciona la metodología cuantitativa de tipo experimental con la cual se usan como instrumentos para la recolección de información el cuestionario, la observación y una guía didáctica la cual integra varias estrategias didácticas. Cabe mencionar que como muestra se selecciona los dos grados octavos del colegio Cooperativo la Presentación integrado por 43 estudiantes, un grupo llamado control realiza su proceso de aprendizaje mediante el método tradicional y el otro grupo experimental mediante las estrategias didácticas de las TIC, la metodología por proyectos y el trabajo colaborativo-cooperativo. Luego de desarrollar las actividades por medio de las estrategias didácticas y recolectar la información encontramos que el grupo experimental tiene motivación, autonomía, interés, inquietud por desarrollar su proceso de aprendizaje cuando se emplea esta metodología a diferencia del grupo control que, aunque con resultados académicos buenos los factores mencionados no son evidentes durante el proceso de enseñanza.

8. The creative project method as a means of enhancing students' learning motivation

(Lotsman et al., 2022)

APUNTES UNIVERSITARIOS (2022)

Resumen:

The aim of the article is to evaluate the effectiveness of the impact of creative project method on the students' learning motives. The following methods were used: general theoretical methods, testing, formative experiment, and data processing methods. It is established that the development of students' learning motives in the educational process is uneven. It was found that the relevance of the motive for obtaining a diploma is gradually increasing during the study, and the importance of cognitive and professional motivation is declining. The average indicators of motivation for success increase in the course of education. It is concluded that the use of creative projects in the educational

process is effective for enhancing the learning motivation of first- and third-year students. The prospects for further research involve improving the use of the project method as a means of enhancing learning motivation, especially for master's students.

9. Efecto del método de proyectos sobre el aprendizaje de química industrial

(Ramos-Escudero et al., 2022)

Educación Química (2022)

Resumen:

El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del método de proyectos en el aprendizaje de química industrial en estudiantes del cuarto semestre de Ingeniería Industrial de una universidad privada, situada en la ciudad de Lima, Perú. Los temas abordados a través de esta metodología fueron: Normas de seguridad de laboratorios, materiales, reactivos y equipos de laboratorio, densidad de líquidos y sólidos, fenómenos físicos y/o químicos, métodos de separación de mezclas y medición del pH y grados Brix. El enfoque de investigación fue cuantitativo de diseño cuasiexperimental con pretest y postest en un grupo experimental y otro de control. Los resultados mostraron que la implementación del método de proyectos influye significativamente en el aprendizaje del grupo experimental.

10. The project method in teaching future mathematics teachers

(Cherniavskikh et al., 2019)

International Journal of Engineering and Advanced Technology (2019)

Resumen:

This paper deals with the problem of using the project method in teaching future mathematics teachers. The new educational strategy implements self-education with the help of developing technologies, the goal of which is not only to bring knowledge to students, but also to identify and develop the creative interests and abilities of each student, to stimulate his/her independent productive learning activities. The authors showed that one of such technologies is project training, which involves joint learning and cognitive activity of students, having a common goal, agreed ways of working. This paper notes also the need to use project technology, which consists in developing the ability of future teachers to have an analytical, creative thinking; self-acquisition of missing math knowledge from various sources; thinking, based on knowledge of mathematical facts, the laws of science; and ability to work in a team, performing various social roles.

4. Propuesta

Como resultado de la investigación realizada en el punto anterior, se propone aplicar el método PBL para el alumnado de 4º de la ESO, con un proyecto tecnológico que permita interactuar con los usuarios. Para ellos se ha planteado la construcción de un vehículo controlado por radiofrecuencia, implementado con sensores y actuadores y que incorpora una placa Arduino para la gestión de los mismos. Posteriormente los alumnos realizarán un poster o eposter, a su elección, para exponer los pasos realizados en su trabajo. De manera que el alumnado refuerza los conceptos aprendidos en el aula y se favorece la evaluación continua.

Con esta propuesta se pretende, por un lado, introducir al alumnado en el pensamiento computacional, la programación, el control y la robótica; a la vez que consolidar los conocimientos implementados en lo aprendido en clase¹, ya que necesita de su comprensión para la realización de la misma.

En la propuesta se utiliza el proceso de resolución técnica de proyectos donde los alumnos diseñarán y construirán un producto tecnológico relacionado con la robótica, que resuelva problemas técnicos siguiendo las diferentes fases que forman el proceso. Para que la realización del producto tecnológico sea satisfactoria, será necesaria la investigación, la valoración de las distintas propuestas de solución, la experimentación con diferentes elementos tecnológicos, la documentación del proyecto técnico y la evaluación del resultado final para introducir mejoras en el funcionamiento del producto, si fuera necesario.

La metodología ABP implica, necesariamente, que el grupo-clase se organice en grupos de trabajo. De esta forma, se fomenta el aprendizaje colaborativo en el que cada uno de los integrantes aporta al equipo sus conocimientos y habilidades, asume responsabilidades y respeta las opiniones de los demás con el fin de obtener un producto que solucione el problema planteado.

La realización de las prácticas en el aula-taller es otro interesante recurso que se adapta perfectamente en la metodología de la asignatura. Así, el profesor, mostrará prácticas que los alumnos van reproduciendo, a la vez que se dan las explicaciones de su fundamentación, para después, proponer que los lleven a cabo en la construcción del coche teledirigido.

Por tanto, es muy importante el uso del aula-taller para la realización de proyectos y prácticas donde el alumno puede comprobar que lo aprendido en los contenidos teóricos se cumple en la práctica, afianzando los conceptos y verificando el funcionamiento de los sistemas tecnológicos.

También se usarán programas de simulación virtual, como Tinkercad, que es una herramienta muy utilizada en muchas actividades tecnológicas. Dicha aplicación se usará para verificar el funcionamiento de sistema tecnológicos y afianzar los contenidos teóricos. Afianzando, con los programas de simulación, las habilidades con el ordenador.

Los bloques de contenidos están muy relacionados entre sí y se recomienda utilizar como eje conductor los bloques de programación de sistemas técnicos y robótica, impartiendo los en paralelo, aportando en cada momento los contenidos de los demás bloques que van siendo necesarios para la mejor comprensión del alumno, hasta poder plasmarlo en la fabricación, montaje y control del coche teledirigido.

4.1 Relación con los retos del s.XXI

La vinculación de la situación de aprendizaje y retos del siglo XXI es la que dará sentido a esta situación de aprendizaje, ya que acerca al alumno a situaciones, cuestiones y problemas reales de la vida cotidiana, lo que, a su vez, proporcionará el necesario punto de apoyo para favorecer situaciones de aprendizaje significativas y relevantes, tanto para el alumnado como para el personal docente. Se quiere garantizar que el alumnado sepa activar los aprendizajes adquiridos a lo largo de su vida.

A continuación, se evalúa la relación con los retos del s.XXI:

Retos del s.XXI	Vinculación
Actitud responsable	Sí
Consumo responsable	Sí
Espíritu crítico, empático y proactivo	Sí
Entender los conflictos como elementos connaturales a la vida en sociedad que deben resolverse de manera pacífica	Sí
Analizar de manera crítica y aprovechar las oportunidades de todo tipo	Sí
Aceptar la incertidumbre como una oportunidad	Sí
Cooperar y convivir en sociedades abiertas y cambiantes	Sí
Sentirse parte de un proyecto colectivo	Sí
Desarrollar las habilidades que le permitan seguir aprendiendo a lo largo de la vida	Sí

4.2 Relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Para evaluar la relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que, creados en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible en 2012, representan los principios básicos para garantizar que todas las personas gocen de paz

y prosperidad se muestra la siguiente tabla que clasifica los impactos del proyecto sobre dichos objetivos.



IMPACTO POSITIVO							
							

Se procede ahora a desarrollar los impactos dispuestos en la tabla anterior.

3.Salud y bienestar: el desarrollo de actividades mentales y de consecución de objetivos favorece la salud y el bienestar

4.Educación de calidad: la situación de aprendizaje constituye en si misma un impacto positivo sobre la educación de alumno.

5.Igualdad de género: en los grupos heterogéneos se respeta a todos los integrantes.

8.Trabajo decente y crecimiento económico: el trabajo crea metodologías y aporta valor para la creación de un entorno favorable para el crecimiento económico, asegurando siempre el trabajo seguro y decente de quienes participan en él.

9.Industria, innovación e infraestructura: desarrollar nuevas metodologías industriales que actualicen y mejoren las existentes es objetivo de esta situación de aprendizaje

11.Ciudades y comunidades sostenibles: desarrollar nuevas metodologías para ciudades y comunidades sostenibles que actualicen y mejoren las existentes es objetivo de esta situación de aprendizaje

12.Producción y consumo responsables: desarrollar nuevas metodologías para el consumo responsable que actualicen y mejoren las existentes es objetivo de esta situación de aprendizaje

17.Alianzas para lograr objetivos: durante el desarrollo del proyecto tendrán que llegar a acuerdos.

4.3 Competencias específicas y criterios de evaluación

En la siguiente tabla se muestran las competencias específicas y los criterios de evaluación vinculados a cada una de ellas.

Competencia específica	Criterios de evaluación
<p>Competencia específica 1</p> <p>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>1.1 Identificar problemas tecnológicos a partir de la observación y el análisis del entorno más cercano, estudiando sus necesidades, con sentido crítico y principios éticos, de manera que conduzcan a posibles soluciones que repercutan positivamente en la comunidad.</p> <p>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>1.3 Planificar un proyecto tecnológico de forma creativa, proponiendo soluciones tecnológicas emprendedoras que generen un valor para la comunidad.</p> <p>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>Competencia específica 2</p> <p>Fabricar soluciones tecnológicas utilizando los conocimientos interdisciplinares, las técnicas y los recursos disponibles de forma apropiada y segura para dar una respuesta satisfactoria a las necesidades planteadas.</p>	<p>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>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>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>2.4 Utilizar correctamente herramientas, máquinas y recursos, observando las medidas de seguridad correspondientes y</p>

	<p>escogiendo las que son adecuadas en función de la operación a realizar y del material sobre el que se actúa.</p> <p>2.5 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>Competencia específica 3</p> <p>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>3.1 Comunicar e interpretar información con el vocabulario técnico, símbolos y esquemas de sistemas tecnológicos apropiados.</p> <p>3.2 Difundir e intercambiar información tecnológica empleando las herramientas digitales adecuadas.</p> <p>3.3 Presentar y difundir las propuestas o soluciones tecnológicas de manera efectiva.</p> <p>3.4 Expresar la información relevante en el desarrollo del trabajo en equipo de forma asertiva.</p> <p>3.5 Utilizar la entonación, expresión, gestión del tiempo y adaptación adecuada del discurso, y un lenguaje inclusivo, no sexista y no discriminatorio en la presentación y difusión de problemas, necesidades, proyectos y soluciones tecnológicas</p>
<p>Competencia específica 4</p> <p>Diseñar y construir sistemas de control programables y robóticos, desarrollando soluciones automatizadas mediante la implementación de algoritmos y operadores tecnológicos.</p>	<p>4.1 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>4.2 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>4.3 Programar por bloques o con código el algoritmo de control del robot o sistema automático que permite que interactúe con el entorno.</p> <p>4.4 Controlar y/o simular sistemas automáticos programables y robots mediante computadores, dispositivos móviles o placas microcontroladoras.</p> <p>4.5 Integrar en las máquinas y sistemas tecnológicos aplicaciones informáticas y tecnologías digitales emergentes de control y</p>

	<p>simulación como Internet de las cosas, Big Data e Inteligencia Artificial con sentido crítico y ético.</p>
<p>Competencia específica 5</p> <p>Aprovechar las posibilidades que ofrecen las herramientas digitales para la realización eficiente de tareas tecnológicas, configurándolas y aplicando los conocimientos interdisciplinares adecuados.</p>	<p>Configurar diferentes aplicaciones y herramientas digitales teniendo en cuenta las necesidades personales y en función de los problemas o retos tecnológicos planteados</p> <p>Realizar tareas tecnológicas de manera eficiente mediante el uso de herramientas digitales, aplicando conocimientos interdisciplinares con autonomía.</p> <p>Emplear ética y responsablemente las herramientas digitales.</p> <p>Utilizar y respetar las licencias y derechos de autoría propios de las herramientas digitales</p>
<p>Competencia específica 6</p> <p>Contribuir al desarrollo sostenible analizando críticamente el uso de objetos, materiales, productos, instalaciones y procesos tecnológicos, valorando los impactos y repercusiones ambientales, sociales y éticas de estos, y proponiendo alternativas realistas.</p>	<p>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.</p> <p>6.2 Evaluar y opinar críticamente sobre los procesos productivos asociados a la explotación y transformación de los diferentes recursos naturales utilizados en la elaboración de productos tecnológicos.</p> <p>6.3 Valorar la repercusión y los beneficios del desarrollo de proyectos tecnológicos de carácter social por medio de comunidades abiertas, acciones de voluntariado o proyectos de servicio a la comunidad.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

4.4 Saberes básicos

Los saberes básicos exigidos para la adquisición y desarrollo de las competencias específicas se organizan en cinco bloques: proceso de resolución de problemas; operadores tecnológicos; pensamiento computacional, automatización y robótica; instalaciones en viviendas, y tecnología sostenible.

Los saberes básicos que se aprenderán con el desarrollo de la presente situación de aprendizaje son los siguientes:

Saber básico	Propuesta
Proceso de resolución de problemas	ESTRATEGIAS Y TÉCNICAS <ul style="list-style-type: none"> • Estrategias de gestión de proyectos colaborativos y técnicas de resolución de problemas iterativas. • 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 <ul style="list-style-type: none"> • Estrategias de selección de materiales en base a sus propiedades o requisitos FABRICACIÓN <ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de fabricación manual y mecánica. Aplicaciones prácticas • Seguridad e higiene uso responsable.
Operadores tecnológicos	ELECTRÓNICA ANALÓGICA <ul style="list-style-type: none"> • Componentes básicos y simbología. • Análisis y montaje de circuitos elementales. • Uso de simuladores para analizar el comportamiento de los circuitos. • Elementos aplicados a la robótica. ELECTRÓNICA DIGITAL <ul style="list-style-type: none"> • Componentes básicos y simbología • Análisis y montaje de circuitos elementales. • Uso de simuladores para analizar el comportamiento de los circuitos. • Elementos aplicados a la robótica.
Pensamiento computacional, automatización y robótica	SISTEMAS DE CONTROL PROGRAMADO <ul style="list-style-type: none"> • Sensores. • Actuadores. • Controladores. PROGRAMACIÓN Y CONTROL <ul style="list-style-type: none"> • El ordenador y dispositivos móviles como elementos de programación y control.

	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo con simuladores informáticos en la verificación y comprobación del funcionamiento de los sistemas diseñados. Aplicaciones prácticas ROBÓTICA <ul style="list-style-type: none"> Programación y aplicación de microcontroladoras en la experimentación con prototipos diseñados. Diseño, construcción y control de robots sencillos de manera física o simulada
Tecnología sostenible	<ul style="list-style-type: none"> Sostenibilidad. Hábitos que potencian el desarrollo sostenible Vehículos eléctricos y energías renovables.

4.5 Rúbricas

Como instrumento de recogida de información para la valoración del progreso del alumnado se utilizarán las siguientes rúbricas:

Rúbrica de evaluación de su trabajo diario en clase					
Criterio de evaluación	Descripción de los niveles de ejecución				Ponderación (%)
	Excelente (5) El estudiante manifiesta poseer un nivel de competencia excelente	Adecuado(4) El estudiante demuestra dominio de la competencia evaluada	Básico (3) El estudiante desempeña los criterios de calidad de forma poco aceptable	Inadecuado (0) El estudiante no posee un nivel suficiente de dominio de la competencia	
Se esfuerza por resolver los problemas propuestos.					20
Respeto las opiniones y el trabajo del resto de compañeros del grupo					20
Presta atención durante la sesión.					20
Sigue las instrucciones de su profesor/a.					20
Asiste con puntualidad y aprovecha el tiempo.					20

Rúbrica de evaluación para la programación por bloques y su implementación con los circuitos					
Criterio de evaluación	Descripción de los niveles de ejecución				Ponderación (%)
	Excelente (5) El estudiante manifiesta poseer un nivel de competencia excelente	Adecuado(4) El estudiante demuestra dominio de la competencia evaluada	Básico (3) El estudiante desempeña los criterios de calidad de forma poco aceptable	Inadecuado (0) El estudiante no posee un nivel suficiente de dominio de la competencia	
Es creativo.					20
Está bien diseñado.					20
Presenta claridad en la construcción.					20
Ha aprovechado el tiempo y se ha esforzado.					20
Funciona correctamente					20

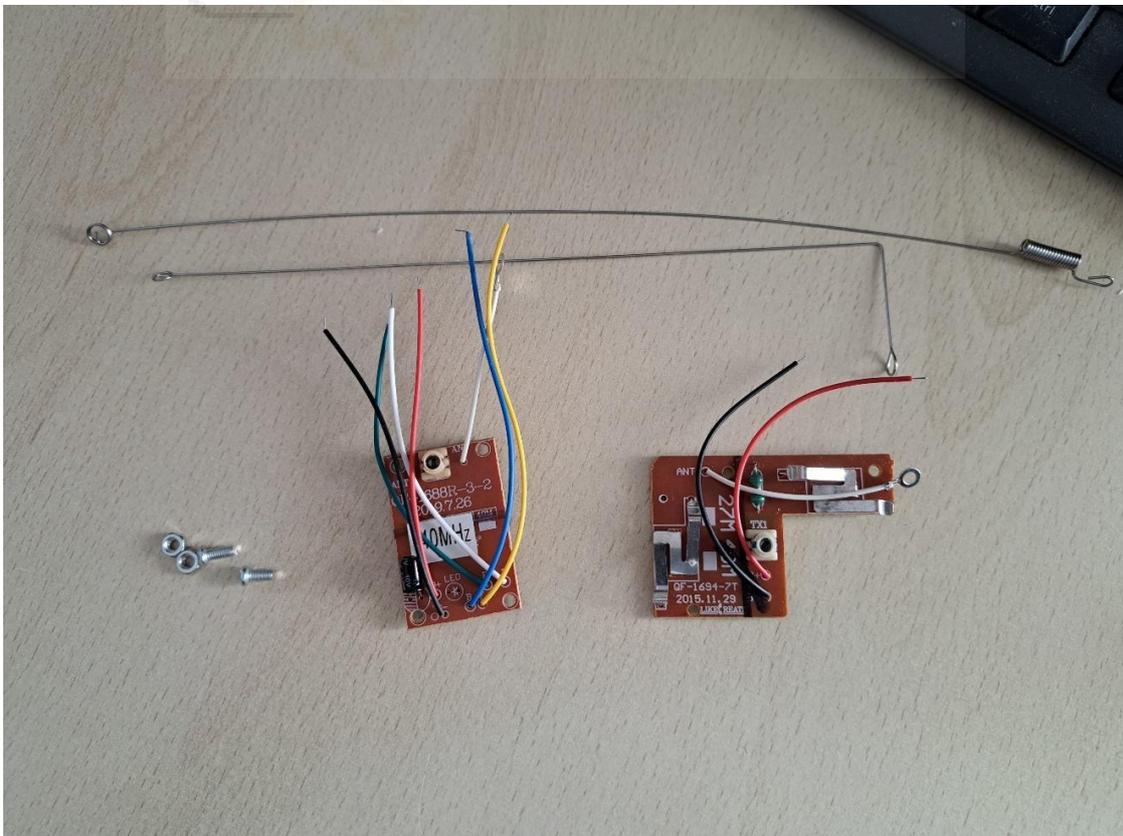
Rúbrica de evaluación para la construcción del vehículo teledirigido					
Criterio de evaluación	Descripción de los niveles de ejecución				Ponderación (%)
	Excelente (5) El estudiante manifiesta poseer un nivel de competencia excelente	Adecuado(4) El estudiante demuestra dominio de la competencia evaluada	Básico (3) El estudiante desempeña los criterios de calidad de forma poco aceptable	Inadecuado (0) El estudiante no posee un nivel suficiente de dominio de la competencia	
Es creativo.					20
Está bien diseñado.					20
Presenta calidad en la construcción.					20
Ha aprovechado el tiempo y se ha esforzado.					20
Funciona correctamente					20

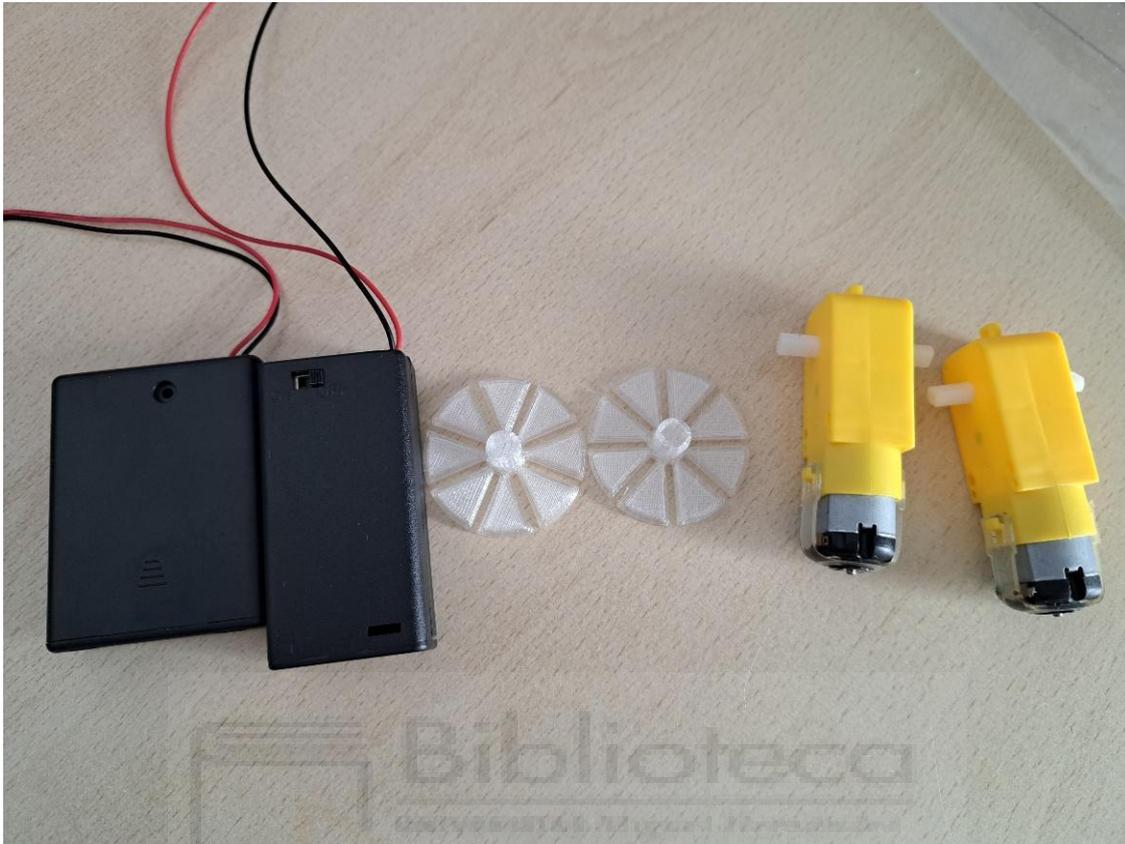
Rúbrica de evaluación del eposter y la exposición					
Criterio de evaluación	Descripción de los niveles de ejecución				Ponderación (%)
	Excelente (5) El estudiante manifiesta poseer un nivel de competencia excelente	Adecuado(4) El estudiante demuestra dominio de la competencia evaluada	Básico (3) El estudiante desempeña los criterios de calidad de forma poco aceptable	Inadecuado (0) El estudiante no posee un nivel suficiente de dominio de la competencia	
La información que presenta es clara y precisa.					25
Los argumentos están organizados de manera lógica.					25
El estilo de presentación mantiene la atención de la audiencia.					25
Respeta las opiniones diferentes.					25

4.6 Propuesta gráfica

4.6.1 Imágenes de la selección de materiales

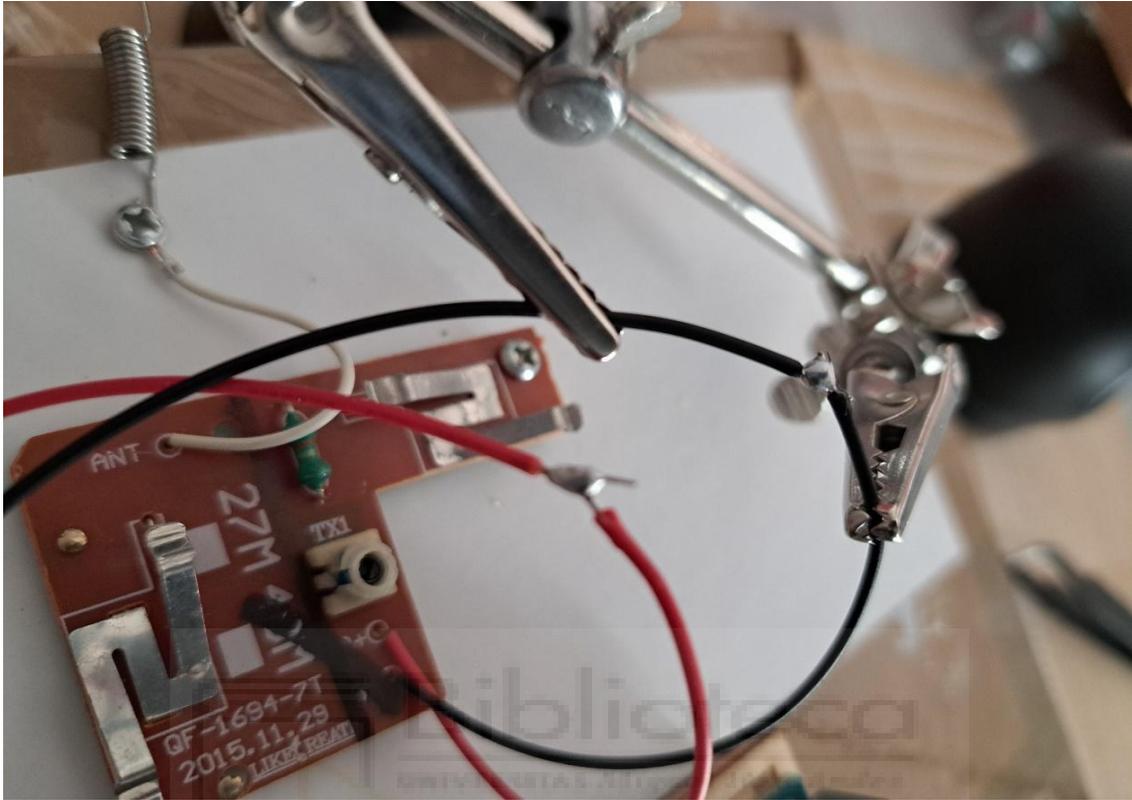


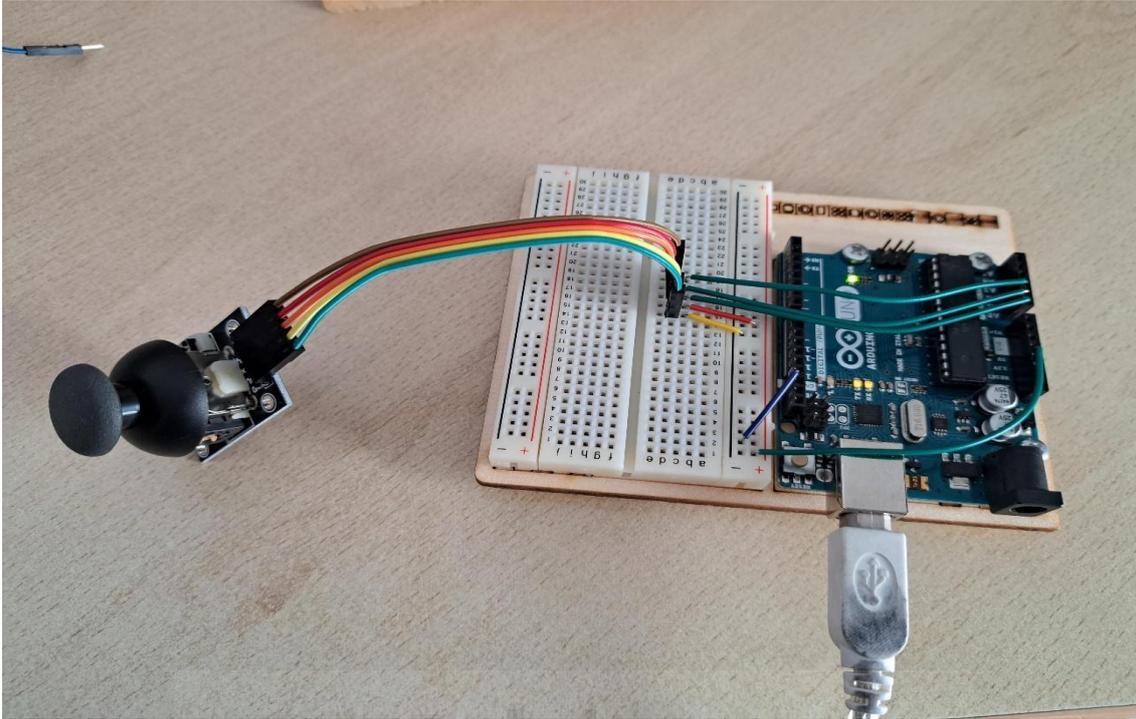




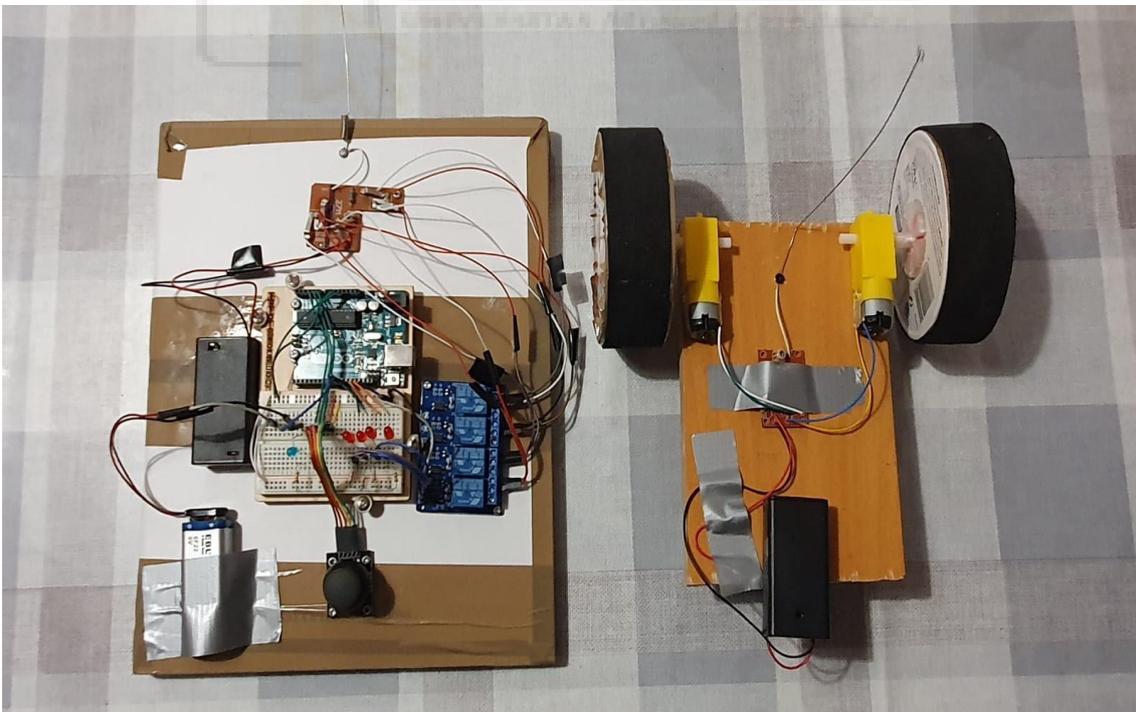
4.6.2 Imágenes del proceso de construcción







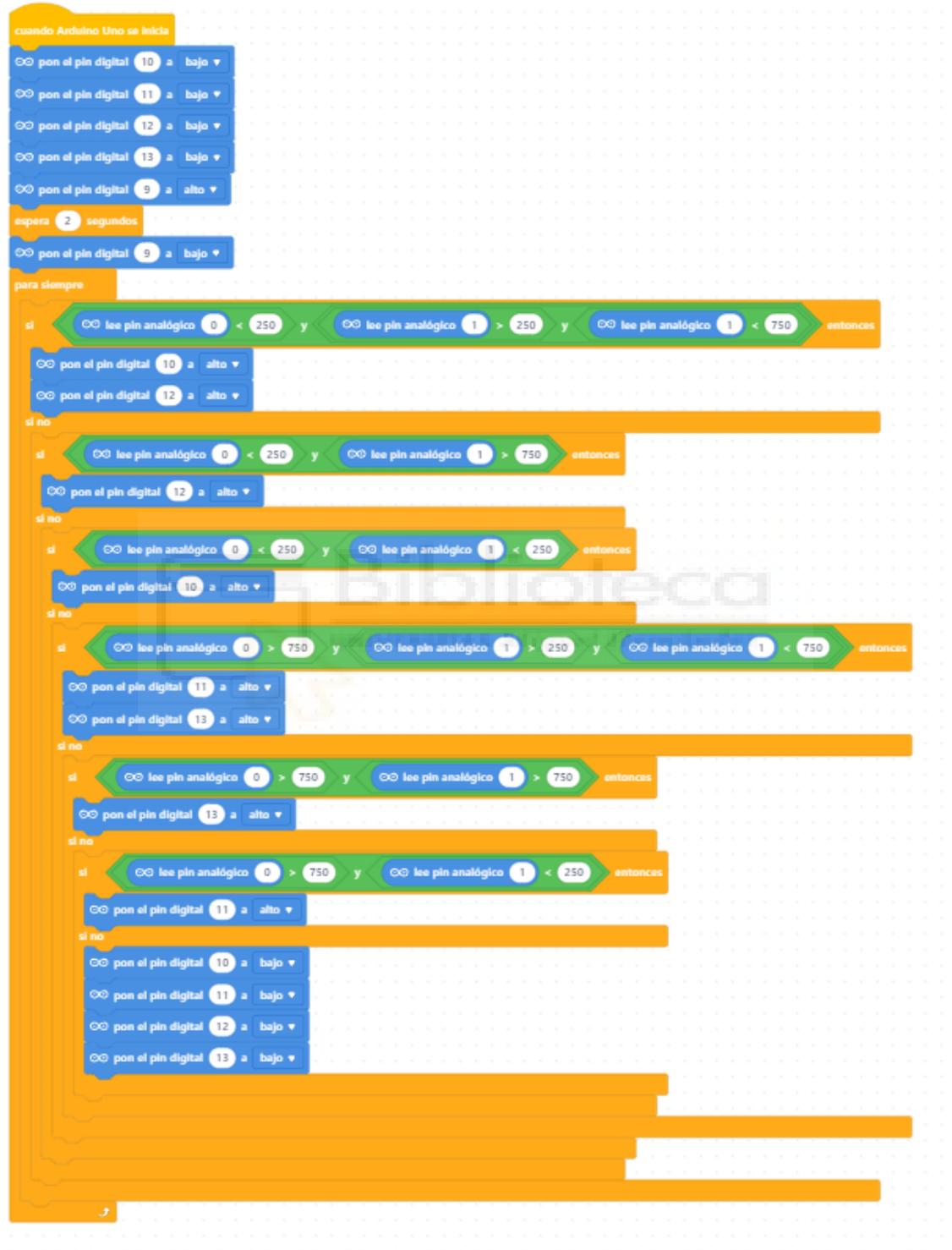
4.6.3 Imagen del prototipo realizado



4.6.4 Vídeo del prototipo funcionando

https://www.canva.com/design/DAF8y4kfVuo/M_gbtYKjji_403_kBKWZAO/watch?utm_content=DAF8y4kfVuo&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=editor

4.6.5 Imagen de la programación



5. Conclusiones

Partiendo de la evolución histórica de la metodología PBL que se ha presentado en este TFM y apoyándonos en la bibliografía aportada, que refuerza esta metodología, podemos concluir que está ampliamente experimentada en el contexto educativo de la ESO.

Aunque inicialmente pueda parecer más característico de materias técnico-científicas, sin embargo, atendiendo a la bibliografía expuesta, este método es usado en todas las materias, ya que los alumnos aprenden a buscar y experimentar soluciones a problemas reales, concluyendo que el método PBL sea considerado por los autores mencionados en la revisión bibliográfica eficiente y motivador.

La propuesta descrita en este TFM sería para el alumnado de Tecnología de 4º de la ESO, pero para futuros estudios propondría el desarrollo de esta metodología en otras materias, poniendo como punto de partida alguno de los ejemplos vistos en la revisión bibliográfica.



6. Referencias

- Botella Nicolás, A. M., & Ramos Ramos, P. (2020). Motivación y aprendizaje basado en proyectos: una investigación-acción en educación secundaria. *Multidisciplinary Journal of Educational Research*, 10(3). <https://doi.org/10.17583/remie.2020.4493>
- Cherniavskikh, S. D., Borisov, I. P., Ostapenko, S. I., Tsetsorina, T. A., Sokolskii, A. G., & Vitokhina, N. N. (2019). The project method in teaching future mathematics teachers. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(6 Special issue). <https://doi.org/10.35940/ijeat.FI178.0886S19>
- Chung Zavaleta, I. V. K., & Pantigoso Layza, G. Y. (2024). Aplicación del Método de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para Promover la Identidad Cultural. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9048
- Cuellar Sambony, W. E. (2018). ¿Método tradicional o alternativo? hacia la consolidación de una estrategia didáctica para el aprendizaje del tema segunda guerra mundial acorde a las necesidades educativas actuales. *INNOVA Research Journal*. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n12.2018.830>
- Da Costa Pimenta, C. C., & Goicochea Calderón, J. A. (2023). El aprendizaje basado en proyectos: Una Modalidad Facilitadora del Éxito Escolar. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5606
- Diana Marín Suelves (2018). ACTES-II-CONGRES-CTEM. El trabajo por proyectos para el desarrollo de la igualdad y la resolución de problemas
- Domènech-Casal, J. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticas para la Competencia Científica. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 2(2). <https://doi.org/10.17979/arec.2018.2.2.4524>
- Heard Kilpatrick, W. (2020). The Project Method (1918). *Schools*, 17(1). <https://doi.org/10.1086/708360>
- Josefa López Vila (2017). Agenda 2030: That's our challenge! Número proyecto: 2017-1-ES01-KA219-037857. Centre: IES Clara Capoamor (Alaquàs)
- Kobernyk, O., Kolomiets, N., Komar, O., Roienko, L., & Baidiuk, L. (2022). Project Method Efficiency for the Teachers' Professional Activities. *Journal of Curriculum and Teaching*, 11(1). <https://doi.org/10.5430/JCT.V11N1P73>
- Lotsman, R. A., Mishchuk, A. I., Kostenko, L. V., Holovkova, M. M., & Shvets, I. H. (2022). The creative project method as a means of enhancing students' learning motivation. *APUNTES UNIVERSITARIOS*, 12(3).
- Martínez Enríquez, P. (2023). Aprendizaje basado en proyectos en educación infantil: Una metodología emergente. *Riaices*, 5(1). <https://doi.org/10.17811/ria.5.1.2023.63-69>
- Mena Vargas, N. P., Rosero Menéndez, J. L., & Abata Checa, F. M. (2016). Las estrategias metodológicas en el aprendizaje del idioma inglés en adultos. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación.*, 7(6).
- Mesa Carpio, N., & Pacheco Valencia, D. (2021). Método de proyectos en el proceso enseñanza-aprendizaje de la física en la educación preuniversitaria. *Horizonte de la Ciencia*, 11(21). <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2021.21.910>

- Muñoz-Repiso, A. G. V., & Gómez-Pablos, V. B. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1). <https://doi.org/10.6018/rie.35.1.246811>
- Nancy Cristina Legarda-López. (2021). Didácticas funcionales vs. enseñanza tradicional con clase expositiva en el ámbito universitario. *Revista UNIMAR*, 39(2). <https://doi.org/10.31948/rev.unimar/unimar39-2-art13>
- Olguín Guzmán, E., & Hernández Mendoza, J. M. (2021). El método de proyectos como estrategia didáctica. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 10(19). <https://doi.org/10.29057/icea.v10i19.8058>
- Ramos-Escudero, M., Huerta Camones, R. T., Ramos-Escudero, F., & Gonzales Chavesta, C. (2022). Efecto del método de proyectos sobre el aprendizaje de química industrial. *Educación Química*, 33(1). <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2022.1.78917>
- Río, M. L., Díaz, M. A., Lorenzo, J. A. M., Márquez, D. C., & Quintana, D. R. (2022). Didactic strategy for the teaching-learning process of software design by the project method. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 33.
- Rubio Leiva, A. M., Álvarez Martínez-Iglesias, J. M., & Molina Saorín, J. (2021). EL MÉTODO DE PROYECTOS COMO VEHÍCULO PARA LA ENSEÑANZA DE COMPETENCIAS CLAVE Y SOSTENIBILIDAD. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*. <https://doi.org/10.51896/ccs/guqk4649>
- Torrego Egado, L., & Martínez Scott, S. (2018). Sentido del método de proyectos en una maestra militante en los Movimientos de Renovación Pedagógica. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 21(2). <https://doi.org/10.6018/reifop.21.2.323181>
- Tyurina, V. O., Shevchuk, H., Kriukova, Y. D., Lukashchuk, M. M., & Savishchenko, V. M. (2022). El impacto del método de proyectos en el desarrollo de habilidades de liderazgo en los estudiantes. *Apuntes Universitarios*, 12(2). <https://doi.org/10.17162/au.v12i2.1045>
- Vera Pazmiño, J. L. (2023). Estrategias metodológicas inclusivas: El aprendizaje por proyectos con enfoque en el diseño universal para el aprendizaje. *Código Científico Revista de Investigación*, 4(1). <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v4/n1/127>

6.1 Normativa

- BOE (2020) Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Real Decreto (2022) Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.
- Decreto (2022) Decreto 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el que se establece la ordenación y el currículo de Educación Secundaria Obligatoria