

TRABAJO FIN DE MÁSTER



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y DE LA COMUNICACIÓN

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

CONSTRUYE TU FUTURO

Autor: Tomás de Aquino Quesada Jiménez

<https://youtu.be/fskR4hHPmv4>

Directora

Dra. Doña María Magdalena Cantabella Sabater

Murcia, mayo de 2020

TRABAJO FIN DE MÁSTER



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y DE LA COMUNICACIÓN

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

CONSTRUYE TU FUTURO

Autor: Tomás de Aquino Quesada Jiménez

<https://youtu.be/fskR4hHPmv4>

Directora

Dra. Doña María Magdalena Cantabella Sabater

Murcia, mayo de 2020

AUTORIZACIÓN PARA LA EDICIÓN ELECTRÓNICA Y DIVULGACIÓN EN ACCESO ABIERTO DE DOCUMENTOS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MURCIA

El autor, D. Tomás de Aquino Quesada Jiménez (DNI 75133268L), como Alumno de la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE MURCIA, **DECLARA** que es el titular de los derechos de propiedad intelectual objeto de la presente cesión en relación con la obra (Indicar la referencia bibliográfica completa¹ y, si es una tesis doctoral, material docente, trabajo fin de Grado, trabajo fin de Master o cualquier otro trabajo que deba ser objeto de evaluación académica, indicarlo también)

Trabajo Fin de Máster “Construye tu Futuro”, que ésta es una obra original y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de la Propiedad Intelectual como único titular o cotitular de la obra.

En caso de ser cotitular, el autor (firmante) declara asimismo que cuenta con el consentimiento de los restantes titulares para hacer la presente cesión. En caso de previa cesión a terceros de derechos de explotación de la obra, el autor declara que tiene la oportuna autorización de dichos titulares de derechos a los fines de esta cesión o bien que retiene la facultad de ceder estos derechos en la forma prevista en la presente cesión y así lo acredita.

2º. Objeto y fines de la cesión

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad y hacer posible su utilización de *forma libre y gratuita* por todos los usuarios del repositorio, el autor **CEDE** a la Universidad Católica de Murcia **de forma gratuita y no exclusiva**, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de reproducción, distribución, comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, y transformación sobre la obra indicada tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual.

3º. Condiciones de la cesión

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia permite al repositorio institucional:

- a) Transformarla en la medida en que ello sea necesario para adaptarla a cualquier tecnología susceptible de incorporación a internet; realizar las adaptaciones necesarias para hacer posible la utilización de la obra en formatos electrónicos, así como incorporar los metadatos necesarios para realizar el registro de la obra e incorporar también “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b) Reproducir la en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato.
- c) Distribuir a los usuarios copias electrónicas de la obra en un soporte digital.
- d) Su comunicación pública y su puesta a disposición a través de un archivo abierto institucional, accesible de modo libre y gratuito a través de Internet.

4º. Derechos del autor

El autor, en tanto que titular de una obra que cede con carácter no exclusivo a la Universidad por medio de su registro en el Repositorio Institucional tiene derecho a:

- a) A que la Universidad identifique claramente su nombre como el autor o propietario de los derechos del documento.
- b) Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras posteriores a través de cualquier medio. El autor es libre de comunicar y dar publicidad a la obra, en esta y en posteriores versiones, a través de los medios que estime oportunos.

¹ Libros: autor o autores, título completo, editorial y año de edición.

Capítulos de libros: autor o autores y título del capítulo, autor y título de la obra completa, editorial, año de edición y páginas del capítulo.

Artículos de revistas: autor o autores del artículo, título completo, revista, número, año y páginas del artículo.

- c) Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada. A tal fin deberá ponerse en contacto con el responsable del mismo.
- d) Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

5º. Deberes del autor

El autor se compromete a:

- a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.
- b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.
- c) Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e intereses a causa de la cesión.
- d) Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional

La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, sea con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito, y de acuerdo a las condiciones establecidas en la licencia de uso –modalidad “reconocimiento-no comercial-sin obra derivada” de modo que las obras puedan ser distribuidas, copiadas y exhibidas siempre que se cite su autoría, no se obtenga beneficio comercial, y no se realicen obras derivadas. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

a) Deberes del repositorio Institucional:

- La Universidad informará a los usuarios del archivo sobre los usos permitidos, y no garantiza ni asume responsabilidad alguna por otras formas en que los usuarios hagan un uso posterior de las obras no conforme con la legislación vigente. El uso posterior, más allá de la copia privada, requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría, que no se obtenga beneficio comercial, y que no se realicen obras derivadas.

- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de las obras. El autor renuncia a cualquier reclamación frente a la Universidad por las formas no ajustadas a la legislación vigente en que los usuarios hagan uso de las obras.

- La Universidad adoptará las medidas necesarias para la preservación de la obra en un futuro. b) Derechos que se reserva el Repositorio institucional respecto de las obras en él registradas:

- Retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Murcia, a 12 de mayo de 2020

ACEPTA



Fdo.: Tomás de Aquino Quesada Jiménez

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	4
3. OBJETIVOS	10
3.1 OBJETIVO GENERAL	10
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
4. METODOLOGÍA	11
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	11
4.2 CONTENIDOS	12
4.3 ACTIVIDADES	14
4.4 RECURSOS	15
4.5 TEMPORALIZACIÓN	17
5. EVALUACIÓN	23
6. REFLEXIÓN Y VALORACIÓN FINAL	31
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
8. ANEXOS	37

1. JUSTIFICACIÓN

“La inteligencia consiste no sólo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica”,

(Aristóteles de Estagira, s.IV a.c.)

Esta frase, pronunciada hace 25 siglos, tan lejana en el tiempo y, a su vez, tan cercana en la actualidad, nos invita a reflexionar sobre la dicotomía de la innovación en la Educación.

Según (Sein-Echaluze, 2015) una innovación educativa conlleva cambios en el aprendizaje o formación que producen mejoras en sus resultados. Además, este proceso debe responder a necesidades, ser eficaz, eficiente, sostenible en el tiempo, y sus resultados han de ser transferibles más allá del ámbito donde hayan surgido.

Dentro de este contexto, se enmarca el presente Trabajo Fin de Máster, en el que se ha desarrollado una propuesta de trabajo novedosa para la asignatura de Tecnología de 3º de ESO.

Tras una breve, aunque enriquecedora, estancia en el centro educativo donde he realizado las prácticas, he detectado que en multitud de asignaturas se imparten conocimientos teóricos que los alumnos aprenden pero que no comprenden su aplicación posterior, por lo tanto, pienso que sería de gran utilidad realizar un trabajo práctico para conectar conocimientos interdisciplinares. Desde mi percepción, el no comprender la aplicación de estos conocimientos, afecta de forma importante a la motivación del alumnado, la cual es esencial para el desarrollo y aprovechamiento de su formación curricular. Existe actualmente gran variedad de herramientas de intervención en las aulas; sin embargo, el trabajo interdisciplinar como el que se plantea en este TFM, puede posibilitar que cada alumno/a desarrolle sus capacidades en función de sus intereses.

Al haber dado clases de la asignatura de Tecnología en todos los cursos de la ESO, mi TFM surge con la idea de utilizar alguno de los proyectos que se realizan en esta asignatura para cristalizar todos los conocimientos teóricos de un curso completo en la elaboración de un proyecto concreto, para que los alumnos aprecien aplicaciones reales de diferentes conocimientos de distintas

materias como matemáticas, física, geometría, TIC o las propias áreas de conocimiento de la asignatura de tecnología.

Una de las ideas que se contempla es presentar dicho proyecto a un concurso de alguna entidad con prestigio para que los alumnos sientan que comprender los conocimientos y saber utilizarlos está muy prestigiado en la vida fuera del sistema educativo. Para ello, se ha de estudiar qué concurso o concursos se celebran en un ámbito territorial cercano al centro, qué requisitos exigen, y si éstos están relacionados con los contenidos curriculares de la asignatura.

Se pretende por un lado que, durante el desarrollo del concurso, el alumnado se sienta realizado al mostrar el resultado de su trabajo y someterlo a pruebas de funcionalidad; por otro lado, que haya interiorizado e interconectado todos los conocimientos que se han necesitado para llevarlo a cabo, y, por último, viendo los resultados, aprender de los errores cometidos que es, si cabe, aún más importante.

De esta forma nace mi TFM “Construye tu futuro”, en el que se desarrollará la programación de la asignatura de Tecnología de 3º de ESO elaborando un puente a lo largo del curso, en un centro educativo genérico de la provincia de Granada. Una vez estudiados los concursos que se celebran en la provincia de Granada, se plantea presentar los puentes al concurso de puentes homónimo, celebrado cada año en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (ETSICCP) de la Universidad de Granada (UGR).

La participación en este concurso parte de un proceso tecnológico donde se presenta la necesidad de resolución de un problema concreto, debiendo definirse las fases a seguir. Asimismo, el alumnado deberá llevar a cabo una investigación sobre los materiales básicos que existen y de cómo estos se comportan, utilizar herramientas informáticas para presentar las soluciones, aprender a usar distintas formas de representación gráfica, desarrollar mecanismos y, finalmente, el funcionamiento y el movimiento de ellos mediante el empleo de energía/electricidad. En conclusión, con el desarrollo de este proyecto, ponemos en práctica muchos de los conocimientos de distintas asignaturas en general, y de la asignatura de Tecnología en particular.

Se propone utilizar el método de aprendizaje basado en proyectos como fundamento del proceso de enseñanza para la asignatura de Tecnología de 3º

de ESO, ya que se considera que ésta es propicia para este tipo de conocimiento, debido a que la mayor parte de la misma transcurre en el taller de Tecnología, y se dispone de recursos, tanto materiales como espaciales, para poder desarrollar los proyectos, lo que se une a la gran cantidad de ventajas que tiene este método, como puede ser la aplicación práctica de conocimientos teóricos, trabajo en equipo, etc.

La propuesta innovadora de este TFM se basa, principalmente, en seleccionar un proyecto e ir aplicando los contenidos de la asignatura de 3º de ESO de Tecnología a lo largo del curso para llevarlo a la práctica.

2. MARCO TEÓRICO

El marco teórico que fundamenta este trabajo de innovación proporcionará al lector la definición de algunos conceptos teóricos, un recorrido sobre el Estado del Arte actual, estudios precedentes en la Educación Secundaria y una aproximación de la aplicación teórica al presente proyecto.

La idea principal del TFM “Construye tu Futuro” radica en aplicar los conocimientos teóricos de la materia de Tecnología de 3º de ESO en la elaboración de un proyecto a lo largo del curso.

La modalidad de enseñanza se denomina Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y está ganando protagonismo en los últimos tiempos.

A continuación, se analiza la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos de forma global, en todas las etapas educativas, para posteriormente concretarlo en la Educación Secundaria en general, y particularizarlo para la asignatura de Tecnología. Todo este análisis se acompaña de citas y referencias bibliográficas de autores de reconocido prestigio que dan respaldo a este método de Enseñanza-Aprendizaje.

APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABP)

El Aprendizaje Basado en Proyectos es una modalidad de enseñanza y aprendizaje centrada en tareas, un proceso compartido de negociación entre los participantes, siendo su objetivo principal la obtención de un producto final. Este método promueve el aprendizaje individual y autónomo dentro de un plan de trabajo definido por objetivos y procedimientos. Los alumnos se responsabilizan de su propio aprendizaje, descubren sus preferencias y estrategias en el proceso. Así mismo pueden participar en las decisiones relativas a los contenidos y a la evaluación del aprendizaje (Thomas, 2000, en palabras de García-Varcácel y Basilotta).

El inicio del Aprendizaje Basado en Proyectos se remonta a los años 70 del siglo pasado en la Escuela de Medicina en la Universidad de McMaster, en Canadá, para combatir un problema generalizado de desmotivación de los estudiantes (Barrows, 1980).

Últimamente, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) ha ido ganando popularidad por su gran impacto positivo sobre el aprendizaje de los alumnos.

Parece que existe un amplio consenso sobre la utilidad de esta metodología, aunque es un tema que aún carece de madurez científica y por ende existen numerosas definiciones del método.

Una de las definiciones más aceptada por los manuales de ABP para profesores es la propuesta por Jones, Rasmussen y Moffitt, en 1997, y que sintetiza José Sánchez de la siguiente forma: “el aprendizaje basado en proyectos es un conjunto de tareas de aprendizaje basado en la resolución de preguntas y/o problemas, que implica al alumno en el diseño y planificación del aprendizaje, en la toma de decisiones y en procesos de investigación, dándoles la oportunidad para trabajar de manera relativamente autónoma durante la mayor parte del tiempo, que culmina en la realización de un producto final presentado ante los demás.”

La resolución de problemas es una parte integral de cualquier aprendizaje, por lo que se considera que no debería ser parte aislada del currículo matemático. De igual forma, se puede afirmar que no es sólo uno de los fines de la enseñanza de las matemáticas, sino el medio esencial para lograr el aprendizaje en general. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes deben adquirir modos de pensamiento adecuados, hábitos de persistencia o resistencia al desaliento, entre otros.

En mi opinión, “la enseñanza basada en proyectos supone hoy la mejor garantía didáctica para una contribución eficaz al desarrollo de las competencias básicas y el aprendizaje de los contenidos del currículo”, tal y como definía Trujillo Sáez en 2012. Este aprendizaje consiste en plantear una problemática real a un grupo de alumnos/as, para cuya solución tendrán que trabajar de forma colaborativa en un proyecto que tendrán que diseñar siguiendo unas pautas iniciales, marcadas por las bases y el profesor, y donde cada alumno/a tiene un rol individualizado con unos objetivos a conseguir. Los alumnos son autónomos bajo la supervisión del profesor (Rebollo Aranda, 2010).

Atendiendo a lo expuesto anteriormente, se puede deducir que los roles del profesor y del alumno son muy diferentes a los métodos de la enseñanza tradicional. El alumno cambia su rol de receptor pasivo a tener un papel activo, responsable y autónomo. Cambia también el papel del profesor. Si antes era sobre todo un transmisor de conocimientos, ahora su función es la de orientar y guiar al alumno. El profesor pasa de un papel central a uno periférico.

Las principales dificultades que encuentran los profesores al aplicar ABP son el manejo de la clase, el apoyo a los alumnos, el uso de las TIC y la evaluación.

Por todo lo anterior, se puede concluir que el Aprendizaje Basado en Proyectos es una de las estrategias que mayor crecimiento está teniendo en los últimos tiempos. Los alumnos que trabajan por proyectos presentan mayor motivación, tienen una mejor relación con el profesor y abordan temas transversales a otras asignaturas.

ABP EN SECUNDARIA

La generación de estudiantes que actualmente cursa esta etapa educativa está habituada a recibir información en distintos formatos (texto, imágenes, vídeos interactivos, etc.) a través de multitud de dispositivos. Este hecho puede llevar a pensar que el uso del libro de texto como único recurso didáctico para la adquisición de nuevos conocimientos pueda resultarle poco motivador.

El sistema educativo no puede permanecer ajeno a los modelos y costumbres de las nuevas generaciones, y debe tratar de adaptarse a los cambios que afectan a nuestra sociedad.

Es por ello que el Aprendizaje Basado en Proyectos se utiliza cada vez más en la Educación Secundaria, ya que es una metodología que facilita a los alumnos la posibilidad de construir su propio conocimiento buscando información e investigando sobre materias y contenidos.

El documento resumen del informe “The NMC Horizon Report: 2017 K-12 Edition” elaborado por el Departamento de Proyectos Europeos del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) sobre Educación Primaria y Secundaria, expone textualmente: “Los enfoques pedagógicos que cambian el paradigma del aprendizaje de pasivo a activo ayudan a los alumnos a desarrollar ideas originales, a mejorar la retención de información y a desarrollar sus habilidades de pensamiento. Estos enfoques incluyen el aprendizaje basado en problemas, en proyectos, en retos y en investigación, que fomentan la resolución creativa de problemas y la implementación de soluciones” (INTEF, 2017).

Según Fernando Trujillo, “el Aprendizaje Basado en Proyectos se puede poner en funcionamiento en cualquier etapa del sistema educativo, desde Educación Infantil hasta la Universidad.

Aprender a través de proyectos en Educación Secundaria y Bachillerato no sólo representa una opción eficaz para la adquisición de conocimientos, sino también para la socialización del alumnado, para la integración del currículum y para la atención a la diversidad en contextos complejos.”

La etapa de la Educación Secundaria tiene una gran importancia para el proceso de formación de cada individuo. Por lo tanto, cuanto más preparados salgan de esta etapa, mejor capacitados estarán para los retos que tendrán que afrontar a lo largo de la vida. Por ello, es de vital importancia que no sólo aprendan conocimientos teóricos, sino que los comprendan y sean capaces de ponerlos en práctica y así construir más conocimiento a partir de ellos. “Cuando la teoría lo inunda todo y nos dedicamos a enseñar lo que hemos leído, pero que nunca hemos puesto en práctica, es cuando la educación llega a las mayores cotas de simulacro” (Acaso, M., 2013).

Hay numerosos estudios referentes al éxito que han obtenido distintos programas educativos impartidos mediante el sistema ABP en diferentes asignaturas del currículum de Secundaria, como muestran los siguientes ejemplos¹:

- Inglés: La competencia en Producción escrita en lengua inglesa mediante el Blogging en un entorno de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la Enseñanza Secundaria Obligatoria.
- Tutoría: El cine como base del “ABP” en el área de tutoría. Una experiencia en tercero de secundaria a partir de “El Bola”.
- Matemáticas: Alfabetización matemática a través del aprendizaje basado en proyectos en secundaria.
- Historia: ABP y didáctica de las ciencias sociales en el aula de secundaria.
- Ciencias Naturales: Estrategia metodológica basada en ABP para desarrollar competencias científicas en estudiantes de secundaria.
- Química: Aprendizaje Basado en Problemas en química y el pensamiento crítico en secundaria.

¹Las referencias de estos trabajos se recogen en el apartado número 7. Referencias bibliográficas.

Como puede comprobarse, el Aprendizaje Basado en Proyectos se viene utilizando en todo el currículo de la Enseñanza Secundaria y cada vez con más frecuencia, obteniendo unos resultados muy satisfactorios en la mayoría de los casos. Estos estudios invitan a pensar que la aplicación del método ABP en la asignatura de Tecnología puede lograr buenos resultados, al igual que ha ocurrido con otras materias.

ABP EN LA ASIGNATURA DE TECNOLOGÍA

Los avances tecnológicos que se han logrado a lo largo de la Historia no han ocurrido por azar o de manera fortuita, sino que se han producido para solucionar problemas o mejorar alguna situación. De esta forma, a través de la tecnología podemos entender y comprender muchas situaciones y avances del mundo que nos rodea.

La asignatura de Tecnología integra muchas competencias del currículo de la Enseñanza Secundaria. De entre éstas, cabe destacar la competencia matemática debido a que se aplican sus conocimientos en diferentes contenidos como por ejemplo en geometría, mecanismos, electricidad y electrotecnia, por lo tanto, trabajando los contenidos de la asignatura de Tecnología, los alumnos participan activamente en situaciones reales sobre el uso de las matemáticas.

La asignatura de Tecnología es idónea para llevar a la práctica metodologías activas y colaborativas, ya que los contenidos de esta materia se prestan a ello y además los recursos disponibles en el aula taller para el alumnado van mucho más allá del libro de texto, con lo que los alumnos pueden profundizar y construir su propio conocimiento.

Por todo lo anterior, en este trabajo se considera que la utilización de la metodología ABP en la asignatura de Tecnología se presenta como una oportunidad para desarrollar, profundizar y afianzar los conocimientos tanto de la asignatura de Tecnología como de diversas materias transversales a la misma, como pueden ser Matemáticas, Física, Química, Dibujo Técnico, etc., así como potenciar la creatividad, el trabajo en equipo, el análisis o el debate, y el desarrollo de las competencias básicas.

PROYECTO “CONSTRUYE TU FUTURO”

Una vez que se ha analizado el Aprendizaje Basado en Proyectos, y el importante impacto que ha tenido en diversas asignaturas de la Educación Secundaria, se plantea utilizar esta metodología para desarrollar los contenidos de la asignatura de Tecnología de 3º de ESO.

Para ello, se ha seleccionado el concurso de puentes “Construye tu Futuro”, que organiza cada año la ETSICCP de la Universidad de Granada, al que se presentarán varios puentes ejecutados por los alumnos de 3º de ESO, y en el que plasmarán los conocimientos adquiridos a lo largo del curso.

La realización de estos puentes y su posterior exposición el día del concurso encajan perfectamente en la metodología ABP, ya que se trata de un método concreto, consistente en la generación de preguntas, búsqueda de respuestas a través de procesos de investigación, trabajo en equipo, autonomía, responsabilidad de los alumnos y elaboración de un producto o proceso final expuesto ante una audiencia; en nuestro caso, el concurso “Construye tu futuro”.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Comprobar, desde un punto de vista cualitativo, cómo la realización y ejecución del proyecto del concurso “Construye tu Futuro” en el marco de la asignatura de Tecnología de 3º de ESO, permite la consolidación de los conocimientos adquiridos por los alumnos en su desarrollo curricular, tanto de esta materia como de otras transversales.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- OE.1. Plantear un problema tecnológico, atendiendo a los requisitos del proyecto del concurso “Construye tu Futuro”, e ir resolviéndolo utilizando los contenidos de la programación didáctica de la asignatura de Tecnología de 3º de ESO.
- OE.2. Comprender los contenidos teóricos de la asignatura de Tecnología de 3º de ESO y relacionarlos con las distintas fases de la realización del proyecto.
- OE.3. Comprobar si la realización del proyecto motiva a los alumnos poniendo en valor la programación didáctica de la asignatura.
- OE.4. Investigar si la valoración del trabajo en equipo es positiva para el desarrollo eficiente del proyecto y si se alcanzan los objetivos de la programación didáctica.

4. METODOLOGÍA

A continuación, se describe la metodología del Trabajo Fin de Máster “Construye tu futuro”, así como los contenidos curriculares del curso que se abordarán, definiendo las actividades y recursos necesarios para llevarlo a cabo y, por último, su organización temporal.

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente TFM tiene por objeto diseñar una propuesta de enseñanza, utilizando la metodología ABP, en la que se aplicarán los contenidos de la asignatura de Tecnología de 3º de ESO para la elaboración de un proyecto: un puente realizado con palillos de helado. Este proyecto se confeccionará a lo largo de todo el curso académico y será presentado en el concurso “Construye tu Futuro” de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos de Canales y Puertos de la Universidad de Granada.

Para llevar a cabo esta propuesta, se han marcado cuatro objetivos específicos, que se acometerán de la siguiente forma:

OE.1.- Plantear el problema tecnológico y resolverlo atendiendo a las bases del concurso “Construye tu Futuro”: En primer lugar, se ha seleccionado el concurso “Construye tu futuro” que se celebra anualmente por parte de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada. Este concurso consiste en la elaboración de un proyecto de un puente ejecutado con palillos de helado. Siguiendo las pautas marcadas por las bases del concurso, se plantea un reto a todos los participantes. Éstos deberán plantear el problema tecnológico y resolverlo, y para ello deben alcanzar los objetivos de la asignatura de tecnología.

OE.2.- Abordar los contenidos teóricos de la programación y aplicarlos de forma práctica en cada una de las fases de ejecución del puente: Tomando como base la programación didáctica de la asignatura de Tecnología de un curso de 3º de E.S.O., se comprueba que los puntos básicos del concurso están íntimamente relacionados con los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales necesarios recogidos en ella.

Por lo tanto, se irán abordando los contenidos teóricos de las unidades didácticas de la programación y aplicándolos de forma práctica en cada una de

las fases de ejecución del puente. De esta manera, se pretende que el alumno vaya afianzando los conocimientos teóricos de la asignatura de forma sólida, al ir relacionando la teoría con la práctica.

Este trabajo se puede realizar tanto durante el desarrollo del curso como en una Unidad Didáctica concreta. En este caso se ha organizado a lo largo de todo el curso, como se muestra más adelante, en el apartado “temporalización”.

OE.3.- Aumentar la motivación de los estudiantes: Para comprobar si el proyecto es motivante, se plantea hacer una encuesta *in situ* el día de la presentación oficial de los proyectos tanto al alumnado como al profesorado. De esta forma, se podrá estimar desde un punto de vista cualitativo la experiencia durante la participación en el concurso y el desarrollo de los proyectos. Se pretende que la encuesta tenga una muestra mínima del 20% de los alumnos participantes en el concurso, y de un 30% entre los profesores. Además, se realizará una matriz de evaluación, mediante rúbrica, para valorar la motivación del alumnado.

El prototipo tanto de la encuesta a los alumnos, como de la encuesta a los profesores, se encuentra en el Anexo 2.

OE.4.- Impulsar el trabajo en equipo: Analizando las respuestas de la encuesta y los resultados de la matriz de evaluación, se procede a valorar si el trabajo en equipo es apreciado entre los alumnos, si es efectivo, si se han alcanzado los objetivos de la programación didáctica, etc. Así podemos evaluar de una forma cualitativa si la ejecución de este proyecto ha sido efectiva y ha cumplido con las expectativas iniciales. Con toda esta información, se procede a desarrollar las conclusiones.

4.2 CONTENIDOS

El proyecto “Construye tu Futuro”, al estar enmarcado dentro de la asignatura de Tecnología de 3º de ESO, y siendo ésta una materia curricular concreta, debe incluir los contenidos legislativos del Decreto de currículo de su Comunidad Autónoma de referencia; en este caso, la Comunidad Autónoma de Andalucía.

A nivel autonómico, el marco legislativo actual se corresponde con el Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de

Andalucía (BOJA 144, 2016), de conformidad con lo dispuesto en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE 106, 2006), tras haber sido modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (BOE 295, 2013), y en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (BOE 3, 2015).

Siguiendo el Decreto 111/2016, de 14 de junio, esta asignatura se compone por los siguientes bloques de contenidos:

- Bloque 1. Proceso de resolución de problemas tecnológicos.
- Bloque 2. Expresión y comunicación técnica.
- Bloque 3. Materiales de uso técnico.
- Bloque 4. Estructuras y mecanismos: máquinas y sistemas.
- Bloque 5. Electricidad y energía. Sistemas de control.
- Bloque 6. Tecnologías de la Información y la Comunicación.

A continuación, se desarrollan los contenidos de cada uno de los bloques anteriores:

4.3 ACTIVIDADES

El proyecto “Construye tu Futuro” consiste en aplicar todos los bloques de contenidos de la asignatura de Tecnología de 3º de ESO, indicados en el punto anterior, para la elaboración de un puente de palillos de helado a lo largo de todo el curso (en el apartado “temporalización” se aborda con más detalle la secuencia de estos contenidos para ir afrontando el reto de realizar la estructura). Este puente será presentado en el concurso de puentes organizado anualmente en la ETSICCP de la Universidad de Granada. Para llevarlo a cabo deben estudiarse los requisitos del concurso, compararlos con la programación didáctica de dicha asignatura, realizar las estructuras y finalmente presentarlas al concurso. De esta forma, se ha estructurado el proyecto con diferentes actividades para desarrollar los contenidos y, así, alcanzar los objetivos expuestos con anterioridad.

Estas actividades se han diferenciado entre “actividades innovadoras” y “actividades evaluativas”, tal y como se describen a continuación:

ACTIVIDADES INNOVADORAS

- AI.1. Analizar el problema atendiendo a las bases del concurso y sus posibles soluciones: Examinando y comparando las bases del concurso y los contenidos de la asignatura (OE.1), se comprueba que están íntimamente relacionados (OE.2). Por ejemplo, al estudiar las bases, los alumnos empiezan a plantearse el problema tecnológico (bloque de contenidos 1).
- AI.2. Investigar sobre los tipos de estructuras que existen en la actualidad y estudiar qué elementos son los más adecuados (OE.1 y OE.2): Por ejemplo, un grupo de alumnos decide (OE.4) realizar su puente como una viga tipo Warren, porque han investigado y han descubierto que aporta una gran resistencia a compresión y eso puede ayudarles a ganar el concurso, lo que aumenta su interés por las propiedades de los materiales (OE.3).
- AI.3. Diseñar y planificar las estructuras, seleccionando materiales, realizando croquis y planos constructivos a escala, donde se podrán utilizar distintas herramientas informáticas: Para poder realizar sus

diseños han de estudiar e interiorizar los contenidos de la programación didáctica de la asignatura (OE.2). Además, los miembros del grupo deben discutir (OE.4) sobre diferentes soluciones, eligiendo la que más les satisfaga y cumpla con sus necesidades (OE.3). Estas soluciones que deben dar a su puente tienen que cumplir con las bases (OE.1).

- AI.4. Divulgar los resultados de los proyectos: El día de la presentación de sus puentes en el concurso, ante toda la audiencia (OE.3), los alumnos lo harán como miembros del grupo en el que han trabajado durante todo el año (OE.4).

ACTIVIDADES EVALUATIVAS

- AE.1. Corrección y supervisión continua del proceso de ejecución del proyecto de la estructura: A lo largo de todo el curso, y en paralelo a las clases teóricas, cada grupo irá tomando decisiones y ejecutando su puente (OE.1, OE.2, OE.3 y OE.4). Estas decisiones estarán debidamente justificadas en base a los conocimientos teóricos que han ido adquiriendo los alumnos, y serán supervisadas día a día, con el objetivo de corroborar que los conocimientos se han asimilado y que los puentes evolucionan de forma satisfactoria.
- AE.2. Realización de una encuesta el día de la presentación de los proyectos: El día de la presentación de los proyectos, en el concurso, se efectuará una encuesta con el propósito de conocer si el método utilizado ha sido valorado tanto por los alumnos, como por los profesores (OE.3).

4.4 RECURSOS

Los recursos necesarios y suficientes para llevar a cabo este proyecto se distinguen dependiendo de su naturaleza, pudiendo clasificarlos en tres categorías fundamentalmente:

- Recursos espaciales: El aula-taller de tecnología será el principal escenario donde se trabaje a lo largo del año, aunque algunas de las clases teóricas y pruebas de conocimientos adquiridos se realizarán en el aula habitual de cada uno de los grupos. La presentación de los proyectos seleccionados se efectúa cada año en el salón de actos de la

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada.

- Recursos materiales: Al tratarse de un proyecto que pretende abarcar todos los bloques de contenidos de la asignatura de Tecnología de 3º de ESO, los recursos materiales para completarlo son numerosos, por lo que se van a destacar aquéllos que se consideran elementales para la consecución de cada una de las actividades mencionadas anteriormente.
 - Al.1.: Los puentes estarán conformados por palillos de helado y sus uniones se harán con colas y/u otros pegamentos (se adjuntan las bases del II Concurso de 2017 como referencia en el Anexo 1). Los materiales esenciales para efectuar esta actividad son recursos informáticos, papel, lápices, calculadoras, etc.
 - Al.2.: Acceso a internet y a las Tecnologías de la Información y la Comunicación, bibliotecas físicas y virtuales, etc.
 - Al.3.: Para el diseño y la planificación de las estructuras, se harán indispensables utensilios de dibujo técnico como reglas, escuadras, cartabones y compases, así como aplicaciones informáticas de diseño gráfico tipo CAD, diseño en 3D, hojas de cálculo o procesadores de texto. Algunos de los materiales que conformarán el puente vienen definidos en las bases del concurso, en este caso, palillos de helado, colas, pegamentos, siliconas, paneles de madera, etc., y otros se dejan a la elección de los concursantes: hormigones, materiales pétreos, plásticos y metálicos, entre otros. La utilización de muchos de estos materiales implica el uso de herramientas, entre las que se pueden destacar espátulas, cubos de plástico, pistolas de silicona, sierras, limas, martillos, tijeras y alicates, así como las disponibles en el aula-taller. Además de la estructura en sí misma, el puente contará con accesorios que deberán elegir cada uno de los grupos, entre los que se pueden distinguir elementos ornamentales, circuitos y mecanismos.
 - Al.4.: La divulgación del proyecto y sus resultados se efectuará el día del concurso, donde los alumnos presentarán sus estructuras y

explicarán cómo han ido desarrollándolas, qué dificultades encontraron y qué soluciones les dieron. Para lograr esto, se hará uso de programas informáticos específicos de presentaciones.

- Recursos humanos: Al ser un proyecto que comprende un curso completo, será necesario, en mayor o menor medida, la implicación de la comunidad educativa del centro. En un primer plano, se encontrará el profesor de la materia de Tecnología, que acompañará a los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. En un segundo plano, el resto del profesorado, psicopedagogos, educadores, vigilantes, personal de apoyo, personal de administración, familiares, etc. serán necesarios de forma más o menos continuada o esporádica a lo largo del curso.

4.5 TEMPORALIZACIÓN

La planificación y ejecución de la estructura “Construye tu futuro” se ha planteado dentro del horario lectivo, a la par que se desarrolla el curso académico completo estándar de unas 35 semanas, equivalentes a 140 horas de clase. Dentro de estas 35 semanas, se incluyen las clases teóricas de la asignatura (24 semanas) y las clases prácticas, que se dedicarán a realizar el puente aplicando los conocimientos teóricos adquiridos (11 semanas). Para ello, el proyecto se organiza en tres fases:

FASE 1. FASE DE INICIO

Esta etapa, que comienza al inicio del curso, está enfocada principalmente a la preparación de todos los aspectos relativos al proyecto. En ella, se contactará con los responsables de la organización del concurso “Construye tu futuro” de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada, con el objeto de contar con toda la información disponible referente al concurso.

Una vez que se dispone de las bases del concurso, el departamento de la asignatura de Tecnología debe reunirse para coordinar cómo se van a afrontar los contenidos de la asignatura durante la ejecución del proyecto.

En la primera semana de clase, se les presentará a los alumnos el proyecto. De forma somera, se les explicará que se ha planteado el curso de una

manera diferente, ya que vamos a aplicar todos los conocimientos que vayamos adquiriendo en la asignatura de Tecnología en la ejecución de un puente, que posteriormente será presentado a un concurso de prestigio. También se comunicará que la forma de evaluación será continua.

FASE 2. FASE DE DESARROLLO

La fase de implementación del proyecto abarcará prácticamente el curso completo, salvando la primera semana de presentación del proyecto al alumnado y la semana de exposición de los proyectos en el concurso. Por este motivo, esta fase se ha diseñado con varias subfases, en función de las actividades descritas en el apartado 4.3. y los contenidos del apartado 4.4.

La subfase 2.6, ejecución de la estructura, se irá desarrollando a lo largo de toda la fase 2, dedicando una semana adicional al finalizar cada subfase a ir ejecutando la estructura de cada grupo.

- Subfase 2.1. Presentación del problema

Esta subfase se corresponde con la Actividad Innovadora 1. Las bases del concurso son las que definen el problema a resolver y cómo resolverlo. Esta parte de la actividad se implementa desde el punto de vista del problema tecnológico y para ello deben desarrollar todas sus etapas.

Por tanto, si nos fijamos en los contenidos curriculares de actividad y en el bloque de contenidos de la programación didáctica de la asignatura, tenemos un desarrollo completo de todo lo referente al bloque 1, proceso de resolución de problemas tecnológicos.

La subfase 2.1 tendrá una duración de dos semanas para el afianzamiento de los contenidos teóricos y una semana para empezar a definir el proyecto de cada grupo.

- Subfase 2.2. Investigación y búsqueda de información

Los alumnos realizan durante esta subfase un proceso de investigación, tanto en la red como en los libros de texto, sobre los tipos de estructuras (puentes) que existen en la realidad y, así estudiar qué elementos son los

más adecuados, identificando sus ventajas e inconvenientes, para resolver de la manera más idónea el problema planteado.

Esta investigación pone de manifiesto una necesidad fundamental del trabajo en equipo, ya que tendrán que ponerse de acuerdo en cuál va a ser finalmente la estructura que van a desarrollar.

Esta subfase se realizará con la Actividad Innovadora 2 y cubre los contenidos del bloque 6, Tecnologías de la Información y de la Comunicación.

La duración de la subfase 2.2 será de cuatro semanas, donde se dedicarán dos de ellas a desarrollar los contenidos del bloque 6 y otras dos semanas a la investigación y decisión sobre qué estructura se va a ejecutar.

Al término de las primeras 11 semanas de clase, y justo antes de comenzar la subfase 2.3, se realiza una prueba teórica, con el fin de constatar el grado de adquisición de conocimientos por parte del alumnado en el primer trimestre.

- Subfase 2.3. Diseño de los trabajos

Las subfases 2.3, 2.4, 2.5 atañen a la Actividad Innovadora 3, y se irán alternando conforme se van impartiendo los contenidos teóricos necesarios para ir definiendo y afinando las estructuras que van a realizar los alumnos.

El proceso de planificación de los trabajos, conduce a los alumnos a la necesidad de realizar un diseño planimétrico, en el que pueden utilizar tanto herramientas informáticas de tipo CAD, como geometría descriptiva. Para ello, deben emplear los contenidos curriculares del bloque 2, expresión y comunicación técnica.

Se plantea una duración de al menos tres semanas para ir adquiriendo los conocimientos de la subfase 2.3, y otras dos semanas a realizar los planos necesarios para el desarrollo de cada una de las estructuras.

- Subfase 2.4. Planificación de los trabajos

En esta subfase los alumnos han de decidir qué tipología de estructura van a realizar y qué componentes ha de tener la misma. Además, se les

concede la posibilidad de implementar elementos mecánicos, desarrollar mecanismos que doten de partes móviles la estructura, etc. Asimismo, estas partes móviles, motorizadas o no, podrían estar incluidas en el desarrollo de un circuito eléctrico desde el cual se pudieran realizar las distintas funciones para las que el mecanismo fue creado.

De esta forma, podríamos desarrollar los contenidos reflejados en el bloque 4, estructuras y mecanismos, y los del bloque 5 sobre electricidad, energía y sistemas de control.

Para impartir los contenidos teóricos de estos dos bloques son necesarias dos semanas para cada uno de ellos, y otras dos semanas para que cada grupo planifique cómo va a ser su proyecto.

A las 22 semanas de haber comenzado el curso se efectúa una segunda prueba teórica, coincidiendo con el fin de la subfase 2.4 para evaluar los conocimientos teóricos adquiridos en el segundo trimestre.

- Subfase 2.5. Selección de materiales

En cuanto a la elección de los materiales para la realización del proyecto, si bien, estos vienen parcialmente definidos en la convocatoria del concurso, hay muchos aspectos que deben ser decisión de los alumnos, como por ejemplo materiales accesorios para el proyecto, tipos de uniones a realizar, decoración, uso de mecanismos, creación de circuitos eléctricos, etc.

La decisión sobre qué materiales se van a emplear y, sobre todo, cómo los van a emplear, hace que se planteen de qué forma el uso de distintos materiales, se complementan y se ayudan para la consecución final de los objetivos planteados en las bases del concurso.

Todos estos factores van a influir de manera decisiva en el comportamiento de la estructura. En esta fase, por tanto, se desarrollan y afianzan los contenidos curriculares del bloque 3, materiales de uso técnico.

Los contenidos de este bloque 3 se distribuirán en dos semanas, más otras dos adicionales, en las que se decidirán todos los materiales a usar en cada puente.

- Subfase 2.6. Ejecución de la estructura

A la par que se han ido impartiendo los conocimientos teóricos se han dedicado sesiones a ir avanzando en el diseño del puente y al final de cada subfase se ha reservado una semana para ir ejecutando diferentes fases de la estructura. Por lo que se ha dedicado a la ejecución en sí de la estructura un total de 5 semanas a lo largo del curso más 6 semanas más del último trimestre, en las que se deberá terminar el puente.

En la semana número 34 se plantea realizar un tercer examen para comprobar los conocimientos de los alumnos.

FASE 3. FASE DE EVALUACIÓN

Como se ha ido indicando anteriormente, a lo largo del proceso de enseñanza / aprendizaje que se ha ido desarrollando durante el curso, se hacen tres evaluaciones de conocimientos teóricos, en las semanas undécima, vigésimo segunda y trigésimo cuarta, coincidiendo con la finalización de cada uno de los trimestres. Sin embargo, la fase de evaluación es inherente a la ejecución de la estructura, ya que ésta es la cristalización de todos los conocimientos que se han ido impartiendo a lo largo del curso. Por lo tanto, en la evaluación final de cada alumno contará por igual los conocimientos teóricos demostrados en las pruebas, como el propio trabajo llevado a cabo con la estructura.

La última semana del curso se reserva para la exposición de los trabajos en el salón de actos de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada (Actividad Innovadora 4).

Las actividades innovadoras definidas anteriormente se van a evaluar mediante rúbrica, comprobando que se han alcanzado los objetivos específicos, como se presenta en el siguiente apartado (5. Evaluación).

A continuación, se muestra un diagrama de Gantt con la temporalización del curso, semana a semana y fase a fase.

DIAGRAMA DE GANTT DEL PROYECTO "CONSTRUYE TU FUTURO"

FASE	SEMANA	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	S27	S28	S29	S30	S31	S32	S33	S34	S35		
FASE 1		█																																				
FASE 2	Subfase 2.1	█	█	█	█																																	
	Subfase 2.2					█	█	█	█																													
	Subfase 2.3										█	█	█	█	█	█																						
	Subfase 2.4																█	█	█	█	█	█	█															
	Subfase 2.5																								█	█	█	█										
	Subfase 2.6					█						█					█							█						█	█	█	█	█	█	█	█	
FASE 3												P1											P2													P3	█	

Tabla 1. Diagrama de Gantt del Proyecto "Construye tu Futuro"

5. EVALUACIÓN

La evaluación de la efectividad de las actividades descritas anteriormente se realiza mediante una valoración crítica relacionada con el logro de los objetivos planteados.

Para ello, en primer lugar, se han relacionado las actividades innovadoras y de evaluación con los objetivos específicos, definidos en los apartados anteriores. Y, en segundo lugar, para valorar cómo se ha conseguido un objetivo dado, a partir de una actividad concreta, se han definido una serie de matrices, donde se precisan un conjunto de criterios de evaluación, así como los niveles de calidad asociados a cada uno de ellos. Este sistema de evaluación se denomina “Rúbrica”.

A continuación, se muestra la relación entre las actividades innovadoras o de evaluación con los objetivos específicos del proyecto.

Actividad \ Objetivo		OE 1	OE 2	OE 3	OE 4
ACTIVIDADES INNOVADORAS	<i>AI.1. Analizar el problema atendiendo a las bases del concurso y sus posibles soluciones</i>	X	X		
	<i>AI.2. Investigar sobre los tipos de estructuras que existen en la actualidad y estudiar qué elementos son los más adecuados</i>	X	X	X	X
	<i>AI.3. Diseñar y planificar las estructuras, seleccionando materiales, realizando croquis y planos constructivos a escala, donde se podrán utilizar distintas herramientas informáticas</i>	X	X	X	X
	<i>AI.4. Divulgar los resultados de los proyectos</i>			X	X
ACTIVIDADES EVALUATIVAS	<i>AE.1. Corrección y supervisión continua del proceso de ejecución del proyecto de la estructura</i>	X	X	X	X
	<i>AE.2. Realización de una encuesta el día de la presentación de los proyectos</i>			X	

En las siguientes tablas se exponen las matrices de evaluación (rúbrica) que valoran la consecución de cada objetivo, según la relación con las actividades de la tabla anterior:

Actividad:	AI.1. Análisis del problema atendiendo a las bases del concurso y sus posibles soluciones			
Objetivo	OE.1. Plantear el problema tecnológico y resolverlo atendiendo a las bases del concurso “Construye tu Futuro”			
Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Comprensión de los requisitos para la ejecución del puente	<i>Se han comprendido las pautas y criterios de ejecución del puente</i>	<i>Se comprenden la mayoría de los criterios de ejecución del puente</i>	<i>Se comprende que hay que seguir unas reglas, pero no se entienden</i>	<i>No se han comprendido las pautas ni los criterios de ejecución del puente</i>
Planteamiento del problema tecnológico	<i>Busca y sugiere soluciones atendiendo a todos los requisitos planteados</i>	<i>Refina soluciones sugeridas por otros</i>	<i>No sugiere ni refina soluciones, pero está dispuesto a tratar soluciones propuestas por otros</i>	<i>No trata de buscar soluciones ni ayuda a otros a buscarlas</i>

Actividad:	AI.1. Análisis del problema atendiendo a las bases del concurso y sus posibles soluciones			
Objetivo	OE.2. Abordar los contenidos teóricos de la programación y aplicarlos de forma práctica en cada una de las fases de ejecución del puente			
Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Las distintas fases de ejecución del puente se ajustan a la programación de la asignatura	<i>Se pueden abordar todas las fases de ejecución del puente siguiendo la programación</i>	<i>Las fases de ejecución del puente se ajustan de forma correcta a la programación</i>	<i>Las fases de ejecución del puente se ajustan de forma débil a la programación</i>	<i>No se ajustan las fases de ejecución del puente a la programación</i>

Disponibilidad de recursos espaciales, temporales y materiales para la ejecución del proyecto	<i>Se dispone de todos los recursos materiales y espaciales, además el tiempo para ejecutar el proyecto se ajusta al curso</i>	<i>Se necesitan pocos ajustes de recursos materiales y espaciales, además el tiempo para ejecutar el proyecto se ajusta al curso</i>	<i>Se necesitan ajustes importantes de recursos materiales y espaciales. El tiempo para ejecutar el proyecto se ajusta al curso</i>	<i>Se necesitan ajustes importantes de recursos materiales y espaciales. El tiempo para ejecutar el proyecto no se ajusta al curso</i>
Afianzamiento de los conocimientos teóricos, relacionando la teoría con la práctica	<i>El alumno afianza los conocimientos teóricos de forma sólida, relacionando la teoría con la práctica</i>	<i>El alumno afianza los conocimientos teóricos de forma significativa, relacionando la teoría con la práctica</i>	<i>El alumno afianza los conocimientos teóricos, relacionando la teoría con la práctica</i>	<i>El alumno no afianza los conocimientos teóricos</i>

Actividad:	<i>AI.2. Investigar sobre los tipos de estructuras que existen en la actualidad y estudiar qué elementos son los más adecuados</i>			
Objetivo	<i>OE.1. Plantear el problema tecnológico y resolverlo atendiendo a las bases del concurso “Construye tu Futuro”</i>			
Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Uso de las TIC	<i>Se desenvuelve de forma autónoma, seleccionando información útil</i>	<i>Se desenvuelve de forma autónoma, aceptando la información seleccionada por los compañeros</i>	<i>Se desenvuelve con problemas. Acepta información seleccionada por los compañeros</i>	<i>Se desenvuelve con problemas</i>

Actividad:	<i>AI.2. Investigar sobre los tipos de estructuras que existen en la actualidad y estudiar qué elementos son los más adecuados</i>			
Objetivo	<i>OE.2. Abordar los contenidos teóricos de la programación y aplicarlos de forma práctica en cada una de las fases de ejecución del puente</i>			
Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Calidad de las aportaciones para seleccionar la estructura y sus elementos	<i>Proporciona trabajo de la más alta calidad</i>	<i>Proporciona trabajo de calidad</i>	<i>Proporciona trabajo que, puntualmente, debe ser revisado y rehecho</i>	<i>Proporciona trabajo que, generalmente, debe ser revisado y rehecho</i>

Actividad:	<i>AI.2. Investigar sobre los tipos de estructuras que existen en la actualidad y estudiar qué elementos son los más adecuados</i>			
Objetivo	<i>OE.3. Aumentar la motivación de los estudiantes</i>			
Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Interés	<i>Muestra un gran interés por las distintas estructuras y sus elementos</i>	<i>Muestra interés por las distintas estructuras y sus elementos</i>	<i>No muestra un interés especial, pero acepta las conclusiones de los compañeros</i>	<i>No muestra interés</i>

Actividad:	<i>AI.2. Investigar sobre los tipos de estructuras que existen en la actualidad y estudiar qué elementos son los más adecuados</i>			
Objetivo	<i>OE.4. Impulsar el trabajo en equipo</i>			
Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Contribuciones o participaciones	<i>Proporciona siempre ideas útiles y participa de los debates de su grupo</i>	<i>Casi siempre proporciona ideas útiles y participa de los debates de su grupo</i>	<i>Algunas veces proporciona ideas útiles y participa de los debates de su grupo</i>	<i>Rara vez proporciona ideas útiles y participa de los debates de su grupo</i>

Actividad:	<i>AI.3. Diseñar y planificar las estructuras, seleccionando materiales, realizando croquis y planos constructivos a escala, donde se podrán utilizar distintas herramientas informáticas</i>			
Objetivo	<i>OE.1. Plantear el problema tecnológico y resolverlo atendiendo a las bases del concurso “Construye tu Futuro”</i>			
Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Calidad del diseño y planificación de la estructura	<i>Utiliza todos los recursos y las herramientas disponibles para realizar un diseño y planificación de alta calidad</i>	<i>Utiliza la mayoría de los recursos y las herramientas disponibles para realizar un diseño y planificación de calidad</i>	<i>Utiliza algunos recursos y herramientas disponibles para realizar un diseño y planificación de cierta calidad</i>	<i>Realiza aportaciones que constantemente tienen que ser revisadas para alcanzar una calidad aceptable</i>

Actividad:	<i>AI.3. Diseñar y planificar las estructuras, seleccionando materiales, realizando croquis y planos constructivos a escala, donde se podrán utilizar distintas herramientas informáticas</i>			
Objetivo	<i>OE.2. Abordar los contenidos teóricos de la programación y aplicarlos de forma práctica en cada una de las fases de ejecución del puente</i>			
Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Conocimientos teóricos	<i>Tiene un gran dominio de la materia</i>	<i>Domina la materia</i>	<i>Comprende, pero tiene ciertas carencias</i>	<i>Tiene grandes carencias</i>

Actividad:	<i>AI.3. Diseñar y planificar las estructuras, seleccionando materiales, realizando croquis y planos constructivos a escala, donde se podrán utilizar distintas herramientas informáticas</i>			
Objetivo	<i>OE.3. Aumentar la motivación de los estudiantes</i>			
Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Actitud	<i>Siempre tiene una actitud positiva ante el trabajo</i>	<i>Casi siempre tiene una actitud positiva ante el trabajo</i>	<i>Normalmente tiene una actitud positiva ante el trabajo</i>	<i>No tiene una actitud positiva ante el trabajo</i>
Implicación en el proyecto	<i>Se implica de forma activa y hace importantes aportaciones</i>	<i>Se implica de forma activa y hace aportaciones puntuales</i>	<i>Se implica de forma activa. Raramente hace aportaciones</i>	<i>No se implica</i>

Actividad:	<i>AI.3. Diseñar y planificar las estructuras, seleccionando materiales, realizando croquis y planos constructivos a escala, donde se podrán utilizar distintas herramientas informáticas</i>			
Objetivo	<i>OE.4. Impulsar el trabajo en equipo</i>			
Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Reparto de tareas	<i>Siempre se reparten las tareas equitativamente</i>	<i>Generalmente se reparten las tareas equitativamente</i>	<i>Hay miembros del grupo que realizan más trabajo que otros, pero todos participan</i>	<i>Hay miembros del grupo que no participan</i>
Colaboración entre estudiantes	<i>Los alumnos realizan siempre las tareas colaborando entre ellos</i>	<i>Los alumnos realizan de forma habitual las tareas colaborando entre ellos</i>	<i>Hay alumnos que colaboran más que otros dentro del grupo</i>	<i>Hay alumnos que no colaboran en el grupo</i>

Actividad:	AI.4. Divulgar los resultados de los proyectos			
Objetivo	OE.3. Aumentar la motivación de los estudiantes			
Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Reconocimiento de sus proyectos en el concurso "Construye tu Futuro"	Los alumnos se sienten muy reconocidos y satisfechos	Los alumnos se sienten reconocidos y satisfechos	Algunos alumnos se sienten reconocidos y satisfechos	Los alumnos no se sienten reconocidos y satisfechos

Actividad:	AI.4. Divulgar los resultados de los proyectos			
Objetivo	OE.4. Impulsar el trabajo en equipo			
Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Sentimiento de pertenencia a un grupo de trabajo	Los alumnos han formado un grupo compacto y valoran el resultado de su trabajo	Los alumnos han formado un grupo cohesivo y valoran el resultado de su trabajo	Los alumnos han formado un grupo heterogéneo y valoran el resultado de su trabajo	Los alumnos no han formado un grupo y no valoran el resultado de su trabajo

Actividad:	AE.1. Corrección y supervisión continua del proceso de ejecución del proyecto de la estructura			
Criterio	Excelente	Bien	Regular	Mal
Ejecución de las fases del proyecto	Se han ejecutado todas las fases del proyecto atendiendo a las bases y a los diseños	Se han ejecutado todas las fases del proyecto atendiendo a las bases y a los diseños, con pequeñas excepciones	Se han ejecutado todas las fases del proyecto atendiendo a las bases y a los diseños, con importantes excepciones	No se han ejecutado todas las fases del proyecto
Calidad del proyecto	Se ha ejecutado el proyecto con una muy alta calidad	Se ha ejecutado el proyecto con una alta calidad	Se ha ejecutado el proyecto con una calidad aceptable	Se ha ejecutado el proyecto con sin calidad

<i>Actitud ante el trabajo</i>	<i>El trabajo se ha afrontado con una gran actitud y ganas de aprender</i>	<i>El trabajo se ha afrontado con una buena actitud y ganas de aprender</i>	<i>El trabajo se ha afrontado con una actitud y ganas de aprender aceptables</i>	<i>El trabajo se ha afrontado con una sin actitud ni ganas de aprender</i>
<i>Compañerismo</i>	<i>En todo momento se ha trabajado en equipo</i>	<i>En la mayor parte del tiempo se ha trabajado en equipo</i>	<i>En general se ha trabajado en equipo</i>	<i>Rara vez se ha trabajado en equipo</i>
<i>Imaginación y capacidad de resolución del problema tecnológico</i>	<i>Se ha mostrado una gran imaginación y se han aportado grandes ideas para resolver el problema</i>	<i>Se ha mostrado imaginación y se han aportado importantes ideas para resolver el problema</i>	<i>Se ha mostrado imaginación y se han aportado ideas para resolver el problema</i>	<i>No se ha mostrado imaginación y no se han aportado ideas para resolver el problema</i>
<i>Preparación y exposición de los proyectos</i>	<i>Los alumnos se han preparado a conciencia y exponen con claridad sus proyectos</i>	<i>Los alumnos se han preparado bien y exponen con claridad sus proyectos</i>	<i>Los alumnos se han preparado de forma correcta y exponen con claridad sus proyectos</i>	<i>Los alumnos no se han preparado bien y exponen con dificultad sus proyectos</i>
<i>Resolución de los exámenes teóricos</i>	<i>Se demuestra conocer todos los contenidos teóricos de forma sobresaliente</i>	<i>Se demuestra conocer todos los contenidos teóricos de forma notable</i>	<i>Se demuestra conocer todos los contenidos teóricos de forma suficiente</i>	<i>Se tienen importantes carencias de contenidos teóricos</i>

6. REFLEXIÓN Y VALORACIÓN FINAL

Como reflexión final, podemos indicar que la aplicación de la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos, en la asignatura de Tecnología de 3º de ESO, podría tener un impacto positivo en el proceso de Enseñanza – Aprendizaje tanto para el profesor como para el alumnado.

Esta propuesta se ha cimentado leyendo, revisando y estudiando distintos trabajos y bibliografía relativos al Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) de autores de prestigio y docentes que han llevado a cabo con éxito esta metodología en diferentes momentos del currículo de la Educación Secundaria.

Apoyándome en esta base teórico – práctica, se ha diseñado una actividad práctica con la que se puede abarcar casi la totalidad del contenido teórico de la asignatura. Esta actividad consiste en la construcción de un puente con palillos de helado, desarrollado de forma paralela a la evolución del curso, y que será presentado al concurso “Construye tu Futuro”, que se celebra anualmente en la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada.

Simulando una situación lo más próxima a la realidad actual por medio del trabajo cooperativo, el alumno se sumerge en un escenario donde va a necesitar aplicar los conocimientos previos e investigar sobre la nueva materia para construir su propio conocimiento mediante un aprendizaje significativo.

Personalmente, creo que el sistema ABP, aunque haya ganado terreno últimamente, todavía tiene mucho camino que recorrer, ya que la Escuela no puede quedarse al margen de los grandes cambios que se están produciendo en la sociedad. Éstos facilitan un acceso a la Información desconocido hasta ahora, a lo que se le suma el abaratamiento de Tecnologías y Herramientas que hacen viable trabajar con proyectos. Este sistema de trabajo ayuda a desarrollar todas las competencias básicas en Educación y, además, presenta una serie de virtudes, entre las que me gustaría destacar:

- Autonomía e iniciativa personal: Los alumnos son independientes y se enfrentan a un trabajo real. Desarrolla la competencia básica “Sentido de la Iniciativa y Espíritu Emprendedor”.

- Búsqueda de información: Saber buscar, filtrar y generar información se antoja clave en un mundo inundado por ella. Fomenta la “Competencia Digital”.
- Trabajo colaborativo: El trabajo en equipo es esencial para resolver el problema enunciado. Potencia el compañerismo, el debate y los valores democráticos, lo que lo lleva a impulsar las “Competencias sociales y cívicas”.
- Aprender a aprender: Es por sí misma una competencia básica. Se abordan posibles soluciones al problema durante todo el desarrollo del proyecto. En un trabajo práctico es muy importante cometer errores, comprenderlos y aprender de ellos.
- Interactuar con medios reales: Herramientas informáticas, uso de los materiales, etc.
- Trabajo interdisciplinar y desarrollo de las competencias básicas: Particularizando para el proyecto “Construye tu Futuro”, el comprender y abordar el problema tecnológico que se plantea, promueve la “Competencia en Comunicación Lingüística”. A su vez, el estudio y elección de la tipología de puente a realizar incide sobre la competencia “Conciencia y Expresiones Culturales”. Por último, todo el proceso de ejecución del puente está íntimamente ligado a la “Competencia Matemática y Competencias Básicas en Ciencias y Tecnología”.

A estas ventajas mencionadas, hay que añadir que el proyecto “Construye tu Futuro” es técnica, temporal y económicamente viable, lo que garantiza su puesta en marcha y su probable éxito.

Es técnicamente factible debido a que, para su confección, los conocimientos teóricos necesarios, por parte del alumnado de 3º de ESO, se ajustan a la programación didáctica de la asignatura de Tecnología. Por tanto, no debería haber desfases entre los requisitos del problema tecnológico y las habilidades y aptitudes de los alumnos.

Es temporalmente posible porque conforme se van abordando los contenidos de la asignatura se acometen diversas fases del proyecto. Además,

la presentación del puente en el concurso se efectúa a final de curso, por lo que se habrán impartido todos los bloques de contenidos y se habrá dispuesto de tiempo suficiente para terminar la estructura.

Es económicamente viable porque la asignatura de Tecnología se desarrolla, en su mayor parte, en el aula – taller, por lo que no serán necesarios esfuerzos económicos para la adaptación de ningún recurso espacial. A todo esto, hay que añadir que los recursos materiales para la construcción del puente tienen un bajo coste y tampoco se necesita un incremento de recursos humanos.

La mayor limitación que encontramos al trabajar con esta metodología es que requiere de una mayor cantidad de tiempo tanto por parte de los alumnos como por parte de los profesores.

En nuestro caso, uno de los objetivos de nuestro proyecto es lograr que crezca de forma significativa la motivación del alumnado, lo que aumentaría el rendimiento en clase y en parte neutralizaría el efecto de la necesidad de dedicar más horas con esta metodología. Sin embargo, el caso de los profesores es diferente. La preparación de este tipo de actividades requiere de un esfuerzo y dedicación extras, aunque esto puede ser amortizado a lo largo de los siguientes cursos, con la ventaja de que en cada uno de ellos aportamos el conocimiento y la experiencia de los anteriores.

Sintetizando, la propuesta innovadora de este TFM se basa, principalmente, en ir aplicando los contenidos de la asignatura de 3º de ESO de Tecnología a lo largo del curso para realizar un puente de palillos de helado, que se presentará al concurso “Construye tu Futuro”. De esta forma, se pretende, por un lado, que los alumnos interioricen y comprendan la aplicación práctica de los contenidos teóricos, trabajando en equipo y de forma interdisciplinar, y, por otro lado, que aumente su interés por la asignatura.

En conclusión, el modelo de trabajo planteado en este TFM pretende contribuir a una mayor implantación de programas ABP, ya utilizados en otras materias de la Educación Secundaria, en la medida en que apuesta por aplicar esta metodología en una asignatura que se presta a ello. De cara a futuros estudios, sería conveniente analizar los efectos de la utilización de esta metodología en muestras más diversas y representativas de realidades muy diferentes de cada centro educativo, así como en otras asignaturas y cursos.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- SEIN-ECHALUCE LACLETA, M. L., FIDALGO BLANCO, Á., y GARCÍA-PEÑALVO, F. J. (2015). "Metodología de enseñanza inversa apoyada en b-learning y gestión del conocimiento". *La Sociedad del Aprendizaje. Actas del III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad*. CINAIC 2015 (14-16 de octubre de 2015, Madrid, España) (pp. 464- 468). Madrid, España: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
- GARCÍA-VARCÁLCEL MUÑOZ-REPISO, A. y BASILOTTA GÓMEZ-PABLOS, V. (2017). "Aprendizaje basado en proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria". *Revista de Investigación Educativa*, núm. 35(1), pp. 113-131
- BARROWS, H. S., y TAMBLYN, R. M. "Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education". *New York: Springer*, 1980.
- SÁNCHEZ, José. "Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos". *Actualidad Pedagógica* (2013): pp. 1-4.
- EGIDO GÁLVEZ, Inmaculada; ARANDA REDRUELLO, Rosalía; CERRILLO MARTÍN, Rosario; DE LA HERRÁN GASCÓN, Agustín; DE MIGUEL BADESA, Sara; GÓMEZ GARCÍA, Melchor; HERNÁNDEZ CASTILLA, Reyes; IZUZQUIZA GASSET, Dolores; MURILLO TORRECILLA, F. Javier; PÉREZ SERRANO, Martina. "Aprendizaje basado en problemas (ABP). Estrategia metodológica y organizativa del currículum para la calidad de la enseñanza en los estudios de Magisterio". *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, vol. 20, núm. 3, 2006, pp. 137-149. Universidad de Zaragoza.
- INTEF, "Resumen Informe Horizon, edición 2017. Educación Primaria y Secundaria". (2017).
- TRUJILLO, Fernando. "Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria".
- ACASO, M. "rEDUvolution. Hacer la revolución en la educación". PAIDÓS Educación, 2013.
- MONTANER VILLALBA, Salvador. "La competencia en Producción escrita en lengua inglesa mediante el Blogging en un entorno de Aprendizaje

- Basado en Proyectos (ABP) en la Enseñanza Secundaria Obligatoria”.
Eduovatic 2017. Diciembre 2017.
- PALLARÈS PIQUER, Marc. “El cine como base del “ABP” en el área de tutoría. Una experiencia en tercero de secundaria a partir de “El Bola””.
Universitat Jaume I de Castelló.
- BENJUMEDA, Francisco Javier; ROMERO, Isabel; LÓPEZ-MARTÍN, María del Mar (2015). “Alfabetización matemática a través del aprendizaje basado en proyectos en secundaria”. En Fernández, Ceneida; Molina, Marta; Planas, Núria (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX* (pp. 163-172). Alicante, España: Universidad de Alicante.
- SANTOS BURGALETA, Manuel. “ABP y didáctica de las ciencias sociales en el aula de secundaria”. *Aula de innovación educativa*, núm. 216, 2012, pp. 34-38.
- VELÁZQUEZ TEJEDA, Miriam Encarnación; ROJAS PESANTES, María Elena. “Estrategia metodológica basada en ABP para desarrollar competencias científicas en estudiantes de secundaria”. Universidad San Ignacio de Loyola, 2015.
- VILLALOBOS DELGADO, Violeta; ÁVILA PALET, José Enrique; LIZETT OLIVARES, Silvia. “Aprendizaje Basado en Problemas en química y el pensamiento crítico en secundaria”. Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey.
- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía número 144, 28 de julio de 2016.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado número 106, 4 de mayo de 2006.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE). Boletín Oficial del Estado número 295, 10 de diciembre de 2013.

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado número 3, 3 de enero de 2015.

8. ANEXOS

ANEXO 1. BASES DEL CONCURSO “CONSTRUYE TU FUTURO”



II Concurso de Proyectos “Construye tu futuro”

El Vicerrectorado de Extensión Universitaria y la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad de Granada (ETSICCP), en colaboración con el Ministerio de Economía, Industria y Competitividad y la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), con el objetivo de fomentar el acercamiento de la Universidad a los alumnos de Secundaria y Bachillerato, convoca el II CONCURSO DE PROYECTOS “CONSTRUYE TU FUTURO”, para todos aquellos/as alumnos/as de los Centros de Educación Secundaria de Granada que deseen participar. Para esta edición el proyecto propuesto a los alumnos es el del diseño de una maqueta de un puente.

A QUIEN VA DIRIGIDO:

El concurso está dirigido a los/as alumnos/as de 3º y 4º de la E.S.O. y de 1º de bachiller que estudien en los Centros de Educación Secundaria de Granada. Los/as alumnos/as deberán contar con un/a profesor/a que les guíe el proyecto en su instituto, que estará coordinado con el responsable del proyecto en la ETSICCP.

Así mismo, la ETSICCP, hará entrega a cada profesor/a, para la correcta elaboración del proyecto, de un dossier – guía, al mismo tiempo que se le ofertará un taller a impartir por la organización a los/as alumnos/as participantes y tutores participantes.

REQUISITOS:

Podrá participar en el concurso cualquier equipo que presente un puente, entendiendo como tal una estructura que cumpla las condiciones marcadas en estas bases. Los equipos estarán constituidos por un máximo de 4 personas. Solo se podrá presentar un puente por equipo.

Cada equipo se encargará de la compra de material y de todos los gastos que se originen, excepto los palillos de helado, que serán proporcionados por la Organización.

Al inscribirse en el concurso, los participantes aceptan todas las normas del reglamento del concurso y se comprometen a colaborar para el correcto desarrollo del mismo. También se comprometen a aceptar cualquier resolución del jurado y/o la Organización sobre cualquier circunstancia vinculada al concurso.

INSCRIPCIÓN:

1ª FASE.

Los/as profesores/as que deseen que sus alumnos/as participen en el proyecto, deberán **antes del día XXXXXX**, enviar un correo electrónico con sus datos y los datos del centro al que pertenece a la dirección de correo, XXXXXX o entregar esta información en mano en la conserjería de la ETSICCP sita XXXXXX.

II Concurso de Proyectos "Construye tu futuro"

a la atención de la Subdirectora de Relaciones Externas e Investigación, asignándoseles posteriormente una clave para su posterior identificación.

La inscripción implica la aceptación de la bases, deliberaciones e interpretaciones del jurado, así como la **autorización del uso de la documentación gráfica generada para labores de difusión de la actividad.**

Los profesores de los Centros de Educación Secundaria que participen en el concurso, recibirán los materiales necesarios para la elaboración el **dia XXXX** en la Sala de Juntas de la ETSICCP a las XXXX h., donde además se les explicará el proceso.

2ª FASE

Los/as alumnos/as que participen en el proyecto, deberán presentar la maqueta junto con la hoja de inscripción que les ofrecemos cumplimentada en la conserjería de la ETSICCP sita XXXX, a la atención de la Subdirectora de Relaciones Externas e Investigación **antes del XXXXX**

ESPECIFICACIONES DEL PUENTE:

La maqueta deberá estar compuesta principalmente por palillos que serán aportados por la Organización. No se podrá utilizar un número mayor de ellos. Para su unión se deberá emplear pegamentos, siliconas, etc., quedando prohibido el uso de fijaciones mecánicas. Como complemento se podrá usar hilo tipo hilo de pescar, quedando prohibido cualquier otro tipo de material.

El puente estará compuesto por un elemento "plataforma" horizontal que deberá tener una longitud de al menos 30cm, en medida |de lo posible éste deberá permitir el apoyo de los pesos para la ejecución de la prueba de carga. En el caso de que la forma del puente no permita el apoyo de la carga directamente sobre el tercio central y en la plataforma de carga, el equipo deberá facilitar una estructura adicional que permita apoyar y transmitir la carga directamente al tercio central del puente sobre la plataforma de carga. El peso de toda estructura adicional será incluido en el coeficiente del puente.

El espacio libre entre los apoyos debe ser de al menos 0,60m medidos sobre la base. La altura libre mínima de la estructura será de 0,2 m y la anchura mínima del puente será de 0,15 m. Los puentes se presentarán asegurados sobre una tabla-base de madera (de grosor mínimo de 0.3 cm), de modo que la proyección en planta del puente quede comprendida en su totalidad dentro de la tabla.

El peso propio de la estructura más la base no podrá ser superior a 5 kg. Un peso superior supone la exclusión del concurso. Por ello, será obligación de los concursantes prever el peso del puente, adecuando la maqueta resultante del modo que estimen oportuno hasta cumplir todas y cada una de las especificaciones.



II Concurso de Proyectos "Construye tu futuro"

PROCESO DE SELECCIÓN:

A lo largo de las primeras semanas de XXXX las maquetas serán expuestas. De entre todos los proyectos presentados y tras su evaluación, se seleccionarán los 5 proyectos finalistas desde el punto de calidad estética, los cuales recibirán, una notificación mediante correo electrónico antes del XXXX para hacerles partícipes de la presentación en público que se realizará el viernes **XXXX en el Salón de Actos de la ETSICCP.**

Ese mismo día el Jurado procederá a la valoración funcional de las propuestas con los siguientes criterios:

FACTORES A VALORAR:

El jurado estará formado por una comisión constituida por profesores de la ETSICCP y de los Centros de Educación Secundaria de Educación Secundaria.

El concurso constará de dos apartados:

a) Calidad Estética.

Este apartado depende exclusivamente de la subjetividad de los jueces quienes valorarán en conjunto la estética, fiabilidad, economía, complejidad y originalidad de las maquetas. La maqueta que se designe con mejor estética ganará un beneficio para la segunda etapa. Este beneficio consistirá en que se le computará como carga soportada durante el concurso, la carga real soportada más una unidad de carga extra.

b) Funcionalidad.

I) Resultará ganadora aquella maqueta que soporte mayor carga en función del coeficiente C, definido como: $C = (\text{longitud}^2 / \text{peso propio})$

II) El peso cargado será inversamente proporcional al coeficiente, y aquél que tenga mayor coeficiente determinará la carga de los demás.

III) La longitud utilizada en el cálculo del coeficiente será la mínima distancia libre entre pilares medida sobre la base.

IV) El peso propio será el de toda la estructura, los apoyos, la plataforma y la base.

V) La carga soportada se colocará en el tercio central del puente y deberá aguantar al menos diez segundos para considerarse válida.

VI) El puente tiene que ser funcional en el momento de la carga. Por tanto, si se reprodujera la maqueta a escala real debería permitir el paso de vehículos y/o peatones en todo momento.

II Concurso de Proyectos "Construye tu futuro"

Se prohíbe completamente el empleo de piezas no estrictamente estéticas que se puedan retirar en el momento de la carga.

VII) El puente no podrá alterar de manera exagerada su forma durante las pruebas de esfuerzo (esto será valoración de los árbitros).

VIII) El concurso de funcionalidad se iniciará con la carga en el tercio central del puente con mayor coeficiente propio, siguiendo en orden descendente los demás; éstos deberán igualar o superar la carga equivalente del primero. A partir de este punto se realizarán incrementos (proporcionales a C) en la carga que soportan los puentes.

IX) En todo momento se considerará que la carga soportada por el puente es la que aguante hasta colapsar menos una unidad de carga (p. ej. Si se rompe con 5 unidades, se considerará que soporta 4).

X) El valor mínimo de la primera carga y las siguientes cargas hasta que caiga el primer puente vendrán establecidas por la organización del concurso para garantizar la agilidad del proceso. Los incrementos se realizarán sucesivamente hasta que el puente colapse o el equipo se plante. En este último caso, un equipo plantado puede volver a entrar en concurso si se viese superado por otro competidor.

XI) En el momento en que la carga de un puente afectara a la seguridad del evento, se considerará que el peso máximo que la maqueta es capaz de aguantar es la carga que soporta en dicho momento.

XII) Dado el carácter irreversible de esta prueba, los concursantes se comprometen a acatar el resultado y las mediciones de los árbitros (medidas del puente y tiempos) sin posibilidad de impugnación.

GANADORES Y PREMIOS:

Con las cinco maquetas finalistas se tratará de realizar una prueba de carga dinámica, en función de la disponibilidad de los equipos de la ETSICCP. Del resultado de la misma se obtendrá el ganador absoluto del concurso.

El premio consistirá en un lote de libros para el instituto al que pertenezca el grupo ganador, así como una Tablet para cada uno de los integrantes del grupo.

ANEXO 2. ENCUESTAS

Se incluye en este anexo el modelo de encuesta realizado para la valoración de los objetivos de la experiencia.

ENCUESTA PARA ALUMNOS

Rodea la respuesta

1= Nada/Nunca/Mala, 2 = Muy Poco, 3 = Poco, 4 = Bastante,

5 = Muchísimo/Siempre/Muy Buena

Frente al contenido visto en clase, **el desarrollo del proyecto te ha supuesto:**

Entender las fases de un proyecto tecnológico	1 2 3 4 5
Analizar los factores funcionales y tecnológicos del proyecto	1 2 3 4 5
Entender la relación entre el proceso en el aula y su aplicación a la realidad	1 2 3 4 5
Comprender la relación entre el proceso en el aula y las posibilidades de formación futura	1 2 3 4 5
Resolver un problema mediante la identificación de las necesidades de un proyecto (bases del concurso)	1 2 3 4 5
Manejar aplicaciones informáticas para buscar información	1 2 3 4 5
Manejar aplicaciones informáticas para presentar la información	1 2 3 4 5
Manejar aplicaciones informáticas para representar la información	1 2 3 4 5
Utilizar el ordenador como herramienta de trabajo	1 2 3 4 5
Intercambiar información entre programas informáticos	1 2 3 4 5
Repasar y recordar las diferentes tipologías de estructuras	1 2 3 4 5
Entender el funcionamiento de una estructura	1 2 3 4 5
Distinguir la diferencia entre cargas y esfuerzos	1 2 3 4 5
Trabajar en equipo	1 2 3 4 5
Conocer los materiales técnicos estudiados que podías emplear	1 2 3 4 5
Seleccionar los más idóneos para construir el proyecto	1 2 3 4 5
Aprender técnicas de manipulación y unión de los materiales	1 2 3 4 5
Realizar diseño técnico mediante herramientas informáticas	1 2 3 4 5
Realizar diseño técnico mediante planos en papel	1 2 3 4 5
Manejar distintas formas de representación gráfica	1 2 3 4 5
Emplear líneas y acotaciones	1 2 3 4 5
Poder resolver problemas técnicos	1 2 3 4 5
Valorar la importancia del dibujo técnico como expresión tecnológica	1 2 3 4 5
Conocer los mecanismos básicos de transmisión y transformación de movimiento	1 2 3 4 5
Diseñar mecanismos simples	1 2 3 4 5

Realizar montajes eléctricos simples	1 2 3 4 5
Elaborar correctamente los documentos relacionados con el proyecto	1 2 3 4 5
Memoria	1 2 3 4 5
Planos	1 2 3 4 5
Prescripciones	1 2 3 4 5
Presupuesto	1 2 3 4 5
Valora las fases del proceso	
Documentación previa e investigación	1 2 3 4 5
Estudio de alternativas	1 2 3 4 5
Diseño gráfico	1 2 3 4 5
Construcción	1 2 3 4 5
Memoria y presentación	1 2 3 4 5
Otra	1 2 3 4 5

Respecto a tu impresión general de la actividad:

¿Te ha parecido interesante realizar un proyecto paralelo a las materias teóricas dadas en clase?	1 2 3 4 5
¿Te ha ayudado a afianzar lo estudiado en clase?	1 2 3 4 5
¿Te ha servido para interesarte por la asignatura de Tecnología?	1 2 3 4 5
¿Te ha servido para interesarte por tu futuro?	1 2 3 4 5
¿Te ha parecido de utilidad la experiencia?	1 2 3 4 5
Escribe lo que más te ha gustado:	
¿Crees que sería posible implementar esta experiencia para otras asignaturas? ¿Cuáles?	
Si no lo tenías claro, ¿Ves ahora la posibilidad de ir a la Universidad?	1 2 3 4 5
¿Has buscado documentación en la red?	1 2 3 4 5
¿Has usado información en otros idiomas?	1 2 3 4 5
¿Te parece necesario el aprendizaje multidisciplinar?	1 2 3 4 5
¿Ha sido interesante trabajar en equipo?	1 2 3 4 5
¿Se ha elegido un representante para el grupo de trabajo?	1 2 3 4 5
¿Las decisiones se han tomado de manera consensuada?	1 2 3 4 5
¿Podrías haber desarrollado el trabajo de manera individual?	1 2 3 4 5
¿Habéis realizado reparto de tareas y roles entre los participantes en el desarrollo del proyecto?	1 2 3 4 5
¿Habéis usado material reciclado?	1 2 3 4 5
¿Se ha realizado una prueba de carga del proyecto antes de su presentación?	1 2 3 4 5
¿Ha mejorado tu relación con tu profesor?	1 2 3 4 5
¿Ha mejorado tu relación con el resto de tus compañeros?	1 2 3 4 5
Valora la experiencia	1 2 3 4 5

ENCUESTA PARA PROFESORES

Rodea la respuesta

1= Nada/Nunca/Mala, 2 = Muy Poco, 3 = Poco, 4 = Bastante, 5 =

Muchísimo/Siempre/Muy Buena

Frente al contenido visto en clase, **el desarrollo del proyecto le ha supuesto al alumnado:**

Entender las fases de un proyecto tecnológico	1 2 3 4 5
Analizar los factores funcionales y tecnológicos del proyecto	1 2 3 4 5
Entender la relación entre el proceso en el aula y su aplicación a la realidad	1 2 3 4 5
Comprender la relación entre el proceso en el aula y las posibilidades de formación futura	1 2 3 4 5
Resolver un problema mediante la identificación de las necesidades de un proyecto (bases del concurso)	1 2 3 4 5
Manejar aplicaciones informáticas para buscar información	1 2 3 4 5
Manejar aplicaciones informáticas para presentar la información	1 2 3 4 5
Manejar aplicaciones informáticas para representar la información	
Utilizar el ordenador como herramienta de trabajo	1 2 3 4 5
Intercambiar información entre programas informáticos	1 2 3 4 5
Repasar y recordar las diferentes tipologías de estructuras	1 2 3 4 5
Entender el funcionamiento de una estructura	1 2 3 4 5
Distinguir la diferencia entre cargas y esfuerzos	1 2 3 4 5
Trabajar en equipo	1 2 3 4 5
Conocer los materiales técnicos estudiados que podías emplear	1 2 3 4 5
Seleccionar los más idóneos para construir el proyecto	1 2 3 4 5
Aprender técnicas de manipulación y unión de los materiales	1 2 3 4 5
Realizar diseño técnico mediante herramientas informáticas	1 2 3 4 5
Realizar diseño técnico mediante planos en papel	1 2 3 4 5
Manejar distintas formas de representación gráfica	1 2 3 4 5
Emplear líneas y acotaciones	1 2 3 4 5
Poder resolver problemas técnicos	1 2 3 4 5
Valorar la importancia del dibujo técnico como expresión tecnológica	1 2 3 4 5
Conocer los mecanismos básicos de transmisión y transformación de movimiento	1 2 3 4 5
Diseñar mecanismos simples	1 2 3 4 5
Realizar montajes eléctricos simples	1 2 3 4 5
Elaborar correctamente los documentos relacionados con el proyecto	1 2 3 4 5
Memoria	1 2 3 4 5
Planos	1 2 3 4 5

Prescripciones	1 2 3 4 5
Presupuesto	1 2 3 4 5

Respecto a tu impresión general de la actividad:

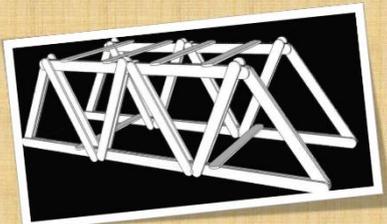
¿Te ha parecido interesante realizar un proyecto paralelo a las materias teóricas dadas en clase?	1 2 3 4 5
¿Les ha ayudado a afianzar lo impartido en clase?	1 2 3 4 5
¿Les ha servido para interesarse por la asignatura de Tecnología?	1 2 3 4 5
¿Les ha servido para interesarse por su futuro?	1 2 3 4 5
¿Les ha parecido de utilidad la experiencia?	1 2 3 4 5
Escribe lo que más valoras de la actividad:	
¿Crees que sería posible implementar esta experiencia para otras asignaturas? ¿Cuáles?	
¿Han buscado documentación en la red?	1 2 3 4 5
¿Han usado información en otros idiomas?	1 2 3 4 5
¿Te parece necesario el aprendizaje multidisciplinar?	1 2 3 4 5
¿Les ha resultado interesante trabajar en equipo?	1 2 3 4 5
¿Han elegido ellos un representante para el grupo de trabajo?	1 2 3 4 5
¿Las decisiones las han tomado de manera consensuada?	1 2 3 4 5
¿Han realizado reparto de tareas y roles entre los participantes en el desarrollo del proyecto?	1 2 3 4 5
¿Han usado material reciclado?	1 2 3 4 5
¿Se ha realizado una prueba de carga del proyecto antes de su presentación?	1 2 3 4 5
¿Ha mejorado tu relación con los alumnos?	1 2 3 4 5
¿Ha mejorado la relación entre los alumnos?	1 2 3 4 5
¿Ha servido para la evaluación del alumnado?	1 2 3 4 5
Valora de manera general la experiencia	1 2 3 4 5
Sugerencia para el futuro: (opcional)	

ANEXO 3. COMUNICACIÓN

A continuación, se adjunta el póster académico resultante de una ponencia donde se expondría el trabajo fin de máster “Construye tu Futuro”.

“CONSTRUYE TU FUTURO”

Tomás de Aquino Quesada Jiménez
Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas
Universidad Católica de Murcia (UCAM). Guadalupe E30107, España
taquesada@alu.ucam.edu



RESUMEN

La generación de estudiantes que actualmente cursa la Educación Secundaria está habituada a recibir información en distintos formatos a través de multitud de dispositivos. Este hecho puede llevar a pensar que el uso del libro de texto como único recurso didáctico para la adquisición de nuevos conocimientos pueda resultar poco motivador. Últimamente, el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) ha ido ganando popularidad por su gran impacto positivo sobre el aprendizaje de los alumnos.

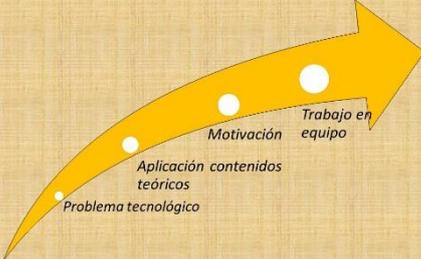
OBJETIVOS

Este trabajo propone aplicar los contenidos de la asignatura de Tecnología de 3º de ESO para la elaboración de un puente realizado con palillos de helado a lo largo de todo el curso académico y presentarlo al concurso “Construye tu Futuro” de la ETSICCP de la UGR, con 4 objetivos:

- Plantear un problema tecnológico
- Comprender los contenidos teóricos de la asignatura
- Aumentar la motivación de los estudiantes
- Impulsar el trabajo en equipo

METODOLOGÍA

- Etapa 1: Plantear el problema tecnológico y resolverlo atendiendo a las bases del concurso. Para ello se deben alcanzar los objetivos de la asignatura de Tecnología.
- Etapa 2: Abordar los contenidos teóricos de la programación y aplicarlos de forma práctica en cada una de las fases de ejecución del puente.
- Etapa 3: Para comprobar si el proyecto es motivante, se realiza una encuesta in situ el día de la presentación oficial de los proyectos tanto al alumnado como al profesorado.
- Etapa 4: Se valora si el trabajo en equipo es apreciado entre los alumnos, si es efectivo y si se han alcanzado los objetivos de la programación didáctica.



CONCLUSIONES Y TRABAJO FUTURO

- La metodología ABP, en la asignatura de Tecnología de 3º de ESO, podría tener un impacto positivo en el proceso de Enseñanza – Aprendizaje tanto para el profesor como para el alumnado.
- Con la ejecución del puente de palillos, se simula una situación próxima a la realidad por medio del trabajo cooperativo, en la que el alumno se sumerge en un escenario donde va a necesitar aplicar los conocimientos de la asignatura.
- Los grandes cambios que está experimentando la sociedad hacen viable trabajar con proyectos.
- Este sistema de trabajo ayuda a desarrollar todas las competencias básicas en Educación.
- El proyecto “Construye tu Futuro” es técnica, temporal y económicamente viable, lo que garantiza su puesta en marcha y su probable éxito.
- Los alumnos interiorizan y comprenden la aplicación práctica de los contenidos teóricos, trabajando en equipo y de forma interdisciplinar, y, además, aumenta su interés por la asignatura.

De cara a futuros estudios, sería conveniente analizar los efectos de la utilización de esta metodología en muestras más diversas y representativas de realidades muy diferentes de cada centro educativo, así como en otras asignaturas y cursos.

REFERENCIAS

- SEIN-ECHALUCE LACLETA, M. L., FIDALGO BLANCO, A., y GARCÍA-PENALVO, F. J. (2015). “Metodología de enseñanza inversa apoyada en b-learning y gestión del conocimiento”. La Sociedad del Aprendizaje. Actas del III Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad. CINAIC 2015 (14-16 de Octubre de 2015, Madrid, España) (pp. 464- 468). Madrid, España: Fundación General de la Universidad Politécnica de Madrid.
- GARCÍA-VARCÁLCEL MUÑOZ-REPIZO, A., y BASILOTTA GÓMEZ-PABLOS, V. (2017). “Aprendizaje basado en proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria”. Revista de Investigación Educativa, núm. 35(1), pp. 113-131.
- BARROWS, H. S., y TAMBLYN, R. M. “Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education”. New York: Springer, 1980.
- SÁNCHEZ, José, “Qué dicen los estudios sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos”. Actualidad Pedagógica (2013); pp. 1-4.
- INTEF, “Resumen Informe Horizon, edición 2017. Educación Primaria y Secundaria”. (2017).
- TRUJILLO, Fernando. “Aprendizaje basado en proyectos. Infantil, Primaria y Secundaria”.

