



**Universidad**  
**Europea** CANARIAS

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

# PROYECTO DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN MEDIANTE MODELADO 3D Y REALIDAD AUMENTADA

Jennifer Moreno Sosa

TRABAJO FINAL DEL MÁSTER UNIVERSITARIO DE FORMACIÓN DE PROFESORADO  
DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA, BACHILLERATO, FORMACIÓN  
PROFESIONAL, ENSEÑANZA DE IDIOMAS Y ENSEÑANZAS DEPORTIVAS

Dirigido por Héctor Pérez Montesdeoca

Convocatoria de junio de 2025

## Índice

Resumen.....	3
Abstract .....	4
1. Introducción .....	5
2. Objetivos .....	9
3. Contextualización .....	10
3.1. Características del entorno escolar .....	11
3.2. Centro .....	12
3.3. Aula .....	13
3.4. Alumnado .....	14
4. Descripción curricular.....	15
4.1. Asignatura o ámbito .....	15
4.2. Relación con el currículo oficial .....	16
5. Diseño del proyecto de innovación docente .....	20
5.1. Enfoque metodológico .....	20
5.2. Descripción de las actividades .....	21
5.3. Criterios organizativos: espacios, temporalización y otros elementos necesarios... 28	
5.4. Materiales y recursos necesarios .....	30
5.5. Justificación de la innovación. ....	32
6. Atención a la diversidad .....	33
7. Evaluación del proyecto de innovación .....	38
8. Contribución del proyecto a los ODS .....	42
9. Conclusiones.....	43
10. Referencias.....	46

## Resumen

Este Trabajo Final de Máster presenta el diseño, implementación y evaluación de un proyecto de innovación educativa dirigido a alumnado de 2º de la ESO en Tecnología y Digitalización, con el objetivo de mejorar su motivación y rendimiento académico mediante el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y tecnologías emergentes de modelado 3D y realidad aumentada (RA). Tras revisar la literatura académica se concluye que el ABP implementado con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y herramientas emergentes es una combinación eficaz para mejorar la motivación y el rendimiento académico, atender la diversidad y fomentar el aprendizaje significativo, aportando un enfoque innovador frente a las metodologías tradicionales. El grupo al que va dirigido es heterogéneo y diverso, poco cohesionado y con bajas expectativas e interés académico, aspectos que se abordan con la combinación de metodologías activas de ABP y aprendizaje cooperativo. La secuencia de actividades permite activar al alumnado desde el inicio con la presentación de un reto y desarrollar sus competencias durante el proceso diseño de un modelo 3D de un puente levadizo con TinkerCad, hasta la construcción final de la maqueta física. La RA, utilizada como apoyo y guía para el ensamblaje de maquetas, es el aspecto más original e innovador del proyecto. Las actividades están diseñadas para adaptarse a los distintos ritmos y necesidades diversas del alumnado en las diferentes fases del proyecto. Las estrategias evaluación, planteadas mediante herramientas e instrumentos específicos, permiten medir el alcance de los objetivos y asegurar la inclusión de todo el alumnado. Se espera que esta propuesta aumente la motivación, el rendimiento académico, la participación y las competencias STEAM, gracias a su carácter innovador y su potencial impacto positivo en el contexto educativo actual.

**Palabras clave:** innovación educativa; aprendizaje basado en proyectos; tecnologías emergentes; STEAM; motivación

## Abstract

This Master's Final Project presents the design, implementation, and evaluation of an educational innovation project aimed at 2nd-year secondary school students in Technology and Digitalization. The main objective is to enhance their motivation and academic performance through project-based learning (PBL) and emerging technologies such as 3D modeling and augmented reality (AR). After reviewing the academic literature, it is concluded that PBL, when implemented with Information and Communication Technologies (ICT) and emerging tools, is an effective combination to improve motivation and academic achievement, address diversity, and foster meaningful learning, providing an innovative approach compared to traditional methodologies. The target group is heterogeneous and diverse, with low cohesion and low academic expectations and interest. These aspects are addressed through the combination of active methodologies such as PBL and cooperative learning. The sequence of activities is designed to engage students from the outset by presenting a challenge and developing their competencies throughout the process, from designing a 3D model of a drawbridge using TinkerCad to the final construction of the physical model. AR, used as support and guidance for model assembly, is the most original and innovative aspect of the project. The activities are designed to adapt to the different paces and diverse needs of students at various stages of the project. The evaluation strategies, implemented through specific tools and instruments, allow for measuring the achievement of objectives and ensuring the inclusion of all students. This proposal is expected to increase motivation, academic performance, participation, and STEAM competencies due to its innovative nature and potential positive impact on the current educational context.

**Keywords:** educational innovation; project-based learning; emerging technologies; STEAM; motivation

## 1. Introducción

En este trabajo se elabora un Proyecto de Innovación Docente destinado a mejorar el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes de secundaria. Para ello se aprovechan los beneficios de las metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos (ABP), realizado con un enfoque multidisciplinar (STEAM), utilizando herramientas innovadoras como el modelado 3D y la realidad aumentada (RA).

La motivación y el rendimiento académico influyen directamente en los resultados académicos de los estudiantes. Por un lado, el rendimiento académico se define como el resultado de un conjunto de valores cuantitativos y cualitativos estrechamente relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje para aportar una idea sobre el nivel de las habilidades, conocimientos, actitudes y valores adquiridos por los estudiantes a lo largo de su aprendizaje (Fleischhauer et al., 2010; Olszewski-Kubilius y Corwith, 2018; Peng y Kievit, 2020; Satrústegui et al., 2024; Von Stumm y Ackerman, 2013). Por otro lado, la motivación es un estado emocional que predispone al individuo hacia el aprendizaje y que, cuando no se encuentra en el aula, el rendimiento será justo o nulo, por lo que la motivación y el rendimiento académico están estrictamente relacionados (Formento-Torres et al., 2023; Ruiz Martín, 2020; Theis et al., 2019; Uka y Uka, 2020). En consecuencia, resulta fundamental desarrollar estrategias e iniciativas innovadoras orientadas a potenciar la motivación de los estudiantes, con el objetivo de favorecer una mejora significativa en su rendimiento académico.

Este trabajo está dirigido a estudiantes de 2º ESO. Se desarrolla en un centro educativo público de línea 3. Este centro está ubicado en el borde del núcleo urbano y es el único centro de educación secundaria del municipio. Se trata de una zona con un censo de población inferior a los 10.000 habitantes por lo que la ratio de estudiantes del centro está en torno a unos 300, por lo que se trata de un centro pequeño. A pesar de su contexto, este centro cuenta con todos los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto de innovación. Pues cuenta con un aula medusa con ordenadores, un taller equipado con todas las herramientas y en las aulas cuenta con pizarras digitales. Es un centro que está bastante actualizado y digitalizado.

En el contexto digital actual, las competencias digitales de los estudiantes adquieren cada vez más importancia para su integración en la sociedad digital, así como para el uso y consumo

responsable, seguro y respetuoso de las tecnologías digitales (Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre). El desarrollo de estas competencias digitales depende de los recursos tecnológicos y materiales presentes en los centros educativos. Es importante crear tendencias innovadoras para aplicar metodologías que aprovechen al máximo los recursos materiales, tecnológicos y humanos existentes en los centros educativos (García-Ruíz, Aguaded y Bartolomé, 2017). En el centro donde se desarrolla el contexto de este proyecto, se cuenta con los recursos técnicos necesarios. Sin embargo, se ha detectado que la innovación reside en el uso de herramientas digitales que no suelen implementarse habitualmente en el aula. Estas herramientas menos convencionales pueden aportar mayor dinamismo, creatividad y diversión al proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que contribuye a mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes, a la vez que se desarrollan las competencias digitales necesarias.

En la consecución de la mejora motivación y el rendimiento académico de los estudiantes de 2º ESO, el proyecto de innovación se plantea como un proyecto de diseño y construcción de una maqueta de un puente levadizo. Este enfoque se alinea con los saberes básicos del currículo de Tecnología y Digitalización de Educación Secundaria. El proyecto se desarrollará en dos fases. Una primera fase de diseño, en la que se realizará el modelo 3D del puente levadizo mediante una herramienta de modelado 3D accesible y gratuita, Tinkercad. La segunda fase será la construcción de la maqueta en el taller, con el apoyo de la RA durante el proceso, utilizando materiales reciclados. De este modo se implementan y relacionan los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como por ejemplo el de “Producción y Consumo Responsables”, ya que se integra el aprendizaje tecnológico con la sostenibilidad y la conciencia medioambiental.

Potenciar el rendimiento académico y la motivación a través de la integración de las metodologías activas, como el ABP, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y herramientas innovadoras, como la RA, se fundamenta en la literatura académica. Las investigaciones destacan que el ABP tiene la capacidad de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes a través del desarrollo de sus habilidades cognitivas y relacionadas con el pensamiento crítico, creando contextos de aprendizaje más autónomos, creativos e interdisciplinarios (STEM) (Ruíz-Hidalgo y Ortega-Sánchez, 2022). También se demuestra en estas investigaciones que el ABP favorece el trabajo colaborativo y cooperativo

y la toma de decisiones, y que incrementa la motivación y la autonomía de los estudiantes, alcanzando un aprendizaje más significativo y competencial (Vallina y Pérez, 2020).

Además, el uso de las TIC en el aula durante el proceso del ABP, prepara al estudiante para la vida real y el mundo tecnológico en el que vivimos, aportándole recursos, herramientas y estrategias motivadoras y eficaces para un aprendizaje verdaderamente competencial (Ruíz-Hidalgo y Ortega-Sánchez, 2022). Investigaciones afirman que el aprendizaje basado en proyectos (ABP) apoyado en las TIC alcanza un mejor efecto en el rendimiento académico (Chen y Yang, 2018).

El desarrollo del proyecto desde el diseño hasta la construcción de la maqueta equivale al proceso real de fabricación o construcción, como la fabricación de productos, o construcción de edificios. Por lo que es una actividad equivalente al desarrollo de un proyecto real, aproximando al estudiante a la actividad en el mundo real. La experiencia de la construcción de la maqueta utilizando herramientas manuales es fundamental para el desarrollo del pensamiento gráfico y la visión espacial, ya que involucra la participación del cuerpo (Ramírez Guzmán y Lozano Ramírez, 2018). Las maquetas son herramientas de aprendizaje que permiten que los estudiantes se aproximen a la comprensión del mundo, pues ayuda a sintetizar y entender la realidad y los elementos que la forman y configuran el objeto, estructura o edificio objeto de estudio (Rodríguez-Méndez y García-Gago, 2023).

Integrar herramientas de modelado 3D en el proceso de diseño, para posteriormente reproducirlas mediante RA es una combinación innovadora. El uso de la RA en el ámbito educativo está más orientado a la visualización de elementos que no están al alcance de los estudiantes en el mundo real, pudiendo analizarlos en tres dimensiones a través de un dispositivo móvil, permitiéndole ver detalles que no se pueden ver plasmados en los libros en 2D, por lo que la RA favorece el aprendizaje por descubrimiento y mejora la información (Cabero, 2013; Gómez, 2013; Cabero y Barroso, 2015; Cabero et al., 2016).

En este proyecto la aplicación de la RA está enfocada al análisis, revisión y contraste del modelo 3D realizado con Tinkercad en el aula-taller. Los estudiantes pueden observar ese modelo 3D desde diferentes ángulos lo que les ayudará a comprender mejor las proporciones, mecanismo y detalles técnicos del puente levadizo. Además, los estudiantes pueden superponer la maqueta con el modelo 3D en RA durante el proceso de construcción en tiempo

real para guiarse en cada paso y realizar el ensamblaje con precisión, permitiéndoles identificar y resolver desafíos constructivos antes de materializarlos.

Sin embargo, durante el proceso de investigación sobre las distintas herramientas y metodologías que se pretenden implementar en el proyecto, se presentan dificultades a la hora de encontrar estudios académicos que exploren los beneficios de aplicar el modelado 3D en el aula. Esto, es curioso, ya que la capacidad de utilizar estas herramientas tiene una gran aplicabilidad en un amplio abanico de profesiones y oficios en los que es necesario contar con profesionales que tengan habilidades como por ejemplo el diseño asistido por ordenador hoy no (CAD). El modelado 3D es una herramienta fundamental en ingeniería y arquitectura, siendo un medio de diseño y visualización imprescindible para la comprensión. Existen programas muy potentes que explotan todas las capacidades del modelado 3D en función del diseño, desde software para el diseño de piezas de ingeniería hasta software especializado en construcción y cálculo de estructuras. Pero en general, todos los programas están basados en reglas simples de visualización (vistas, ejes, planos, etc.) que pueden aprenderse a través de programas sencillos como el Tinkercad.

Por eso, los estudiantes de Tecnología y Digitalización de 2º de ESO deberían practicar y utilizar este tipo de herramientas de diseño y modelado 3D en el aula en proyectos durante el curso. Es necesario que los estudiantes descubran las capacidades que tienen estas herramientas a través de un proyecto que les permita experimentar y familiarizarse con estas sin limitar el aprendizaje a una explicación teórica y visual de sus bondades. El modelado 3D debería cobrar más importancia en el currículo y debería ser una competencia digital más que desarrollar en los estudiantes durante su etapa educativa en secundaria dado el contexto digital y tecnológico en el que vivimos y su vinculación con la práctica profesional real.

Utilizar metodologías activas junto con todas estas herramientas digitales permite que los estudiantes, además de desarrollar nuevas competencias, aumenten su rendimiento académico a través del incremento de su motivación en el aula y el interés por la tecnología. Esta combinación fomenta un aprendizaje multidisciplinar en el que los alumnos tienen que manejar información desde distintos medios mientras desarrollan distintas competencias, a través de la implementación del ABP con nuevas herramientas digitales menos habituales en el aula. La integración del ABP combinado con TIC y además utilizando herramientas



innovadoras, como el modelado 3D y la RA, amplía y mejora los beneficios que aportan estas metodologías y herramientas por separado.

Los principales objetivos del proyecto de innovación son mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes con la combinación de metodologías activas y nuevas herramientas tecnológicas, como el modelado 3D y RA, con un enfoque STEAM a través del diseño y construcción de una maqueta de un objeto real que funciona con mecanismos. Otra premisa es potenciar la participación activa y la comprensión profunda de nuevos conceptos en los estudiantes de 2º de ESO a través de actividades que integren ciencia, tecnología, matemáticas e ingeniería con un enfoque multidisciplinar utilizando de herramientas digitales avanzadas. También es otro objetivo conseguir que los estudiantes, mediante la visualización mejoren la comprensión de conceptos científicos y tecnológicos complejos, aplicando conocimientos en situaciones reales e integrando la tecnología en el proceso de diseño y construcción de una maqueta. Además, mediante actividades prácticas y creativas se promueve el trabajo colaborativo y el desarrollo de habilidades sociales, para mejorar la cohesión grupal. Finalmente, fomentar la creatividad y el pensamiento crítico, para que los estudiantes puedan afrontar retos técnicos y la resolución de problemas reales en el proceso de diseño de soluciones innovadoras, con el fin de aumentar la autonomía y el emprendimiento.

## **2. Objetivos**

1. Objetivo general: Mejorar el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes, implementando una combinación de varias metodologías activas, (ABP y aprendizaje cooperativo) y utilizando TIC y herramientas digitales emergentes (Modelado 3D y RA), para favorecer un aprendizaje significativo y competencial con un enfoque multidisciplinar STEAM.
2. Objetivos Específicos:
  1. Incrementar en el alumnado de 2º de la ESO la participación activa, la comprensión profunda y la capacidad de relacionar conceptos nuevos, a través de un proyecto de diseño y construcción que integra el modelado 3D y la RA con un enfoque STEAM, para potenciar el aprendizaje significativo en la materia de Tecnología y Digitalización.

2. Desarrollar en los estudiantes habilidades de colaboración y de trabajo en equipo mediante técnicas de aprendizaje cooperativo, la construcción colaborativa de maquetas físicas y el uso de la RA como guía del proceso, para favorecer la cohesión grupal y mejorar la inclusión e integración del alumnado en contextos diversos.
3. Mejorar la comprensión de conceptos científicos y tecnológicos mediante el uso del modelado 3D y la RA ayudando a visualizar y entender mejor las estructuras complejas, para que el alumnado pueda resolver problemas reales a partir de la aplicación de estos conocimientos y aumentar el interés por la tecnología y la digitalización.
4. Potenciar la creatividad y el pensamiento crítico del alumnado a través del diseño y construcción de objetos reales a través del modelado 3D, el análisis y la resolución de desafíos técnicos durante el proceso, para favorecer la autonomía y el emprendimiento en la gestión de proyectos colaborativos y la resolución de retos tecnológicos.

Estos objetivos de este proyecto de innovación se encuentran respaldados por la normativa educativa docente y el currículo de la asignatura de Tecnología y Digitalización de Canarias, así como en la literatura académica que evidencia la eficacia de las metodologías activas y el enfoque STEAM en la educación secundaria, para la consecución de estos. El ABP y el aprendizaje cooperativo también son metodologías activas reconocidas por la LOMLOE y el currículo de la materia, para favorecer la participación activa, la colaboración y la resolución de problemas reales, facilitando la transferencia de conocimientos a situaciones reales. El uso de las TIC y herramientas digitales emergentes (modelado 3D y RA) también está apoyado por el currículo de Tecnología y Digitalización de la ESO en Canarias acorde al marco competencial europeo. Además, tener en cuenta como finalidad de los objetivos la creatividad, la autonomía y el emprendimiento del alumnado, así como la cohesión del grupo, se alinea con los principios de la educación inclusiva y la atención a la diversidad recogidos en la normativa estatal y autonómica.

### **3. Contextualización**

El contexto en el que se desarrolla el presente proyecto de innovación docente es un centro educativo público de línea 3 en un entorno rural en un municipio pequeño en la comunidad autónoma de Canarias. Y está dirigido a los estudiantes de la etapa de 2º ESO.

### 3.1. Características del entorno escolar

El centro educativo objeto de este trabajo se encuentra ubicado en un municipio pequeño en una zona rural alejada de la ciudad. Este municipio está rodeado de grandes barrancos y desniveles en el entorno, con muchas zonas de esparcimiento y vegetación. Estos barrancos y zonas naturales son bastante importantes, por su riqueza natural y una rica biodiversidad, además es conocido por su riqueza hídrica siendo famoso por sus manantiales de agua mineral, de los más importantes de agua de la isla. Esto influye en el compromiso con la naturaleza y con el desarrollo sostenible, lo que impacta directamente en la educación ambiental y la conciencia ecológica del alumnado.

Su extensión es pequeña comparada con la de otros municipios de la isla, siendo de los más pequeños, por lo que también su población es reducida, la cual no alcanza los 8.000 habitantes según el INE (2024). La población se distribuye en el municipio generando algunos núcleos poblacionales, pero en general se encuentra dispersa en su territorio. Encontrándose en su núcleo urbano la mayoría de los servicios.

El entorno socioeconómico del municipio es diverso. La economía está basada principalmente en la agricultura y ganadería. Políticamente se han destinado recursos para dar ayudas escolares. En general la población valora la educación como una herramienta para el desarrollo personal y social. Existe bastante actividad y participación ciudadana en el núcleo urbano, siendo mucho menor en los barrios más alejados del centro. Se trata de un municipio que cuenta con algunas de las empresas más importantes de la isla, que destaca por su innovación en áreas técnicas y de fabricación, por lo que este detalle es un ejemplo que refleja la importancia del proyecto en el centro y que puede relacionarse con el mismo.

**Tabla 1.** Resumen de los principales sectores de empleo:

Sector	Actividad principal
Agricultura	Plátano, papas, hortalizas
Ganadería	Cría de cabras, producción de queso
Industria	Embotellado de agua mineral
Hostelería/Turismo	Restaurantes, alojamientos, servicios turísticos
Comercio y servicios	Pequeñas empresas, innovación técnica y fabricación

El municipio, aunque de tamaño reducido, recibe población tanto de otras zonas de la isla como de fuera de Canarias, atraída por la calidad de vida, la oferta de empleo en sectores como la hostelería y el turismo, y la cercanía a la ciudad. Esta movilidad contribuye a la diversidad social y cultural del entorno escolar.

### **3.2. Centro**

El centro en el que se desarrolla el proyecto de innovación es un centro público de línea 3 de educación secundaria que, a pesar de ser pequeño, ofrece una amplia gama de programas educativos en distintas etapas, incluyendo la ESO, Bachillerato y Ciclos Formativos de Grado Básico. Este centro destaca por su alta participación y actividad en proyectos y eventos académicos y culturales. Destacan proyectos como el Proyecto Erasmus+, como también su colaboración con la universidad en proyectos de innovación educativa. Además, el centro fomenta la participación en torneos y olimpiadas de matemáticas, ajedrez, incluso de biología y programación. También participa en redes educativas que promueven la innovación educativa, como la RED Canarias-Innovas, y el intercambio cultural, como “Las Jornadas Hablemos de Inclusión”, enriqueciendo la experiencia educativa.

Este centro cuenta con diversos servicios complementarios. Por ejemplo, dispone de un servicio de apoyo a la diversidad, con iniciativas de inclusión para dar apoyo a alumnado con necesidades específicas y migrante, como las jornadas mencionadas en el párrafo anterior o el proyecto PROA+. De esta forma, se da apoyo educativo a los estudiantes por las tardes, abriendo la biblioteca y contando con un profesor que refuerza las materias en las que sea necesario. Cuenta también con un Comité Intercultural para promover la convivencia y el respeto entre las diferentes culturas.

Para el desarrollo de las actividades educativas, el centro cuenta con las infraestructuras adecuadas. Cuenta con un aula “medusa” equipada con una cantidad de puestos de trabajo suficiente para un grupo completo, con una biblioteca, con una cantidad de aulas suficiente equipadas y actualizadas con la última tecnología en digitalización. Además, dispone de un aula taller equipada con todo lo necesario para realizar cualquier actividad, desde programación, hasta maquetas, así como un laboratorio. Para actividades físicas y lúdicas ofrece un patio de recreo, un pabellón deportivo para actividades deportivas en el interior y

una cancha exterior incluso tiene espacios ajardinados y huerto escolar. Las infraestructuras en general están bien, salvo el pabellón que necesita una reforma de la cubierta, pero que no afecta para la realización del proyecto de innovación.

### **3.3. Aula**

Las aulas están actualizadas y digitalizadas. Cuentan con pizarras interactivas y un ordenador a disposición de los profesores para las presentaciones de las actividades, lo que facilita la integración de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. También cuenta con pupitres que están por lo general distribuidas en filas con asientos individuales, lo que reduce el trabajo colaborativo en el aula. Sin embargo, los profesores cuentan con otros espacios, como la biblioteca, el taller, el aula de informática o incluso el patio que cuenta con un área cubierta con mesas y sillas, preparadas para trabajos cooperativos y colaborativos. Además, siempre se puede redistribuir el aula en función de las necesidades de la situación de aprendizaje que se requiera emplear.

En el caso del proyecto de innovación, se desarrollará en el aula de informática la primera fase y en el aula-taller la segunda fase. El aula de informática cuenta con puestos de trabajo suficientes para todos los estudiantes de cada curso, formados por equipos informáticos que cuentan con lo mínimo necesario para el desarrollo de la actividad de modelado 3D (Pc, pantalla, teclado y ratón) y conexión a internet. Además, hay acceso a internet a través de WIFI para dispositivos móviles en cualquier espacio del centro. Los puestos de trabajo están distribuidos en dos filas con un pasillo en medio de varias mesas a largadas en las que hay puestos de trabajo enfrentados y distribuidos a su vez en tres filas. Además, esta aula tiene un ordenador para el profesor conectado a una pizarra digital y a un proyector.

El aula-taller es amplia y diáfana, tiene dos áreas, en una hay una zona con las mesas de taller en las que pueden trabajar de 3 a 4 alumnos en grupo distribuidas en tres filas y tres columnas y en frente está la mesa del profesor y la pizarra, una estantería a un lado del puesto de trabajo del profesor y el portátil conectado a un proyector. En la otra área se encuentra una zona con mesas metálicas de trabajo que contienen materiales para reciclar y maquinaria para trabajar con distintas herramientas. En un lateral se encuentran armarios murales empotrados con las herramientas bien distribuidas y organizadas por el tipo de material que trabajan. Y al fondo se encuentran unas estanterías donde los alumnos guardan temporalmente el trabajo que están realizando.

Ambas aulas donde se desarrollará el proyecto de innovación y cumplen con los requisitos mínimos necesarios para el desarrollo del proyecto de diseño y construcción de un puente levadizo.

### **3.4. Alumnado**

El alumnado, al igual que la población del municipio, es diverso y refleja la heterogeneidad de la sociedad de la zona. Además, el centro cuenta con alumnado migrante que procede de los centros de acogida para inmigrantes del municipio. Es importante tener en cuenta la presencia de alumnado migrante para el proyecto ya que será necesario desarrollar adaptaciones durante el proceso para que todos los alumnos puedan alcanzar con éxito los objetivos del proyecto.

El grupo de estudiantes al que va dirigido el proyecto de innovación es el de la etapa de 2º de la ESO. El grupo está formado por 24 estudiantes. El conjunto de estudiantes que lo forman es diverso y heterogéneo en cuestiones de género, origen cultural y nivel socioeconómico. Actualmente, la clase está repartida de forma que existe casi una paridad de género. Sin embargo, el número de alumnos varones es ligeramente mayor, especialmente tras la incorporación, a los pocos meses de empezar el curso, de cuatro alumnos migrantes de incorporación tardía. Esta circunstancia ha incrementado la diversidad cultural en el aula, que requiere una atención especial para favorecer la integración y el aprendizaje de todo el alumnado.

Entre el alumnado destacan varios tipos de estudiantes por sus diversas circunstancias y necesidades. Tenemos cuatro estudiantes migrantes, procedentes de distintos países del continente africano, que individualmente cuentan con contextos diferentes y trayectorias educativas interrumpidas o discontinuas. Es necesario realizar adaptaciones curriculares y metodológicas, junto con actividades de acogida y cohesión que faciliten su integración tanto académica como social. Además, existen en el grupo, dos estudiantes que se han incorporado este curso que vienen de otros centros educativos. Esto implica más variedad en las experiencias previas de los estudiantes del grupo, así como los niveles de adaptación al mismo.

Dentro del grupo se pueden identificar dos estudiantes con NEAE. Uno de ellos presenta dificultades de aprendizajes y asimilación de conocimientos, así como limitaciones para entender conceptos complejos y abstractos, pero no tiene ningún diagnóstico ni discapacidad

conocida. Sin embargo, arrastra problemas de aprendizaje desde Primaria, sumado a una actitud de desmotivación y baja implicación escolar. La otra estudiante con NEAE, también presenta limitaciones, aunque en su caso destaca por el esfuerzo y la actitud positiva frente al proceso de enseñanza-aprendizaje, a pesar de resultarle difícil y complicado. Ambos casos requieren de un seguimiento individualizado y la necesidad de aplicar estrategias inclusivas, así como colaborar con el equipo de orientación del centro.

También tenemos dos estudiantes repetidores que no se implican ni se muestran interesados por las actividades académicas. Aunque esto también se refleja en otro estudiante latinoamericano, que no manifiesta preocupación por su propio rendimiento. Además, cabe destacar la presencia de otro estudiante que tiene altas capacidades en matemáticas, pero cuyo rendimiento en otras materias no es el adecuado para superarlas ya que su motivación resulta desigual. Estos perfiles se suman a una tendencia en el grupo en la que presentan bajas expectativas de aprobado, junto con una desmotivación general. Estas circunstancias en el grupo suponen un reto para el profesorado, pero a su vez, una oportunidad para idear nuevas estrategias que aumenten la motivación y que estén personalizadas para revertir esta dinámica.

La diversidad del alumnado en el grupo de 2ºESO da lugar a una cohesión variable. Algunos alumnos llevan estudiando juntos desde Primaria, favoreciendo la creación de lazos de amistad y dinámicas de compañerismo. Pero otros estudiantes, especialmente los migrantes, aún está en proceso de integrarse en el grupo. Esta situación de diversidad de trayectorias y niveles genera subgrupos. Por ello es necesario trabajar la convivencia, la cohesión de grupo y la inclusión desde una perspectiva transversal, durante el desarrollo del proyecto de innovación.

## **4. Descripción curricular**

### **4.1. Asignatura o ámbito**

El presente proyecto de innovación educativa se desarrolla en la asignatura de Tecnología y Digitalización de 2º ESO, ámbito que se engloba dentro del currículo de la comunidad autónoma de Canarias, decreto 30/2023. Esta materia se basa en el desarrollo de competencias tecnológicas y digitales, a través del uso de metodologías activas y herramientas TIC, orientadas a la resolución de problemas reales, considerando la sostenibilidad y el medio

ambiente. La innovación que se plantea en este proyecto es idónea para la asignatura, ya que está enfocada a la actividad práctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y en la que se integran conocimientos de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas (STEAM). El currículo denomina el método de proyectos como el método de trabajo propio de la tecnología, alineándose con la propuesta de construcción de maquetas mediante modelado 3D y la RA.

Por motivos, tanto pedagógicos como curriculares, se ha elegido el nivel de 2º de ESO para este proyecto de innovación. Primero, en esta etapa es muy importante mantener al estudiante motivado, activo y participativo, lo que justifica la integración de metodologías activas y herramientas innovadoras, como el modelado 3D y la RA durante desarrollo del ABP, para crear estímulos significativos para el estudiante. Segundo, en este nivel se permite trabajar actividades que implican el diseño y la construcción de maquetas y la resolución de problemas técnicos, procesos que están recogidos en el currículo y que están alineados con el proyecto de innovación, pues en esta etapa los estudiantes ya han adquirido nociones básicas previas que les permiten abordar retos de mayor complejidad. Y tercero, en esta etapa se considera importante, y está también recogida en el currículo, la consolidación de competencias digitales y tecnológicas en esta etapa.

#### **4.2. Relación con el currículo oficial**

El currículo de la asignatura Tecnología y Digitalización de 2º de la ESO establece como objetivos el desarrollo de competencias específicas, como la resolución de problemas mediante proyectos, la creatividad y el emprendimiento, la comunicación y la expresión de ideas y soluciones y la sostenibilidad tecnológica. Por lo que la propuesta del proyecto de innovación se alinea y adecua con el currículo oficial de Canarias para la asignatura de Tecnología y Digitalización.

El proyecto está dividido en dos fases, una fase de diseño y modelado 3D en ordenador y otra fase de uso de la RA y como guía para construcción de la maqueta. Ambas fases siguen la estructura del ABP. Esto favorece el desarrollo de las competencias del currículo que están relacionadas con el proyecto de innovación.

El proyecto contribuye al desarrollo de varias competencias específicas del currículo:



- Competencia específica 1 (C1): Seleccionar y analizar información de diversas fuentes de forma crítica y segura para definir problemas tecnológicos y crear soluciones usando métodos de investigación y herramientas de simulación.

Se busca que el alumno sea capaz de aplicar técnicas de trabajo individual y colaborativo y de definir problemas e iniciar la búsqueda de soluciones usando herramientas en las diferentes fases del método de proyectos.

Durante el desarrollo de las actividades del proyecto de innovación el alumnado tendrá que enfrentarse a distintos problemas y buscar soluciones.

- Competencia específica 2 (C2): Resolver problemas tecnológicos creativamente y en equipo, aplicando conocimientos diversos para diseñar soluciones innovadoras y sostenibles.

Se espera que el estudiante planifique y organice los materiales y herramientas para construir soluciones diseñadas, utilizando aplicaciones CAD en 2D y 3D según las técnicas gráficas y trabajando en equipo de forma cooperativa.

El proyecto de innovación plantea el desarrollo de un diseño a través de una herramienta de modelado 3D organizando al alumnado en grupos heterogéneos aplicando técnicas del aprendizaje cooperativo.

- Competencia específica 3 (C3): Utilizar conocimientos y técnicas de varias disciplinas, junto con herramientas y tecnologías, de forma planificada y segura, para diseñar y construir soluciones tecnológicas sostenibles que resuelvan diferentes necesidades.

El diseño a través de aplicaciones de modelado 3D para la construcción de un prototipo, en este caso la maqueta de un puente levadizo se adapta perfectamente a esta competencia, ya que requiere aplicar técnicas interdisciplinarias, seleccionar materiales y emplear herramientas de forma segura y eficiente.

- Competencia específica 4 (C4): Comunicar ideas o soluciones a problemas tecnológicos usando representaciones, símbolos y vocabulario adecuados, valorando las herramientas digitales para difundir información y propuestas.

En cada fase del proyecto, los estudiantes tendrán que gestionar y documentar la información del proceso que están llevando a cabo, así que la innovación propuesta está ligada a esta competencia.

En el proyecto de innovación, se abordan los siguientes criterios de evaluación del currículo de 2º ESO:

- Criterio de evaluación 1.2 (CE1.2): Analizar productos tecnológicos comunes mediante el método científico y herramientas de simulación, para comprender su funcionamiento y evaluar su impacto en el entorno.
- Criterio de evaluación 2.1 (CE2.1): Crear, diseñar y comunicar soluciones originales a problemas, aplicando enfoques interdisciplinares con actitud emprendedora, perseverante y creativa.
- Criterio de evaluación 2.2 (CE2.2): Elegir y organizar críticamente materiales, herramientas y tareas, aplicando técnicas creativas para solucionar un problema, tanto de forma individual como colaborativa, compartiendo información.
- Criterio de evaluación 3.1 (CE3.1): Crear objetos o modelos, individualmente o en grupo, manipulando materiales adecuados y aplicando principios técnicos y normas de seguridad, para lograr soluciones óptimas a los objetivos propuestos.
- Criterio de evaluación 4.1 (CE4.1): Representar el proceso completo de creación de un producto, desde el diseño hasta su difusión, para lograr una comunicación eficaz entre todos los implicados, usando medios digitales y formatos técnicos adecuados.

De los saberes básicos incluidos en el currículo de la asignatura de Tecnología y Digitalización para el nivel de 2ºESO, en el proyecto de innovación están directamente relacionados los siguientes:

- Bloque I. En el proceso de resolución de problemas se incluye la construcción de modelos y prototipos aplicando técnicas básicas de diseño de estructuras (I.4.), así como la utilización de herramientas y técnicas de manipulación y mecanizado de materiales en la construcción de objetos, analizando previamente cada material, sus derivados y su impacto ambiental (I.7.; I.8.). Todo esto se realiza desde una perspectiva interdisciplinar, fomentando el desarrollo de estrategias vinculadas al emprendimiento, la resiliencia, la perseverancia y la creatividad (I.9.).

- Bloque II. La comunicación y difusión de ideas en proyectos tecnológicos incluye la aplicación práctica de normas básicas de acotación y escalas en la representación gráfica, mediante la proyección de vistas para mostrar las soluciones ideadas (II.2.). Además, se emplean aplicaciones sencillas de software CAD en 2D y 3D para representar esquemas, circuitos, planos y objetos (II.3.), complementando todo el proceso con la elaboración de documentación técnica que recoge cada etapa del diseño y construcción del proyecto (II.5.).
- Bloque V. Valoración crítica de la contribución de la tecnología a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en el mundo en general y en Canarias en particular.

Tanto las competencias, saberes básicos, como los criterios de evaluación seleccionados están en consonancia con el proyecto. Ya que durante el proceso los estudiantes tendrán que abordar problemas tecnológicos con autonomía y creatividad para diseñar y planificar soluciones, aplicar técnicas y conocimientos interdisciplinares para fabricar un modelo/objeto siguiendo un plan de trabajo y fundamentos técnicos.

En este caso la innovación está en la integración sinérgica de tres elementos curriculares, que son el ABP, las herramientas digitales avanzadas (Tinkercad para modelado 3D y visualización con RA) para materializar diseños y el enfoque STEAM al trabajar y relacionar conceptos de las distintas materias, como la geometría, las fuerzas y las estructuras, junto con el diseño técnico. Además, se pretende que el proceso imite el diseño y construcción de proyectos profesionales, acercando a los estudiantes a la práctica profesional real. Por ello, las actividades están ideadas y organizadas para simular las tareas de los procesos de proyecto de diseño y construcción que se llevan a cabo en la realidad.

El currículo resalta la importancia del desarrollo de, por un lado, la competencia digital, matemática y científica (STEAM), y por otro lado, la competencia personal, social y de aprender a aprender. También hace hincapié en fomentar el uso seguro y crítico de la tecnología y las herramientas digitales, así como el trabajo colaborativo, la autonomía y la creatividad. El énfasis por estas competencias responde a la necesidad de preparar al alumnado para una sociedad digital y tecnológica en constante cambio, a través de la práctica y la experimentación a la vez que se promueve un aprendizaje significativo y competencial. Además, se busca desarrollar habilidades transversales como la creatividad, la resolución de problemas y el trabajo en equipo, junto con la integración de la sostenibilidad y la conciencia

medioambiental en el aprendizaje tecnológico, en consonancia con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Todos estos requerimientos del currículo quedan plasmados en el proyecto de innovación gracias a la integración del ABP y el aprendizaje cooperativo y herramientas emergentes de modelado 3D y RA con un enfoque STEAM.

## **5. Diseño del proyecto de innovación docente**

### **5.1. Enfoque metodológico**

En este proyecto de innovación las principales metodologías utilizadas son el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y el aprendizaje colaborativo. Estas metodologías activas se integran con el uso de tecnologías emergentes como el modelado 3D y la realidad aumentada (RA). Además, este proyecto se integra con un enfoque multidisciplinar basado en las materias de ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas (STEAM). El ABP y el aprendizaje cooperativo favorecen el desarrollo de habilidades personales, sociales y técnicas, fomentando la autonomía y la creatividad, y coloca al alumnado como protagonista de su propio aprendizaje.

El docente tiene un rol de guía y facilitador, prestando apoyo al alumnado durante el proceso, favoreciendo la retroalimentación y la reflexión continua sobre los resultados. Además, el profesor a través de las metodologías empleadas asegurará la inclusión, la atención a la diversidad y la resolución de conflictos. El aprendizaje colaborativo se consigue con el trabajo en equipos heterogéneos, donde cada estudiante asume roles diferenciados para alcanzar los objetivos de cada fase del proyecto, hasta obtener el producto final común. Esta metodología facilita la mejora de la comunicación y la responsabilidad compartida y permite trabajar en la resolución de conflictos.

La combinación de metodologías activas, tecnologías emergentes, como el modelado 3D y la RA, aporta el carácter innovador a este proyecto, que, además, responde a la necesidad de preparar al alumnado para los retos de la realidad digital actual. Este enfoque metodológico permite cumplir con los objetivos del proyecto, ya que con estas metodologías se favorece el aumento de la motivación y el interés del alumnado, al a vez que se mejora la comprensión de conceptos científicos y tecnológicos, incidiendo en la mejora del rendimiento académico. El diseño planteado, abordado desde los procesos habituales de proyecto con tecnologías emergentes, acerca al alumnado a una experiencia de aprendizaje en contextos

reales, a la vez que motivadores, a través de los cuales pueden desarrollar competencias STEAM. El uso TinkerCad permite visualizar y experimentar para hallar soluciones tecnológicas, la transferencia de aprendizajes a situaciones del entorno real.

El proyecto de innovación es viable en el contexto que se va a implantar, ya que el centro cuenta con todos los recursos necesarios para su correcta ejecución garantizando el éxito del proyecto. En el grupo de 2º de la ESO al que va dirigido el proyecto de innovación, es imprescindible emplear metodologías activas, en este caso, ABP y aprendizaje colaborativo, ya que se trata de un grupo de estudiantes en el que hay un alto porcentaje con bajas expectativas de aprobado y bajo interés académico en el que es necesario mejorar la motivación. Por otro lado, el grupo tiene una tendencia a formar subgrupos, lo que provoca conflictos y discrepancias en el aula, por lo que resulta fundamental trabajar la cohesión grupal. Además, el ABP fomenta la autonomía de cada estudiante y le permite diseñar libremente un objeto determinado usando herramientas de modelado 3D, preparando a los alumnos para trabajos multidisciplinares del mundo real. Asimismo, esto ayuda a incrementar la motivación y el interés del alumnado. Además, la combinación del ABP y el aprendizaje colaborativo permite desarrollar habilidades sociales y de trabajo en equipo durante la fase de construcción de la maqueta favoreciendo la cohesión grupal, el reparto de tareas por roles y la atención a la diversidad.

## **5.2. Descripción de las actividades**

El proyecto está estructurado mediante una secuencia de actividades prácticas y colaborativas, diseñadas para guiar al estudiantado desde la identificación de un reto tecnológico hasta la presentación, descripción y difusión de una solución. En este caso se trata de un modelo 3D y una maqueta construida con la ayuda de visualización del modelo 3D con RA.

La duración del proyecto será de 10 semanas, con una frecuencia de 2 sesiones semanales, que suman un total de 20 sesiones las cuales tienen una duración de 55 minutos cada una. A pesar de que la duración de las sesiones es de 55 minutos, para el planteamiento de la duración total del proyecto se ha tenido en cuenta el tiempo que tardan los estudiantes en desplazarse a las distintas aulas para poder desarrollar los trabajos, como por ejemplo el aula de informática y el aula taller. Se entiende que los alumnos necesitan desplazarse de su aula habitual hasta el aula de informática o al aula de taller perdiendo unos minutos antes de

poder iniciar cada sesión. En el caso de las sesiones en el aula de informática también se ha tenido en cuenta, para la duración total del proyecto, el tiempo que los estudiantes invierten en encender los monitores y abrir las aplicaciones con su usuario y contraseña o código de acceso. Además, hay que tener en cuenta también que al final de las clases los estudiantes tienen que subir sus trabajos al campus virtual. En el caso del aula taller, se ha tenido en cuenta el tiempo para la recopilación del material y herramientas al inicio de la sesión y para recoger y guardar el material al final. Para que la duración del proyecto fuera lo más real posible, así como para la correcta asimilación de los conocimientos y contenidos, un aprovechamiento de 45 minutos por sesión.

Esta temporalización permite el correcto desarrollo de todas las fases del proyecto, desde la investigación inicial, pasando por el diseño y modelado 3D y la construcción de la maqueta con ayuda de la RA, hasta la presentación final. La temporización está secuenciada de forma realista adaptándose a la organización curricular y el calendario escolar de Canarias para el nivel de 2º ESO.

Actividad 1: ¿Un puente levadizo en Canarias? Reto e introducción a los puentes levadizos en Canarias.

- Fase ABP: Activación.
- Descripción: Siguiendo la estructura del ABP, se planteará un reto que motive a los estudiantes desde el inicio y que sirva como punto de partida del proyecto de diseño y construcción. En este caso el reto será construir un puente levadizo para la circulación de tráfico mixto (peatonal/bicicletas/ vehículo) y que, a su vez, permita el acceso de barcos con mástiles altos a una Marina deportiva. Para facilitar la activación se mostrará el único ejemplo de puente levadizo existente en Canarias, el cual es un elemento del patrimonio histórico de Lanzarote que data del año 1771 y que se encuentra en Arrecife, concretamente el Charco de San Ginés. Acto seguido, se explicará el funcionamiento de los puentes levadizos y sus mecanismos. Se mostrarán ejemplos de las distintas marinas deportivas existentes en Canarias, como la del puerto de Mogán en Gran Canaria, La Marina de San Miguel en Tenerife, y el caso de San Ginés en Lanzarote. Estos ejemplos serán opciones donde plantear un nuevo puente levadizo.

Primero a través de un método expositivo narrativo se explicará de forma oral qué es un puente levadizo y apoyado en imágenes del puente levadizo existente en Canarias que se mostrarán en la pizarra digital del aula de informática. Después se le planteará el reto y se activará el rol del alumnado como protagonista de su aprendizaje a través de la investigación de los tipos de Marinas deportivas en Canarias, donde podrán llevar a cabo el reto mientras el profesor mantendrá un rol de guía. Los alumnos también tendrán que iniciar una investigación sobre los distintos tipos de puentes levadizos y su funcionamiento a través de una búsqueda por internet.

- Duración: esta actividad tendrá la duración de una sesión.
- Recursos: aula de informática, presentación multimedia en pizarra digital conectada a un portátil del aula, puestos de trabajo (ordenador monitor teclado y ratón).
- Objetivos: se pretende promover la comprensión del reto propuesto y la identificación de problemas para abordar posibles soluciones a través del diseño. A través del reto la intención es incrementar la motivación y el interés del alumnado por buscar y plantear nuevas soluciones a través de la búsqueda de información en internet.

#### Actividad 2: Elementos y mecanismos de un puente levadizo.

- Fase ABP: Investigación.
- Descripción: al inicio de la sesión se distribuirá al alumnado en grupos de cuatro personas generando así un total de 6 grupos. Los grupos serán heterogéneos teniendo en cuenta la diversidad de estudiantes en el aula y los posibles roles de cada uno. Cada grupo tendrá que elegir conjuntamente qué tipo de puente levadizo quieren construir a través de un análisis previo de los tipos de puentes levadizos y sus principales mecanismos. Posteriormente, tendrán que elegir conjuntamente el lugar donde construir el puente levadizo, guiados por el docente que verificará la idoneidad de la elección. Finalmente tendrán que verificar qué el puente elegido favorece la circulación del tráfico mixto de la zona y a su vez permite el acceso de las embarcaciones a la Marina deportiva seleccionada.
- Duración: esta actividad tendrá una duración de 1 sesiones.
- Recursos: aula de informática, puestos de trabajo que permitan la agrupación en grupo de cuatro.

- Objetivos: desarrollar habilidades colaborativas y de trabajo en equipo, fomentar la cohesión grupal, la distribución de roles y la toma de decisiones en equipo, trabajar competencias de búsqueda y análisis crítico de información identificando necesidades reales.

#### Actividad 3: Elección, bocetado e ideación del puente levadizo.

- Fase ABP: Investigación.
- Descripción: Una vez elegido el lugar y el tipo de puente plantearán individualmente ideas a través de bocetos y croquis un diseño del puente a escala. A posteriori tendrán que hacer una puesta en común conjunta para elegir un diseño. Los croquis serán en distintas vistas (planta y alzado), a escala y con acotaciones. Durante el proceso el docente le guiará para el empleo de técnicas y herramientas de dibujo fomentando la creatividad. Además, el profesor tendrá que intervenir como mediador en la elección del diseño definitivo. Se pretende que el alumnado genere unos planos que servirán de guía para el modelado 3D en TinkerCad.
- Duración: esta actividad tendrá una duración de 2 sesiones.
- Recursos: aula de informática, puestos de trabajo y espacio en las mesas para dibujar.
- Objetivos: fomentar la creatividad, aplicar técnicas de representación gráfica y dibujo técnico y tomar decisiones en equipo.

#### Actividad 4: Iniciación al modelado 3D con TinkerCad.

- Fase ABP: Desarrollo.
- Descripción: antes de comenzar con el diseño y modelado 3D del puente levadizo, los estudiantes de forma individual van a desarrollar una serie de prácticas con el software TinkerCad para un aprendizaje y uso adecuado del programa de modelado 3D. Estas prácticas ya están definidas en la web de la aplicación y resultan idóneas para el aprendizaje y la utilización del programa. Estas prácticas están estructuradas de forma que los estudiantes modelarán distintos objetos paso a paso, siguiendo una guía de con textos y formas visuales muy fácil de interpretar. Durante esta actividad el profesor actuará como guía durante el proceso ayudando a resolver dudas y dando apoyo para atender las necesidades del alumnado. Si fuera necesario, apoyará al alumnado NEAE



desarrollando las prácticas paso a paso compartiendo en la pantalla con la pizarra digital para facilitar el aprendizaje.

- Duración: esta actividad tendrá una duración de 4 sesiones. El objetivo fundamental es que el alumnado obtenga la destreza necesaria con TinkerCad para realizar el diseño del puente levadizo con la mayor autonomía posible.
- Recursos: aula de informática, puestos de trabajo, pizarra digital, Portátil conectado a la pizarra digital.
- Objetivos: desarrollar competencias técnicas y digitales, trabajar habilidades de diseño asistido por ordenador y aplicar técnicas de representación gráfica a través del modelo 3D, como la acotación en 3 dimensiones.

#### Actividad 5: Diseño del puente levadizo.

- Fase ABP: Desarrollo.
- Descripción: el alumnado, de forma individual, llevará a cabo el diseño del puente levadizo elegido, utilizando el programa de modelado 3D, TinkerCad. Para ello tendrá que apoyarse en los croquis elaborados previamente teniendo en cuenta las dimensiones, los elementos y los materiales necesarios y reutilizables que forman el puente. El alumnado también realizará el diseño del circuito eléctrico (cables, pila, interruptores y motor) y de los mecanismos (poleas, engranajes, cuerdas, etc.) necesarios para que el puente sea levadizo. Podrá probar en el modelo 3D que el puente funciona. En esta actividad el docente actuará como un guía y orientador, además de prestar ayuda con la ejecución de los modelos 3D para que el puente levadizo funcione.
- Duración: esta actividad tendrá una duración de 4 sesiones.
- Recurso: aula de informática y puestos de trabajo.
- Objetivos: fomentar la creatividad, la autonomía y el interés por el diseño técnico de prototipos, desarrollar competencias digitales y técnicas, aplicar conocimientos de física, estructura y mecanismos, así como de electricidad, matemáticas con un enfoque multidisciplinar (STEAM) para aumentar la motivación y el interés del alumnado.

#### Actividad 6: Integración de la realidad aumentada, del ordenador al taller.

- Fase ABP: Desarrollo.

- Descripción: esta actividad es una fase previa al inicio de la construcción de la maqueta en la que el alumnado tendrá que preparar el modelo 3D para integrarlo a través de la RA en el taller. En este punto, con el modelo 3D en pleno funcionamiento, el alumnado llevará su diseño a la realidad a través del TinkerCad y su aplicación de RA, para esta le sirva como guía durante el proceso de construcción de la maqueta del puente levadizo. El alumnado preparará en equipo el modelo 3D y el material necesario para proyectar en las mesas del taller mediante RA su diseño definitivo. Practicarán la integración de la RA para agilizar la visualización en las futuras sesiones de construcción. Una vez controlada la RA, tendrá que elegir los materiales necesarios para ejecutar la construcción de la maqueta y empezar a plantear una secuencia de pasos para el correcto desarrollo del proceso de construcción. A través de pegatinas QR se posicionará el modelo 3D a través de la RA sobre las mesas de trabajo para facilitar la integración en el entorno real.
- Duración: 1 sesión
- Recursos: aula taller, mesas de trabajo, tablets con la aplicación de TinkerCAD y los marcadores QR impresos en papel que permitirán ubicar en las mesas de trabajo el modelo 3D.
- Objetivos: aplicar tecnologías emergentes, mejorar la comprensión espacial y la capacidad de comunicación, fomentar la resolución de problemas y el trabajo colaborativo.

#### Actividad 7: Construcción de nuestro puente levadizo.

- Fase ABP: Desarrollo.
- Descripción: Cada grupo de estudiantes con ayuda de la RA construirá su puente levadizo utilizando materiales y recursos reciclados que encuentren en el aula de taller complementándolos con otros que no se puedan. Los estudiantes tendrán que construir todos los elementos del modelo 3D, incluso los detalles decorativos que hayan planteado en su diseño. La maqueta se considerará acabada cuando se complete el puente levadizo con el circuito eléctrico y los mecanismos y funcione.
- Duración: tendrá una duración de 5 sesiones.
- Recursos: aula taller, herramientas varias para trabajar madera, plásticos, metales y otros materiales necesarios como papel, pintura, materiales reciclados de otros

trabajos realizados en el taller, como cartón pluma, madera, tableros, madera contrachapada, varillas, tornillos, interruptores, motores y cables reciclados.

- Objetivos: mejorar la motivación de los estudiantes a través de la construcción de un diseño propio, desarrollar habilidades colaborativas y de trabajo en equipo, así como la resolución de problemas, la comunicación afectiva, la responsabilidad compartida, y fomentar la creatividad y el pensamiento crítico a través del diseño y superando desafíos técnicos, identificando soluciones alternativas y evaluando el impacto de sus decisiones durante el proceso.

#### Actividad 8: Presentación de nuestro proyecto de puente levadizo.

- Fase ABP: Difusión.
- Descripción: Esta actividad concluye todo el proceso de proyecto de diseño y construcción de la maqueta de un puente levadizo. Cada grupo de estudiantes realizará una presentación mediante la aplicación Impress que se proyectará en la pizarra digital. En esta presentación deberán incluir capturas de pantalla y fotos del proceso de proyecto, desde el inicio del diseño (los croquis), pasando por el modelado 3D y la RA hasta la construcción de la maqueta, realizando un video final que demuestra el funcionamiento de su puente levadizo. En la presentación quedarán recogidos todos los procesos, problemas, soluciones, dificultades etc., que hayan podido experimentar durante el proceso de aprendizaje. También expondrán una reflexión final en la que realizarán una autoevaluación. La exposición durará 5 minutos.
- Duración: esta actividad tendrá 2 sesiones, en una sesión para la elaboración de la presentación en Impress y recopilación de datos y otra sesión para la exposición.
- Recursos: aula de informática, puestos de trabajo, pizarra digital, portátil conectado a la pizarra.
- Objetivos: mejorar la comprensión de conceptos científicos y tecnológicos, desarrollar habilidades colaborativas y el trabajo en equipo y fomentar la comunicación efectiva como la resolución de problemas en equipo y la responsabilidad compartida.

### 5.3. Criterios organizativos: espacios, temporalización y otros elementos necesarios

El proyecto de innovación docente se desarrollará principalmente en dos espacios, cada uno adaptado a las necesidades de cada fase del proyecto y de cada actividad:

- Aula de informática. Aquí se llevarán a cabo las actividades de la primera fase del proyecto de innovación. El aula dispone de los recursos necesarios, puestos de trabajo (equipo informático), proyector y pizarra digital. Los equipos informáticos con acceso a internet son suficientes para el número de alumnos al que va dirigido el proyecto. La disposición de los puestos permite el trabajo individual y por grupos, facilitando tanto la autonomía como la colaboración entre iguales. Desde el inicio es viable generar grupos de trabajo.
- Aula-taller de tecnología. Este espacio acogerá las fases de integración de la realidad aumentada, la construcción de la maqueta y presentación final del proyecto. El aula-taller está equipada con mesas de trabajo que permite desarrollar actividades en grupo de hasta 4 personas, por lo que es apta para realizar los agrupamientos planteados. Además, dispone de armarios que organizan las herramientas en función del material de trabajo. La distribución del taller se adapta para permitir el trabajo cooperativo en pequeños grupos, garantizando la seguridad y el acceso ordenado a los recursos.

En función de la actividad, se podrá hacer uso puntual de otros espacios como la biblioteca (para la investigación documental) o el patio cubierto (para pruebas o presentaciones abiertas), si se considera necesario.

La temporalización se ha diseñado para que el proyecto sea viable dentro de una única unidad didáctica extendida, con una duración total de 20 semanas, lo que permite su integración en el curso escolar de 2º de ESO en la asignatura de Tecnología y Digitalización. Cada fase y actividad cuenta con un tiempo estimado, asegurando la progresión lógica y el cumplimiento de los objetivos.

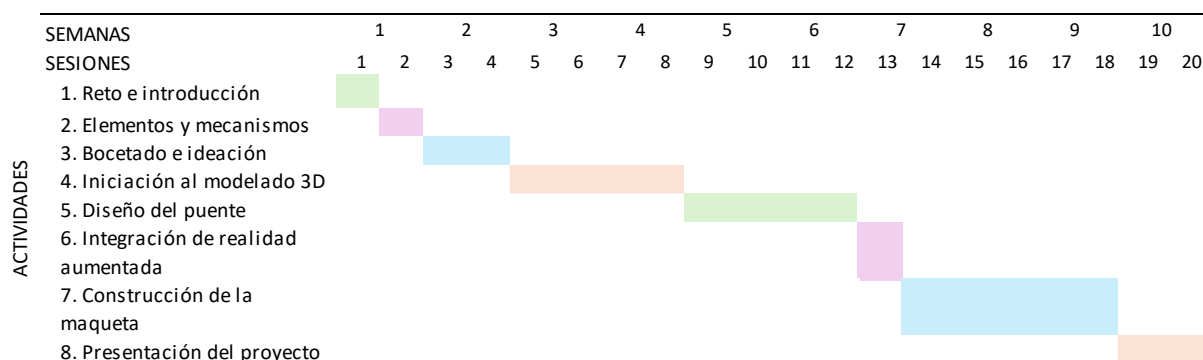
**Tabla 2.** Temporalización del proyecto:

Actividad	Inicio (semana)	Fin (semana)	Duración (sesiones)	Espacio principal
-----------	--------------------	-----------------	------------------------	-------------------

1. Reto e introducción	0	1	1	Aula de informática
2. Elementos y mecanismos	1	2	1	Aula de informática
3. Bocetado e ideación	2	4	2	Aula de informática
4. Iniciación al modelado 3D	4	8	4	Aula de informática
5. Diseño del puente	8	12	4	Aula de informática
6. Integración de realidad aumentada	12	13	1	Aula-taller de tecnología
7. Construcción de la maqueta	13	18	5	Aula-taller de tecnología
8. Presentación del proyecto	18	20	2	Aula-taller / Espacio común

Esta secuencia permite abordar el proyecto de manera progresiva, dedicando más tiempo a las fases de modelado 3D y construcción, que requieren mayor complejidad técnica y trabajo colaborativo.

**Tabla 3.** Diagrama de Gantt:



Organización los estudiantes:

- Se formarán grupos de cuatro estudiantes que serán heterogéneos para fomentar la inclusión, la cooperación y la colaboración.

Otros aspectos para tener en cuenta en la organización de los espacios:

- Se prevé la redistribución de mesas y puestos de trabajo para adaptar los puestos de trabajo a los grupos de 4 estudiantes, según las necesidades de la actividad y las posibilidades para que en la fase de diseño sea posible la toma de decisiones conjunta.
- Se tendrá en cuenta la adaptación del material y de los espacios y puestos de trabajo para todos los estudiantes teniendo en cuenta necesidades educativas especiales.

La planificación permite que el proyecto se desarrolle de manera realista dentro del calendario escolar, sin solaparse con otras unidades didácticas troncales, y aprovechando al máximo los recursos ya disponibles en el centro. La flexibilidad en la organización de los espacios y la temporalización garantiza la adaptación a posibles imprevistos y necesidades del grupo. Esta organización asegura que el proyecto de innovación docente sea viable y efectivo, creando un espacio en el que aumentar el interés y la motivación de los estudiantes a la vez que promueve un aprendizaje significativo, colaborativo y adaptado al contexto real del aula y del centro educativo.

#### **5.4. Materiales y recursos necesarios**

Para un desarrollo eficiente y adecuado del proyecto de innovación en la materia de Tecnología y Digitalización en la Educación Secundaria Obligatoria es necesario que exista un uso equilibrado de los recursos que ayuden a la experimentación y la construcción de prototipos, como viene recogido en el currículo de Canarias.

A continuación, se describen los recursos utilizados para que el proyecto de innovación se desarrolle de forma adecuada y coherente para alcanzar los objetivos planteados:

Recursos tecnológicos:

- Ordenadores: este recurso es imprescindible para la realización de la mayoría de las actividades del proyecto de innovación. Los ordenadores tienen acceso a internet para poder realizar las búsquedas de información y hacer uso de Tinkercad. Esta aplicación se puede usar sin necesidad de instalación de software en los ordenadores.
- Tablets: El alumnado cuenta con tablets personales para la actividad académica que usan habitualmente en el centro educativo. Será necesaria su utilización durante la fase de construcción de la maqueta para hacer uso de la RA.
- Tinkercad (software educativo): Se puede utilizar a través del y tendrá que instalarse en las tablets para utilizar la RA durante la construcción de la maqueta. Cuenta con tutoriales de aprendizaje para modelado 3D, facilitando la interoperabilidad y la puesta en marcha en el aula de las actividades. Además, permite el diseño de circuitos eléctricos posibilitando pruebas de funcionamiento antes de la construcción en taller.

Recursos y material didácticos:

- Libros de texto: se facilitará el acceso a la biblioteca para buscar información necesaria para la correcta ejecución de las actividades
- Cuadernos: El alumnado tendrá un cuaderno personal para tomar notas de clase, hacer croquis del diseño, organizar el proceso de construcción, etc.
- Material de papelería: será necesario contar con lápices, reglas, compases, papel milimetrado y rotuladores para la elaboración de bocetos, croquis, esquemas y la documentación técnica de los proyectos. Son recursos necesarios para la elaboración de los materiales, productos e instrumentos que irá desarrollando el alumnado.

#### Recursos para la construcción de la maqueta:

- Materiales reciclados almacenados en el centro y que puedan traer desde casa para reutilizar: Madera, plásticos, metales, y sus derivados, cables, bombillas, interruptores, etc. Serán seleccionados en función de las necesidades de cada maqueta. Su manipulación permite al alumnado conocer las características de los materiales y aplicar técnicas de conformado, mecanizado y ensamblaje, siguiendo criterios de sostenibilidad y seguridad.
- Herramientas: Tijeras, sierras, destornilladores, alicates, taladros, pistolas de silicona, soldadores, etc., para la construcción de las maquetas y el montaje de los circuitos. El uso adecuado de estas herramientas refuerza la autonomía, la responsabilidad y el respeto por las normas de seguridad e higiene en el trabajo.
- Otros componentes: Pilas, cables, interruptores, bombillas, motores, etc., para el diseño y montaje de circuitos.

#### Recursos digitales:

- Ordenador portátil de aula utilizado por el profesor para guiar la clase.
- Proyector o pizarra digital para las presentaciones.

#### Justificación de los recursos:

Estos recursos, herramientas y materiales son indispensables para el éxito de la innovación propuesta en este proyecto, ya que facilitan la integración de metodologías activas como el ABP y el aprendizaje cooperativo, así como la experimentación práctica. Su utilización favorece la adquisición de las competencias específicas establecidas en el currículo de la asignatura y el cumplimiento de los objetivos de la innovación. Es decir, el uso de estos

recursos mejora la motivación y el interés de los estudiantes lo que a su vez mejora el rendimiento académico, fomentando la participación activa y la adquisición de nuevos conceptos tecnológicos. Con estos recursos también se favorece la inclusión y la atención a la diversidad, ya que permiten la adaptación de las actividades en función de las necesidades individuales de los estudiantes, y ofrecen distintas vías para alcanzar el aprendizaje, contribuyendo al desarrollo de la creatividad, la autonomía y el pensamiento.

### **5.5. Justificación de la innovación.**

El contexto educativo se detectan retos relacionados con la motivación y el rendimiento académico del alumnado de 2º de la ESO en la asignatura de Tecnología y Digitalización. El grupo es heterogéneo y diverso, existiendo problemas de cohesión debido a la diversidad cultural, a la variedad de experiencias previas de los estudiantes, así como diferentes trayectorias educativas. Estos aspectos favorecen la creación de pequeños subgrupos. Además, el bajo interés de los estudiantes afecta a su participación activa en el aula, la cual es escasa o inexistente. El diseño del proyecto es innovador en este contexto porque, además de ayudar a resolver los retos encontrados, plantea nuevas formas de alcanzar esos objetivos.

En varios estudios académicos se ha demostrado que la motivación y el rendimiento académico están vinculados, siendo la falta de motivación una de las causas de bajos resultados académicos (Formento-Torres et al., 2023; Ruiz Martín, 2020). Teniendo en cuenta esto, resulta imprescindible en este caso implementar metodologías activas y actividades atractivas para el alumnado en un entorno colaborativo, que fomente el trabajo en equipo e incremente la motivación, tal como se recomienda en las investigaciones educativas recientes.

La innovación en este proyecto reside en la combinación de metodologías activas, ABP y aprendizaje cooperativo, con tecnologías emergentes, el modelado 3D y el uso de la RA. La literatura académica respalda que la implementación del ABP permite a los estudiantes construir conocimiento de manera autónoma, colaborativa y contextualizada, incrementando su motivación y su autonomía (Ruz-Hidalgo y Ortega-Sánchez, 2022; Vallina y Pérez, 2020). Asimismo, el uso de las TIC durante el ABP mejora el rendimiento académico de los estudiantes y los prepara para el contexto digital actual (Chen y Yang, 2018).

La literatura académica demuestra que la RA y el modelado 3D mejoran la motivación, el rendimiento académico y la comprensión de conceptos complejos, aportando un enfoque



STEAM al proceso de ABP (Moreno, Leiva y López, 2016; Sahin y Yilmaz, 2020). Estos autores subrayan que la RA facilita el aprendizaje colaborativo e inclusivo, adaptándose a las características del alumnado diverso e incrementa la actitud positiva de los estudiantes hacia las ciencias.

Esta propuesta de innovación explora más allá de los límites de la mera introducción de las TIC, ya que integra herramientas digitales emergentes poco habituales en el aula para promover un aprendizaje activo, experimental y multidisciplinar (STEAM) con el objetivo principal de mejorar la motivación y aumentar el interés del alumnado. El diseño asistido por ordenador a través del modelado 3D con la herramienta TinkerCad fomenta la creatividad, el emprendimiento y el pensamiento crítico, además de poner en práctica la visión espacial. embargo, no se encuentran referencias en la literatura académica sobre el uso de la RA como referencia visual y guía para el ensamblaje en el proceso de construcción de maquetas, lo que aumenta el carácter innovador del uso de estas herramientas emergentes en el aula.

En este caso, la RA permite a los estudiantes visualizar sus propios modelos 3D desde diferentes ángulos en el aula de taller, superponerlos en tiempo real durante el proceso de construcción y así resolver desafíos constructivos. Esto facilita el aprendizaje por descubrimiento y el desarrollo de la visión espacial, mejorando la información disponible y favoreciendo la interacción activa del alumnado, aumentando su motivación, ya que la RA les ofrece experiencias inmersivas y contextualizadas (Cabero, 2013; Cabero y Barroso, 2015; Cabero et al., 2016; Gómez, 2013). Todo esto refuerza el carácter innovador del diseño, ya que éste va más allá de lo que se está haciendo en el aula y aporta un gran impacto en el aprendizaje del alumnado al que va dirigido.

## **6. Atención a la diversidad**

El proyecto de innovación va dirigido a un grupo de 24 estudiantes de 2º de la ESO en la asignatura de tecnología y digitalización. En este grupo hay diversos perfiles de entre los que podemos destacar cuatro estudiantes migrantes, dos estudiantes de nueva incorporación que vienen de otros centros educativos, dos estudiantes con NEAE, dos estudiantes repetidores, un estudiante de origen latinoamericano y un estudiante con altas capacidades en matemáticas. En general se trata de un grupo heterogéneo con diversidad de género, de origen cultural y de nivel socioeconómico que presenta una escasa cohesión con tendencia a

dividirse en pequeños subgrupos. Esto es debido a las diferentes experiencias previas y trayectorias educativas, especialmente el alumnado migrante y los alumnos procedentes de otros centros educativos.

El alumnado migrante de incorporación tardía cuenta con trayectorias educativas interrumpidas y con una alta necesidad de apoyo idiomático para su inclusión e integración en el centro escolar, así como en el grupo de clase. Los alumnos con NEAE no tienen un diagnóstico formal, pero sí presentan algunas dificultades específicas en el aprendizaje y en la comprensión de conceptos complejos o abstractos. Sin embargo, los alumnos repetidores, así como el alumno latinoamericano presentan una baja motivación y un gran desinterés por las actividades académicas. Por otro lado, el alumno con altas capacidades en matemáticas tiene una tendencia a un bajo rendimiento en otras materias, como por ejemplo la asignatura de tecnología y digitalización.

El proyecto de innovación sigue los principios de inclusión y equidad recogidos en la LOMLOE, alineándose con los objetivos de promover la participación de todo el alumnado, el acceso a los recursos necesarios y la eliminación de la segregación escolar. En concreto, en Canarias la atención a la diversidad está regulada por la Orden de 13 de diciembre de 2010 y el Decreto 25/2018, que establecen la necesidad de planes individualizados y adaptaciones curriculares para garantizar el proceso académico de todo el alumnado.

Para garantizar la atención a la diversidad en el proyecto de innovación se aplican los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), adaptando métodos, materiales y recursos. Los estudiantes con diferentes necesidades pueden acceder de manera autónoma a las actividades del proyecto, gracias a que las tecnologías empleadas son accesibles, junto con el uso de plataformas adaptadas en los casos más complejos. Se puede ver reflejado el DUA en la metodología implementada para el proyecto de innovación, que se basa en el ABP y el aprendizaje cooperativo, organizando a los estudiantes en grupos heterogéneos con distintas capacidades y experiencias, para favorecer la implicación de todos los perfiles.

Estrategias y medidas de atención a la diversidad del proyecto:

Enfoque metodológico y organizativo

- El ABP favorece la participación activa y la adquisición de conocimiento profundo, permitiendo adaptar las actividades 2-5 y 7 de investigación, modelado 3D y

construcción donde se organizan los equipos y roles en función de las capacidades e intereses de cada estudiante.

- Aprendizaje cooperativo mediante grupos heterogéneos. Se realizan agrupamientos heterogéneos tipo Grupo base de 4 estudiantes con el fin de fomentar la inclusión, el apoyo entre iguales y la responsabilidad compartida. Se establecen los diferentes roles dentro del grupo atendiendo a las diversas capacidades de los miembros. También se adapta el espacio para facilitar el trabajo colaborativo. Además, para cumplir con el artículo 124.2 de la LOMLOE sobre la integración de la perspectiva de género, se conforman estos grupos de forma paritaria, para fomentar la colaboración sin sesgos de género. Los agrupamientos se inician desde la actividad 2 a la 5 y de la 7 a la 8.
- Adaptación de la temporalización y la secuenciación de las actividades. Las actividades se han desarrollado y planteado de manera que se han tenido en cuenta los tiempos, para preparar al alumnado y el material al inicio y para recoger el aula al final de cada sesión. antes y después de las clases. Cada actividad tendrá un tiempo holgado de duración para permitir la adaptación al ritmo de trabajo de los grupos diversos.

#### Adaptaciones curriculares y metodológicas

- Medidas ordinarias. Se adaptarán los tiempos de las actividades, se utilizará apoyo gráfico y visual, se presentarán instrucciones claras y el profesor tendrá un rol de guía con una supervisión continuada para los alumnos con dificultades en el aprendizaje. Estas medidas se aplican especialmente en las actividades 4 y 5 de modelado 3D para facilitar la comprensión del proceso y adaptándose al ritmo del alumnado con mayores dificultades.
- Medidas extraordinarias. En este caso se establecerán las medidas extraordinarias necesarias para el alumnado migrante, que necesita un apoyo idiomático importante para que forme parte de las actividades, se sienta integrado y supere el proyecto de innovación de manera satisfactoria. Estas medidas se priorizan sobre todo en las actividades de investigación y presentación (actividades 1, 2 y 8) donde la comprensión y la expresión son fundamentales.

#### Medidas para la gestión socioemocional del aula

- Crear un clima del aula positivo y seguro a través del aprendizaje cooperativo, promoviendo el respeto, la empatía y la resolución pacífica de los conflictos. Se debe prestar especial atención a la cohesión del grupo y a la integración tanto del alumnado migrante como del alumnado recién incorporado al curso. Es importante establecer los roles del grupo heterogéneo para facilitar la compenetración y el apoyo para alcanzar el objetivo común.
- El reconocimiento de logros se irá implementando durante el desarrollo del proyecto para trabajar el refuerzo positivo, centrando el foco en los aciertos y en el esfuerzo. Para ello se adaptarán los retos a los niveles de competencia y motivación de cada estudiante en las actividades de construcción y presentación, reconociendo los avances individuales y grupales del alumnado. Este reconocimiento se plantea sobre todo en las actividades 5, 7 y 8 en la que los estudiantes a pesar de trabajar en grupo son más autónomos.
- Se prestará apoyo tutorial y seguimiento individualizado periódicamente para poder detectar así la dificultad que encuentran los estudiantes durante cada fase del proceso de proyecto. Prestando atención en los estudiantes con mayores dificultades para orientarles y motivarles y conseguir así una mayor implicación. También se prestará un itinerario visual de las actividades donde se expone cada paso y tarea que tienen que ir completando hasta alcanzar el objetivo respetando los ritmos de cada estudiante.

#### Acercamiento con la familia

- Se mantendrá la comunicación continua con las familias informándole de forma regular sobre el progreso en las necesidades de sus hijos sobre todo en los casos más complejos y en las actividades 5 y 7, que conllevan más esfuerzo individual y grupal por parte del alumnado.
- Colaborar con el equipo de orientación y el profesorado de apoyo para llevar a cabo las adaptaciones curriculares, la evaluación conjunta y el ajuste de estrategias en función de la evolución de los estudiantes. Sobre todo, se dará apoyo al alumnado migrante.

- Se promocionará la participación en programas de refuerzo y actividades extraescolares para facilitar la integración y el apoyo fuera del horario lectivo sobre todo en estudiantes con mayores necesidades de apoyo y para la cohesión grupal.

#### Diversidad de técnicas didácticas y de evaluación

- Se empleará una variedad de instrumentos de evaluación como el uso de rúbricas, la autoevaluación, la coevaluación, la presentación oral, trabajos prácticos y diario de clase. Y se pretende también incluir pruebas adaptadas, como, por ejemplo, la posibilidad de hacer la presentación final exclusivamente de forma oral para estudiantes con problemas de escritura, o mediante imágenes, elementos gráficos realizada por ordenador para estudiantes con dificultades para expresarse de forma oral por el idioma.
- Evaluación continua y formativa. Se tendrán que ajustar los criterios en función de las adaptaciones curriculares y el seguimiento del progreso individual de cada estudiante, prestando especial atención a la evolución de los estudiantes migrantes y con NEAE.
- Se aplicará una retroalimentación personalizada dirigida a la mejora y desarrollo de la autonomía de cada estudiante para fomentar la reflexión sobre el propio aprendizaje y de los conocimientos adquiridos durante el proceso de proyecto, diseño y construcción. Esta retroalimentación se realizará al final de las actividades principales del proyecto, que son la actividad 5, 7 y 8.

#### Recursos y materiales adaptados

- El acceso a las herramientas digitales que se van a emplear TinkerCad se hará mediante tutoriales y guías visuales que están adaptados a los diferentes niveles de competencia digital de cada estudiante. Además, en este proceso de aprendizaje de la herramienta TinkerCad el profesor tendrá un rol de guía y acompañante durante el proceso para apoyar en el aprendizaje, realizando un itinerario con adaptaciones visuales para ayudar a entender y mejorar el aprendizaje del alumnado migrante y NEAE.
- Manipulación de herramientas. El uso de las herramientas, así como de los materiales y recursos reciclados se adaptará según los roles en función de las capacidades motrices y la destreza de cada alumno para garantizar la seguridad y la participación

de todos. Esta adaptación se realizará en la actividad 7, que es donde se hará uso de herramientas para la construcción de la maqueta.

- Siempre se hará uso de la pizarra digital o del proyector para presentar información y comunicación y apoyos visuales del itinerario de tareas a seguir en cada actividad durante el proceso

Todas estas medidas y estrategias se alinean con el enfoque innovador del proyecto, asegurando una atención integral a la diversidad y la equidad, apoyándose en los principios del DUA. Lo que garantiza que todos los estudiantes tengan la oportunidad de aprender y desarrollarse conforme a sus necesidades, sus capacidades y sus intereses, dando la capacidad a este proyecto de innovación de contribuir significativamente a una escuela verdaderamente inclusiva.

## **7. Evaluación del proyecto de innovación**

La evaluación es un pilar esencial en el Proyecto de Innovación Docente, ya que permite medir de manera objetiva el impacto y la efectividad de la propuesta. Permite ajustar y mejorar las actividades para asegurar el logro de los objetivos planteados. A continuación, se desarrolla el apartado de evaluación, integrando estrategias, tipos, instrumentos y su relación con los objetivos del proyecto.

### Evaluación por Objetivos

Objetivo General: Mejorar el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes.

- Las estrategias de evaluación para evaluar este objetivo son la observación durante todas las fases del proyecto, el análisis de la participación y el interés del alumnado, la autoevaluación y la coevaluación.
- Para ello es necesario que la evaluación sea continua a lo largo de todo el proyecto, pero especialmente en el inicio (reto de activación), el desarrollo (diseño, modelado y construcción) y al final con el cierre del proyecto (difusión-presentación).
- Las técnicas que se van a emplear para evaluar el objetivo y siguiendo las estrategias son la observación sistemática, análisis de productos y artefactos, cuestionarios de motivación y participación inicial y final para evaluar sobre todo si aumenta la motivación.

- En base a estas técnicas, las herramientas de evaluación son las rúbricas, listados de control, cuestionarios de motivación inicial y final para puntuar la motivación y diario de clase.
- Los instrumentos para evaluar este objetivo son cuestionario de autoevaluación de la motivación y rendimiento académico inicial y final para analizar los resultados y cuantificar la mejora, portafolio digital en el que se recopilan las evidencias del proceso de aprendizaje (capturas del modelo 3D, de la RA, esquemas, croquis, reflexiones etc.) y diario de aprendizaje que es su cuaderno de notas de clase anotarán y reflexionarán sobre su progreso durante el proceso.

Objetivo específico 1: Incrementar en el alumnado de 2º de la ESO la participación activa, la comprensión profunda y la capacidad de relacionar conceptos nuevos.

- Las estrategias de evaluación son la observación de la participación, análisis de la implicación en las actividades y la retroalimentación constante para evaluar la comprensión profunda.
- Las técnicas de evaluación a aplicar para evaluar este objetivo son la observación sistemática, el análisis de productos y artefactos y la autoevaluación.
- Para ello la evaluación tiene que ser continua y formativa, con evaluación sumativa de los productos finales.
- Se emplearán rúbricas específicas para la participación y comprensión de los conceptos trabajados, el diario de clase y los cuadernos de trabajo como herramientas de evaluación alineadas con las estrategias de evaluación y el objetivo.
- Se empleará el portafolio digital y el diario de aprendizaje como instrumentos, alineándose con las técnicas de evaluación.

Objetivo específico 2: Desarrollar en los estudiantes habilidades de colaboración y de trabajo en equipo.

- Las estrategias de evaluación en este caso serán la observación de la dinámica grupal, coevaluación y el análisis de los roles y la participación.
- En este sentido se emplearán técnicas de evaluación como observación sistemática, coevaluación y análisis del diario de clase.

- La evaluación será continua, formativa e integradora, asegurando la equidad, la inclusión y la atención a la diversidad.
- Este objetivo se evaluará mediante herramientas como rúbricas de trabajo en equipo, listas de control, registro de los roles de grupo y el diario de clase.
- Los instrumentos que se van a utilizar son el registro anecdótico colaborativo, la rúbrica de coevaluación grupal y sobre todo las presentaciones grupales con retroalimentación entre pares.

#### Objetivo específico 3: Mejorar la comprensión de conceptos científicos y tecnológicos

- La estrategia de evaluación en este caso es el análisis de las producciones individuales y grupales, la observación del uso y manipulación de herramientas y materiales y la valoración de la integración de conocimientos en la práctica.
- Las técnicas de evaluación para evaluar serán el análisis de productos y artefactos, observación directa y autoevaluación.
- La evaluación será continua y formativa, con evaluación sumativa de los productos y presentaciones.
- Las herramientas de evaluación son las rúbricas específicas para competencias STEAM y digitales y diario de clase.
- Los instrumentos para de evaluación son el portafolio digital donde exponen los retos y problemas técnicos resueltos, cuestionarios de autoevaluación digital, diario de aprendizaje.

#### Objetivo específico 4: Potenciar la creatividad y el pensamiento crítico del alumnado.

- Las estrategias de evaluación son la valoración de la originalidad del diseño propuesto, análisis de la resolución de los problemas técnicos durante el proceso y la argumentación de las soluciones.
- Las técnicas de evaluación son el análisis de productos y artefactos, la observación directa, la autoevaluación y la coevaluación.
- La evaluación será continua y formativa, fomentando la reflexión y la argumentación de las decisiones durante la fase de diseño y en la presentación final del proyecto.
- Las herramientas de evaluación son las rúbricas de creatividad y pensamiento crítico y el diario de clase.



- Los instrumentos de evaluación son los croquis, los planos, el modelo 3D, la maqueta, la autoevaluación creativa y el portafolio digital con las evidencias visuales del proceso.

En general, para aclarar el proceso de evaluación es necesario especificar las evidencias concretas que se esperan para cada instrumento. En el caso de las rúbricas son los resultados de la evaluación de proyectos finales, presentaciones orales, y participación en actividades colaborativas. El portafolio digital pretende recoger capturas de modelos 3D, esquemas, reflexiones escritas, vídeos de experimentos, y registros de resolución de problemas técnicos. En el diario de clase el alumnado documentará mediante entradas semanales sus avances, dificultades y estrategias empleadas para superarlas. Y, en el caso del objetivo general, los cuestionarios de motivación mostrarán los resultados comparativos entre la motivación inicial y final del alumnado, evidenciando el impacto del proyecto en su actitud hacia el aprendizaje.

**Tabla 3.** Tabla Resumen de Evaluación por Objetivos:

Objetivo	Estrategias	Técnicas	Herramientas	Instrumentos	Tipo
General	- Observación - Análisis - Autoevaluación - Coevaluación	- Observación sistemática - Análisis de productos y artefactos - Cuestionarios	- Rúbricas - Listados de control - Cuestionarios - Diario de clase	- Cuestionario autoevaluación inicial y final - Portafolio digital - Diario de aprendizaje	Continua y sumativa
Específico 1	- Observación - Análisis - Retroalimentación	- Observación sistemática - Análisis de productos y artefactos - Autoevaluación	- Rúbricas - Diario de clase	- Portafolio digital - Diario de aprendizaje	Continua, formativa y sumativa
Específico 2	- Observación - Coevaluación - Análisis de roles	- Observación sistemática - Coevaluación - Análisis del diario de clase	- Rúbricas - Listas de control - Registro - Diario de clase	- Registro anecdótico - Rúbrica de coevaluación - Presentaciones	Continua, formativa e integradora;
Específico 3	- Análisis - Observación - Valoración	- Análisis de productos y artefactos - Observación directa - Autoevaluación	- Rúbricas - Diario de clase	- Portafolio digital - Cuestionarios autoevaluación - Diario de aprendizaje	Continua, formativa y sumativa
Específico 4	- Valoración - Análisis - Argumentación	- Análisis de productos y artefactos - Observación directa - Autoevaluación y coevaluación	- Rúbricas - Diario de clase	- Croquis, planos, modelo 3D, maqueta - Autoevaluación creativa - Portafolio digital con evidencias visuales	Continua, formativa, reflexión y argumentación

## 8. Contribución del proyecto a los ODS

El proyecto de innovación docente está alineado con cinco Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030: ODS 4 (Educación de calidad), ODS 5 (Igualdad de género), ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura), ODS 10 (Reducción de desigualdades) y ODS 12 (Producción y consumo responsables). El diseño del proyecto integra metodologías activas con una combinación innovadora con enfoques transversales de sostenibilidad, equidad e inclusión, generando impactos educativos y sociales alineados con estos objetivos globales.

ODS 4: Educación de calidad. Garantizar una educación inclusiva y de calidad que desarrolle competencias técnicas y transversales para el empleo digno. El proyecto implementa metodologías activas vinculadas a la meta 4.4 del ODS 4. Además, utiliza plataformas digitales accesibles para garantizar la equidad en el acceso a recursos pedagógicos, reduciendo brechas tecnológicas. Este OSD se vincula a las actividades 2, 4 y 5 de investigación, aprendizaje de modelado 3D y diseño del modelo 3D.

ODS 5: Igualdad de género. Eliminar disparidades de género en el acceso educativo y empoderar a mujeres mediante prácticas pedagógicas con perspectiva de género. Las actividades se han diseñado para que sean colaborativas, eliminando discriminaciones estructurales en entornos educativos, tal como señala la meta 5.1 del ODS 5. El proyecto también promueve la participación equilibrada de mujeres en roles de liderazgo académico, alineándose con la meta 5.5. Este ODS se aborda en las actividades en grupo que son la 3, la 5 y la 7 y 8, en las que desarrollarán distintas actividades en grupo.

ODS 9: Innovación e infraestructura. Fomentar la innovación educativa mediante tecnologías digitales y metodologías que preparan al alumnado para desafíos industriales y tecnológicos. La integración de herramientas tecnológicas desarrolla habilidades digitales esenciales para la industria 4.0, contribuyendo a la meta 9.5 sobre investigación científica. Se diseña un proyecto que se organiza siguiendo las fases del proceso de proyecto de ejecución en arquitectura e ingeniería reales que pretende acercar al alumnado a la práctica laboral real.

ODS 10: Reducción de desigualdades. Reducir desigualdades mediante estrategias inclusivas que garantizan acceso equitativo a recursos educativos. Se establece en las actividades de diseño y construcción itinerarios claros paso a paso de las tareas a realizar, con

elementos visuales que permitan entender lo que se va a hacer en todo momento de forma gráfica y sencilla. Esta estrategia se alinea con el principio de "no dejar a nadie atrás" del ODS 10, especialmente en su meta 10.2 sobre inclusión social.

ODS 12: Producción y consumo responsables. Integrar contenidos sobre sostenibilidad ambiental y consumo responsable en el currículo. El proyecto incluye actividades en las que sobre practica la economía circular desde el diseño para tratar de construir maquetas con materiales reciclados. Estas actividades, 5 y 7, responden a la meta 12.8 del ODS 12, que busca integrar conocimientos sobre sostenibilidad en la educación formal.

## 9. Conclusiones

El impacto que se espera alcanzar en el aula con la implementación exitosa de este Proyecto de Innovación Docente es el de mejorar el rendimiento académico, la motivación, la participación activa y el interés por materias STEAM del alumnado de 2º de la ESO, es especialmente en la asignatura de Tecnología y Digitalización. La literatura académica demuestra que mediante ABP se puede aumentar la motivación del alumnado y que esto está directamente relacionado con la mejora del rendimiento académico. Se espera un efecto sea positivo y que la propuesta se entienda como una iniciativa para poner el practica procesos de la actividad laboral en el aula, como es el caso de procesos de proyecto y construcción de edificios o prototipos.

El objetivo principal de esta propuesta es potenciar el aprendizaje significativo incidiendo en la mejora de la motivación y del rendimiento académico. Los resultados previstos están relacionados con los objetivos y son:

- Una mayor participación activa y capacidad de relacionar nuevos conceptos técnicos.
- Un incremento del interés por materias multidisciplinares STEAM, la tecnología y la digitalización, mejorando la comprensión profunda de conceptos científicos y tecnológicos.
- El fortalecimiento de la cohesión de grupo en un entorno diverso mediante el desarrollo de habilidades de colaboración y trabajo en equipo.
- El aumento de la autonomía y capacidad de emprendimiento y la potenciación de la creatividad y el pensamiento crítico a través del diseño y la materialización de objetos reales.

Esta implementación busca una transformación positiva de la motivación intrínseca de los estudiantes aumentando su interés por materias STEAM al utilizar tecnologías emergentes poco habituales en el aula como el modelado 3D para desarrollar un diseño o la realidad aumentada para acompañar y apoyar la construcción y ensamblaje de una maqueta. También se espera incentivar el uso de metodologías activas en el aula para dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje en el entorno educativo. Este proyecto pretende ser un ejemplo a través del cual se evidencia que la combinación de varias metodologías, las TIC y tecnologías emergentes puede aportar grandes beneficios a la actividad académica como al alumnado.

La puesta en marcha del proyecto permitirá precisamente identificar la efectividad de la combinación de ABP, aprendizaje cooperativo y tecnologías emergentes para favorecer la motivación y el aprendizaje significativo, incidiendo en la mejora del rendimiento académico del alumnado. Además, el uso de la RA como guía visual del proceso de construcción de maquetas es una innovación en el aula que puede aumentar el interés y la implicación del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, pueden surgir desafíos relacionados con la organización y gestión del tiempo, ya que la integración de nuevas herramientas técnicas y digitales como metodologías activas combinadas puede requerir un mayor esfuerzo y dedicación por parte de los profesores. También es un desafío detectado la adaptación de los recursos y materiales para atender la diversidad y garantizar la inclusión de todo el alumnado, ya que requiere una elaboración previa de itinerarios visuales y contenidos para el paso a paso del proceso de proyecto de diseño y construcción. Pero, a su vez, son retos que pueden verse más como oportunidad de aprendizaje para mejorar la atención a la diversidad y la planificación de actividades de larga duración.

Son aspectos que tener en cuenta para futuras mejoras el ajuste de la temporalización, ya que este proyecto requiere de tiempo para el aprendizaje y manejo de herramientas concretas, que repercute en el desarrollo y avance de las actividades. Otro aspecto importante es la formación docente, sobre todo en competencias digitales para el uso de tecnologías emergentes. Además, la evaluación puede ser otro aspecto de mejora, ya que es un elemento que tendrá que adaptarse a una variedad de instrumentos para atender a las necesidades individuales para poder valorar el aprendizaje individual del alumnado.

La implementación de esta propuesta es una oportunidad para integrar una combinación de metodologías activas y tecnologías digitales emergentes para contribuir al desarrollo de

competencias STEAM y al aumento de la motivación y el rendimiento académico del alumnado. A pesar de ser una propuesta dirigida a una etapa concreta, cabe la posibilidad de traspasar este proyecto a otros niveles y contextos educativos, adaptando las actividades a las directrices del currículo y adaptando la evaluación y la atención a la diversidad al alumnado. La experiencia que se obtenga de esta innovación enriquecerá la práctica docente y la actividad académica en el contexto educativo actual. La expectativa es que este Proyecto de Innovación Docente sirva como referencia para futuras prácticas educativas que pretendan mejorar el aprendizaje significativo, la interrelación personal, la integración y la inclusión del alumnado, enfocados a los procesos de la práctica laboral, para favorecer la transferencia de conocimientos a contextos reales.

## 10. Referencias

- Cabero, J. (2013). La realidad aumentada como herramienta didáctica. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, (43), 197-210.
- Cabero, J., Barroso, J., y Llorente, M. C. (2016). La realidad aumentada en educación: una revisión sistemática de la literatura. Educación XX1, 19(2), 105-122. <https://doi.org/10.5944/educxx1.16464>
- Cabero, J., y Barroso, J. (2015). La realidad aumentada y su integración en la formación universitaria. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC), 12(1), 43-56.
- Chen, C. H., y Yang, Y. C. (2018). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. Educational Research Review, 26, 71-81. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.11.001>
- Fleischhauer, M., Enge, S., Brocke, B., Ullrich, J., Strobel, A., y Strobel, A. (2010). Same or different? Clarifying the relationship of need for cognition to personality and intelligence. Personality and Social Psychology Bulletin, 36(1), 82-96. <https://doi.org/10.1177/0146167209351886>
- Formento-Torres, A. C., Quílez-Robres, A., y Corts-Pascual, A. (2023). Motivación y rendimiento académico en la adolescencia: una revisión sistemática meta-analítica. RELIEVE, 29(1), Art. 2. <https://doi.org/10.30827/relieve.v29i1.25110>
- García-Ruiz, R., Aguaded, I., y Bartolomé, A. (2017). Competencia digital y competencia mediática en el currículo escolar español: análisis comparativo. Comunicar, 25(50), 23-32.
- Gómez, E. (2013). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. Redu. Revista de Docencia Universitaria, 11(2), 87-104.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE). Boletín Oficial del Estado, 340, 30 de diciembre de 2020. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

- Moreno, J., Leiva, J. J., y López, J. A. (2016). Realidad aumentada en educación: una revisión de la literatura científica en España. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (49), 123-136.
- Moreno, J., Leiva, J. J., y López, J. A. (2017). Realidad aumentada y aprendizaje colaborativo en educación superior. *Educación XX1*, 20(2), 229-250.
- Olszewski-Kubilius, P., y Corwith, S. (2018). Talent development as a framework for gifted education. *Gifted Child Today*, 41(4), 196-205.  
<https://doi.org/10.1177/1076217518786986>
- Peng, P., y Kievit, R. A. (2020). The development of academic achievement and cognitive abilities: A bidirectional perspective. *Child Development Perspectives*, 14(1), 15-20.  
<https://doi.org/10.1111/cdep.12352>
- Ramírez Guzmán, R., y Lozano Ramírez, A. (2018). La maqueta como recurso didáctico en la enseñanza de la arquitectura. *Revista de Arquitectura*, 20(1), 63-74.
- Rodríguez-Méndez, M. M., y García-Gago, A. (2023). El uso de maquetas en la enseñanza de la tecnología en secundaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 20(1), 1201.  
[https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2023.v20.i1.1201](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i1.1201)
- Ruiz Martín, H. (2020). *¿Cómo aprendemos? Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza* (1.ª ed.). Graó.
- Ruíz-Hidalgo, D., y Ortega-Sánchez, D. (2022). El aprendizaje basado en proyectos: una revisión sistemática de la literatura 2015-2022. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 23, e31523. <https://doi.org/10.14201/eks.31523>
- Sahin, I., y Yilmaz, R. M. (2020). The effect of augmented reality applications in the learning process: A meta-analysis study. *Computers y Education*, 144, 103710.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103710>
- Satrústegui, C., Fernández, M., y García, R. (2024). Factores que influyen en el rendimiento académico en secundaria. *Revista Española de Pedagogía*, 82(297), 25-40.

- Theis, D., Sauerwein, M., y Fischer, N. (2019). Perceived quality of instruction: The relationship among indicators of students' basic needs, mastery goals, and academic achievement. *British Journal of Educational Psychology*, 90(S1), 176-192. <https://doi.org/10.1111/bjep.12313>
- Uka, A., y Uka, A. (2020). The effect of students' experience with the transition from primary to secondary school on self-regulated learning and motivation. *Sustainability*, 12(20), 8519. <https://doi.org/10.3390/su12208519>
- Vallina, I., y Pérez, E. (2020). El aprendizaje basado en proyectos y las tecnologías de la información y la comunicación dentro de un centro escolar. Un estudio de caso. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 9(2), 116-136. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v9i2.12018>
- Von Stumm, S., y Ackerman, P. L. (2013). Investment and intellect: A review and meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 139(4), 841-869. <https://doi.org/10.1037/a0030746>