



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades

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

**Diseño y modelado 3D mediante el
aprendizaje basado en proyectos y el
aprendizaje colaborativo. Programación
para Tecnología de 4º de la E.S.O.**

Trabajo fin de estudio presentado por:	Ángela Mena García
Tipo de trabajo:	Programación didáctica
Especialidad:	Tecnología e Informática
Director/a:	Marcelino Sendarrubias Hipólito
Fecha:	03/06/2026

Resumen

La creciente digitalización de la sociedad y los actuales retos educativos relacionados con la motivación, la inclusión y el desarrollo de competencias digitales exigen la incorporación de metodologías activas y herramientas tecnológicas en el aula. En este contexto, el presente Trabajo Fin de Máster tiene como objetivo diseñar una situación de aprendizaje integrada en una programación didáctica para la asignatura de Tecnología de 4º de Educación Secundaria Obligatoria, centrada en el diseño y modelado 3D mediante el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje colaborativo.

La propuesta didáctica se fundamenta en un enfoque competencial e inclusivo, alineado con la normativa educativa vigente y los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje. A través de metodologías activas, el alumnado desarrolla un proyecto tecnológico contextualizado en una necesidad real del entorno: el diseño y modelado 3D de un juego de mesa accesible dirigido a personas mayores de una residencia cercana al centro educativo.

Como resultado, se diseña una situación de aprendizaje que integra de forma coherente los elementos curriculares, la evaluación y la atención a la diversidad. La propuesta promueve la creatividad, el diseño accesible y el uso responsable de la tecnología orientada al desarrollo de competencias digitales y sociales.

Palabras clave: Educación Secundaria Obligatoria, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje colaborativo, modelado 3D, SketchUp.

Abstract

The increasing society digitalization and current educational challenges related to motivation, inclusion, and the development of digital competences require the incorporation of active methodologies and technological tools in the classroom. In this context, the present Master's Thesis aims to design a learning situation integrated into a didactic programme for the subject of Technology in the 4th year of Compulsory Secondary Education, focused on 3D design and modelling through project-based learning and collaborative learning.

The didactic proposal is based on a competence-based and inclusive approach, aligned with current educational legislation and the principles of Universal Design for Learning. Through an active methodology, students develop a technological project contextualized within a real need from their environment: the 3D design and modelling of an accessible table game intended for older adults living in a residence near the educational centre.

As a result, the learning situation is designed and coherently integrates curricular elements, assessment, and attention to diversity. The proposal promotes creativity, accessible design, and the responsible use of technology oriented towards the development of digital and social competences.

Keywords: Compulsory Secondary Education, project-based learning, collaborative learning, 3D modelling, SketchUp.

Índice de contenidos

1. Introducción	8
1.1. Justificación y planteamiento del problema.....	9
1.2. Objetivos	10
1.2.1. Objetivo general	10
1.2.2. Objetivos específicos	10
2. Programación didáctica.....	12
2.1. Presentación de la Programación didáctica	12
2.2. Contextualización.....	13
2.3. Elementos curriculares	14
2.4. Metodología.....	23
2.5. Organización de los espacios de aprendizaje	26
2.6. Distribución del tiempo	28
2.7. Selección y organización de los recursos y materiales	30
2.8. Atención a la diversidad.....	31
2.9. Evaluación	35
2.10. Situación de aprendizaje	40
2.11. Evaluación de la Programación didáctica.....	48
3. Conclusiones.....	51
4. Limitaciones y prospectiva	53
Referencias bibliográficas.....	55
Anexos	57
Anexo I. Presentación realizada con Genially para las sesiones 02 y 03.....	57

Índice de figuras

Figura 1. Diana de autoevaluación de la práctica docente.	49
Figura 2-11. Capturas de pantalla de la presentación de Genially.	57

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Relación de los objetivos de etapa y cómo se trabajan en la SA.</i>	15
Tabla 2. <i>Relación de las competencias clave y competencias específicas que se trabajan en la SA.</i>	18
Tabla 3. <i>Relación de los saberes básicos que se desarrollan en la SA y cómo se trabajan.</i>	19
Tabla 4. <i>Relación de los criterios de evaluación y los indicadores de logro de la SA.</i>	21
Tabla 5. <i>Relación elementos curriculares de la situación de aprendizaje.</i>	22
Tabla 6. <i>Distribución temporal de las SA de la asignatura Tecnología 4º E.S.O.</i>	28
Tabla 7. <i>Distribución temporal de SA09: Diseño y modelado 3D.</i>	29
Tabla 8. <i>Informe individualizado para la respuesta educativa del alumno con TDAH.</i>	33
Tabla 9. <i>Relación de las necesidades del alumno con TDAH con su respuesta educativa.</i>	34
Tabla 10. <i>Relación de las diferentes actividades desarrolladas con los elementos curriculares y tipologías de evaluación de la SA09: Diseño y modelado 3D.</i>	35
Tabla 11. <i>Rúbrica de evaluación de la actividad 2 de la SA09.</i>	37
Tabla 12. <i>Lista de cotejo de la primera y segunda fase de la actividad 3 de la SA09.</i>	37
Tabla 13. <i>Rúbrica de evaluación de la tercera fase de la actividad 3 de la SA09.</i>	38
Tabla 14. <i>Rúbrica de heteroevaluación de la actividad 4 de la SA09.</i>	39
Tabla 15. <i>Rúbrica de coevaluación de la actividad 4 de la SA09.</i>	39
Tabla 16. <i>Rúbrica de autoevaluación de la actividad 4 de la SA09.</i>	40
Tabla 17. <i>Diseño actividad 1 de la SA09: Diseño y modelado 3D.</i>	42
Tabla 18. <i>Diseño actividad 2 de la SA09: Diseño y modelado 3D.</i>	43
Tabla 19. <i>Diseño actividad 3.1 de la SA09: Diseño y modelado 3D.</i>	44
Tabla 20. <i>Diseño actividad 3.2 de la SA09: Diseño y modelado 3D.</i>	45
Tabla 21. <i>Diseño actividad 3.3 de la SA09: Diseño y modelado 3D.</i>	46
Tabla 22. <i>Diseño actividad 4 de la SA09: Diseño y modelado 3D.</i>	47

Tabla 23. <i>Matriz DAFO de la SA09: Diseño y modelado 3D</i>	48
---	----

1. Introducción

La sociedad actual se caracteriza por una creciente digitalización, una rápida evolución tecnológica y una mayor conciencia social sobre la diversidad y la inclusión. El sistema educativo debe adaptarse al contexto actual. La escuela tiene la responsabilidad y la obligación de formar ciudadanos críticos, competentes digitalmente y capaces de diseñar soluciones útiles para problemas reales.

Desde esta perspectiva, la asignatura de Tecnología en la E.S.O. adquiere un papel clave, no solo como aprendizaje instrumental, sino como espacio para el desarrollo del pensamiento creativo, el trabajo colaborativo y la responsabilidad social. El uso de herramientas digitales como el diseño y modelado 3D, combinado con metodologías activas, permite conectar el aprendizaje con situaciones significativas y cercanas al alumnado. Este trabajo se enmarca en dicha necesidad, proponiendo una experiencia educativa que integra tecnología, accesibilidad e inclusión, alineándose con las demandas de una sociedad que exige innovación pedagógica y tecnológica en la educación.

En este sentido, el presente Trabajo Fin de Máster se centra en el diseño de una situación de aprendizaje integrada en una programación didáctica para la asignatura de Tecnología en 4º de Educación Secundaria Obligatoria. En ella, el alumnado deberá diseñar y modelar en 3D un juego accesible atendiendo a las necesidades de las personas mayores de una residencia de ancianos cercana al centro educativo. La propuesta se desarrolla mediante la metodología del aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje colaborativo, metodologías que favorecen la participación activa del alumnado, la resolución de problemas y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. La elección de esta temática surge del interés por diseñar experiencias educativas contextualizadas, inclusivas y cercanas a la realidad social y tecnológica actual.

La motivación personal para abordar este tema surge de la observación de la creciente importancia de la competencia digital y la innovación tecnológica en la sociedad actual, así como del interés por promover una educación inclusiva que favorezca la participación activa de todo el alumnado, independientemente de sus capacidades, estilos de aprendizaje o contexto sociocultural. Esta motivación se refuerza con la convicción de que los proyectos tecnológicos pueden servir como eje integrador para desarrollar habilidades prácticas y

transversales que preparen a los estudiantes para enfrentar retos complejos en su vida académica y social.

1.1. Justificación y planteamiento del problema

El presente trabajo aborda el diseño y desarrollo de una situación de aprendizaje para la asignatura de Tecnología en 4º de la E.S.O. a través del aprendizaje basado en proyectos. Esta metodología permite que el alumnado se sitúe como protagonista del aprendizaje, mientras que el profesorado actúa como guía, tutor y facilitador, orientando el proceso mediante preguntas, supervisión técnica y apoyo en la toma de decisiones (Servicio de Innovación Educativa de la UPM, 2008).

El contexto educativo actual exige una adaptación de las estrategias de enseñanza a las necesidades de un alumnado que debe desarrollar competencias digitales y transversales. La asignatura de Tecnología en 4º de Educación Secundaria Obligatoria debe responder a estas demandas proporcionando experiencias de aprendizaje que permitan al alumnado aplicar conocimientos técnicos en situaciones reales, relevantes y socialmente significativas, tal y como promueve el marco normativo vigente.

Sin embargo, en numerosas ocasiones, la enseñanza de contenidos tecnológicos continúa desarrollándose mediante enfoques teóricos o poco contextualizados, en los que el alumnado adquiere conocimientos abstractos sin llegar a aplicarlos de manera práctica en situaciones reales. Esto puede generar una menor motivación e implicación del alumnado, así como dificultades para desarrollar competencias relacionadas con la resolución de problemas, la creatividad, el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico.

En este sentido, el uso de metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos, se presenta como una estrategia adecuada para articular aprendizajes complejos a través de la creación de un producto final vinculado a una situación real, favoreciendo procesos de investigación, reflexión y cooperación activa del alumnado (Mosquera, 2019). Este enfoque permite integrar de manera coherente contenidos curriculares, competencias clave y saberes básicos, superando modelos de enseñanza centrados exclusivamente en la adquisición teórica de contenidos.

La incorporación del diseño y modelado 3D, junto con la posibilidad de materializar los diseños mediante la impresión 3D, refuerza el carácter aplicado de la materia y potencia el desarrollo

de la competencia digital y STEM. Estas herramientas permiten al alumnado experimentar el proceso completo de diseño tecnológico, desde la ideación hasta la fabricación, promoviendo la comprensión de los procesos productivos y el uso responsable de la tecnología.

La presente propuesta didáctica plantea el desarrollo de una situación de aprendizaje centrada en el diseño y modelado 3D de un objeto accesible dirigido a personas mayores. El alumnado participa activamente en el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la investigación, el trabajo en equipo y la aplicación práctica de los contenidos trabajados en el aula.

La situación de aprendizaje se fundamenta en un enfoque inclusivo de la educación, alineado con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje, que defiende la necesidad de ofrecer múltiples formas de implicación, representación y expresión para atender a la diversidad del alumnado (Pastor, 2019). El diseño de productos accesibles introduce, además, una dimensión ética y social en el aprendizaje tecnológico, vinculando el trabajo del aula con la accesibilidad, la sostenibilidad y la reducción de desigualdades.

Por todo ello, se plantea una propuesta didáctica basada en el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje basado en proyectos, en la que el diseño y modelado 3D de un juego accesible se convierte en el eje principal del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto permite ofrecer actividades que despierten el interés del alumnado, fomenten la participación activa y favorezcan un aprendizaje significativo, coherente con las demandas educativas, sociales y tecnológicas de la sociedad actual.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Diseñar una situación de aprendizaje en el contexto de una programación didáctica para la enseñanza del diseño y modelado 3D mediante aprendizaje basado en proyectos para Tecnología en 4º de la E.S.O.

1.2.2. Objetivos específicos

- Diseñar actividades para la enseñanza del diseño y modelado 3D en 4º de E.S.O.
- Aplicar la legislación vigente estatal y autonómica en la propuesta de la situación de aprendizaje.

- Diseñar instrumentos para evaluar el conocimiento adquirido por los alumnos en la propuesta de la situación de aprendizaje.
- Crear instrumentos para autoevaluar la propuesta didáctica y la práctica docente con el fin de valorar su viabilidad y posibles mejoras.

2. Programación didáctica

2.1. Presentación de la Programación didáctica

La programación anual de la asignatura de Tecnología de 4º de Educación Secundaria Obligatoria contribuye a “dar respuesta a las necesidades de la ciudadanía digital ante los desafíos y retos tecnológicos que plantea la sociedad actual” (Comunidad Foral de Navarra, 2022). Esto se realiza mediante el desarrollo de competencias esenciales como la creatividad, el trabajo en equipo y el uso responsable de la tecnología, incorporando aspectos como la sostenibilidad o la accesibilidad. Se trata de una asignatura fundamental no solo para preparar al alumnado ante los nuevos retos del siglo XXI sino para que puedan ejercer una ciudadanía activa, crítica y responsable en su realidad.

La programación didáctica constituye un elemento fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje al actuar como instrumento de planificación, organización y orientación de la práctica docente. Para el profesorado es una herramienta que permite estructurar de manera coherente los objetivos, saberes básicos, competencias clave y específicas, metodologías y criterios de evaluación. Dicha programación de la asignatura de Tecnología de 4º de la E.S.O. se compone de varias situaciones de aprendizaje a lo largo de todo el curso, garantizando la adecuada secuenciación de los aprendizajes y la alineación con los elementos curriculares.

En esta programación se desarrollan propuestas didácticas que fomentan el rol activo y responsable del alumnado, el pensamiento crítico y la resolución de problemas mediante el uso de metodologías activas y el aprendizaje por competencias.

La ordenación del sistema educativo en España se define en la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, que modifica la Ley Orgánica 2/2006, del 3 de mayo, de Educación (LOMLOE) junto con la Ley Orgánica 2/2006, del 3 de mayo, de Educación (LOE) y en el Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por la que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. A nivel autonómico, la normativa educativa vigente en la Comunidad Foral de Navarra se establece en el Decreto Foral 71/2022, de 29 de junio, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Foral de Navarra.

2.2. Contextualización

La programación didáctica se desarrolla para la asignatura optativa de Tecnología en 4º de la E.S.O. incluida en el Departamento de Tecnología del centro, encargado de favorecer la aplicación práctica de conocimientos interdisciplinarios y preparar al alumnado tanto para estudios posteriores de carácter científico-tecnológico como para desenvolverse de manera crítica y autónoma en una sociedad cada vez más tecnificada.

La programación se contextualiza en un centro público de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato ubicado en la ciudad de Pamplona, en la Comunidad Foral de Navarra. El centro consta de unas amplias y completas instalaciones debido a que se trasladó de ubicación recientemente. El nuevo edificio se construyó en 2020 atendiendo a las necesidades del centro, alumnado y profesorado. El centro está bien conectado con el resto de la ciudad y municipios cercanos por medio del transporte público, carril bici y carretera. El estatus socioeconómico del alumnado es medio o medio-bajo y existe un número significativamente mayor de chicos que de chicas. La mayor parte de los estudiantes viven en Pamplona y en otros municipios cercanos de la comarca de Pamplona.

Los órganos de implicación educativa están compuestos por los órganos de gobierno, órganos de coordinación docente y coordinación pedagógica. Los órganos de gobierno están compuestos por el Director General, Jefe de Estudios y Secretario, encargados de coordinar la gestión general del centro, las decisiones pedagógicas estratégicas y la representación institucional en actos externos. Los órganos de coordinación docente y pedagógica están formados por el equipo de tutores, los diferentes departamentos y el claustro de profesores.

El grupo de estudiantes del aula de Tecnología de 4º de la E.S.O. está formado por 15 alumnos, 10 chicos y 5 chicas. Se trata de un grupo con una ratio reducida, debido en parte al carácter optativo de la propia asignatura, lo que hace posible una mejor atención individualizada y un seguimiento cercano del proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del profesorado y alumnado. En general, las relaciones interpersonales son adecuadas, predominando un clima de respeto y colaboración, aunque en determinadas situaciones se observan diferencias en los niveles de implicación y participación.

El nivel académico del grupo es heterogéneo, con alumnado que muestra un buen dominio de los contenidos y otros con mayores dificultades para seguir el ritmo de la materia,

especialmente en tareas que requieren autonomía y capacidad de planificación. Se identifican dos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo: un alumno repetidor, que presenta dificultades en la adquisición de hábitos de estudio y motivación, y un alumno con TDAH, que requiere adaptaciones metodológicas orientadas a mejorar la atención, la organización y el control de la impulsividad.

En cuanto al interés y la motivación, el carácter optativo de la asignatura favorece una predisposición generalmente positiva hacia los contenidos, especialmente en actividades prácticas y de carácter aplicado. No obstante, la participación en la vida escolar es desigual, con alumnado más implicado en actividades del centro y otros que mantienen una actitud más pasiva, lo que hace necesario fomentar estrategias que promuevan una mayor implicación y responsabilidad en el proceso de aprendizaje.

2.3. Elementos curriculares

Durante toda la programación didáctica se trabajan todos los elementos del currículo de Tecnología de 4º de la E.S.O. establecidos en la normativa vigente de la Comunidad Foral de Navarra, garantizando la coherencia entre los distintos componentes que configuran el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Objetivos generales de etapa.

Los objetivos de la etapa son aquellos logros que se espera que el alumnado alcance al finalizar la etapa de la Educación Secundaria Obligatoria. El carácter interdisciplinar de la asignatura de Tecnología de 4º de la E.S.O. hace que contribuya a la consecución de todos objetivos de la etapa descritos en el [Artículo 8 del Decreto Foral 71/2022, de 29 de junio](#).

En concreto, la situación de aprendizaje que se desarrolla contribuye a alcanzar los siguientes objetivos de etapa (Decreto Foral 71/2022, de 29 de junio):

- a) Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a las demás personas, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.

d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con las demás personas, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.

e) Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Desarrollar las competencias tecnológicas básicas y avanzar en una reflexión ética sobre su funcionamiento y utilización.

f) Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

g) Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí misma y en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

En la tabla 1 se describen cómo se van a trabajar los objetivos de etapa en la situación de aprendizaje.

Tabla 1. *Relación de los objetivos de etapa y cómo se trabajan en la SA.*

Objetivo de etapa	Descripción de la contribución de la SA
a	Se trabaja mediante el aprendizaje colaborativo y el trabajo en grupos, favoreciendo la cooperación, el respeto entre iguales, el diálogo y la toma de decisiones consensuadas durante el desarrollo de las diferentes actividades de la SA.
d	Se desarrolla a través de la interacción constante entre los miembros del grupo, fomentando el respeto, la empatía y la resolución pacífica de conflictos durante la realización de las actividades y la organización del trabajo colaborativo.
e	Se favorece mediante la búsqueda, selección y análisis de información relacionada con el problema planteado y el uso de herramientas digitales como SketchUp, Google Drive o Padlet, desarrollando la competencia digital y el uso responsable de la tecnología.
f	Se adquiere mediante la aplicación del proceso tecnológico para identificar un problema, diseñar soluciones, modelar objetos en 3D y evaluar los resultados obtenidos, integrando conocimientos técnicos y procedimientos propios de la materia de Tecnología.

g	Se fomenta a través de la planificación y desarrollo del proyecto, la toma de decisiones, la organización de tareas y la elaboración de propuestas creativas, favoreciendo la iniciativa personal, la autonomía y el espíritu emprendedor.
l	Se trabaja mediante el diseño estético y funcional del objeto en 3D, promoviendo la creatividad, la expresión visual y la comprensión de la relación entre forma, función y diseño.

Fuente: elaboración propia basado en el Decreto Foral 71/2022, de 29 de junio.

Competencias clave.

La materia contribuye a la adquisición de las competencias clave, comunes en toda la etapa, incluidas en el [Artículo 12 del Decreto Foral 71/2022, de 29 de junio](#). Estas competencias son: competencia en comunicación lingüística (CCL), plurilingüe (CP), matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM), digital (CD), personal, social y de aprender a aprender (CPSAA), ciudadana (CC), emprendedora (CE) y la competencia en conciencia y expresiones culturales (CCEC).

A continuación, se describen qué competencias clave y cómo se desarrollan en la situación de aprendizaje “Diseño y modelado 3D”.

En primer lugar, la CCL se aborda a través del trabajo colaborativo, la elaboración de la documentación técnica del proyecto y la presentación oral del proyecto final.

Segundo, la competencia STEM se trabaja en la situación de aprendizaje mediante las diferentes fases de la metodología del aprendizaje basado en proyectos como son la realización de bocetos a escala, interpretación de planos, diseño de un objeto, modelado 3D, revisión del resultado final y propuesta de mejoras.

La CD se trabaja de forma directa en la actividad ya que se emplean las TIC mediante el uso de la herramienta SketchUp. Asimismo, se emplean entornos virtuales de aprendizaje para facilitar el trabajo colaborativo como son las herramientas de Google permitiendo a los alumnos trabajar de forma simultánea.

En cuarto lugar, la CPSAA se desarrolla mediante el trabajo colaborativo, gestión de tiempo, de las tareas y conflictos.

La CC se fomenta por medio de la reflexión sobre la utilidad social, la funcionalidad del objeto y el diseño de un objeto que responde a una necesidad del entorno del alumnado, además del trabajo colaborativo.

La CE se impulsa mediante la metodología aprendizaje basado en proyectos que permite generar ideas, diseñar, desarrollar y validar el objeto creado.

Por último, la CCEC se trabaja a través de la dimensión creativa y estética del diseño del objeto en 3D y la reflexión entre su funcionalidad y su forma.

Competencias específicas.

Las competencias específicas son particulares de cada asignatura y en concreto, en la materia de Tecnología de 4º de E.S.O., se describen en el [Anexo II del Decreto Foral 71/2022, de 29 de junio](#) (páginas 216-220).

En el caso de la situación de aprendizaje se trabajan las siguientes competencias específicas (Decreto Foral 71/2022, de 29 de junio):

Competencia específica 1 (CE1): Identificar y proponer problemas tecnológicos con iniciativa y creatividad, estudiando las necesidades de su entorno próximo y aplicando estrategias y procesos colaborativos e iterativos relativos a proyectos, para idear y planificar soluciones de manera eficiente, accesible, sostenible e innovadora.

Competencia específica 2 (CE2): Aplicar de forma apropiada y segura distintas técnicas y conocimientos interdisciplinares, utilizando procedimientos y recursos tecnológicos y analizando el ciclo de vida de productos, para fabricar soluciones tecnológicas accesibles y sostenibles que den respuesta a necesidades planteadas.

Competencia específica 3 (CE3): Expresar, comunicar y difundir ideas, propuestas o soluciones tecnológicas en diferentes foros de manera efectiva, usando un lenguaje inclusivo y no sexista, empleando los recursos disponibles y aplicando los elementos y las técnicas necesarias, para intercambiar la información de manera responsable y fomentar el trabajo en equipo.

Competencia específica 5 (CE5): Aprovechar y emplear de manera responsable las posibilidades de las herramientas digitales, adaptándolas a sus necesidades, configurándolas y aplicando conocimientos interdisciplinares, para la resolución de tareas de una manera más eficiente.

Competencia específica 6 (CE6): Analizar procesos tecnológicos, teniendo en cuenta su impacto en la sociedad y el entorno y aplicando criterios de sostenibilidad y accesibilidad, para hacer un uso ético y ecosocialmente responsable de la tecnología.

El desarrollo de la CE1 se consigue mediante el aprendizaje basado en proyectos fomentando la creatividad, el aprendizaje autónomo y la coordinación de equipos de trabajo.

La CE2 se trabaja durante todas las fases del método de proyectos y el aprendizaje basado en proyectos, todos los procedimientos para el diseño, modelado e impresión 3D del producto final.

La presentación oral del proyecto y la difusión del producto final del mismo contribuyen a la consecución de la CE3. Además, la CE3 se aborda mediante la metodología del aprendizaje colaborativo, haciendo uso de herramientas digitales, plataformas virtuales o redes sociales.

La CE5 se trabaja durante toda la situación de aprendizaje a través del uso de diferentes herramientas y aplicaciones virtuales como son SketchUp, herramientas de Google para el trabajo colaborativo...

Finalmente, la CE6 se desarrolla con el enfoque accesible del objeto final, los materiales utilizados para ello y la aplicación en el entorno y la comunidad del alumnado.

La tabla 2 establece la relación de las competencias clave y competencias específicas que se evidencian en la situación de aprendizaje:

Tabla 2. *Relación de las competencias clave y competencias específicas que se trabajan en la SA.*

Relación entre las competencias específicas y competencias clave	CCL	CP	STEM	CD	CPSAA	CC	CE	CCEC
CE1			x	x	x		x	
CE2			x		x	x		x
CE3	x		x	x	x			x
CE5		x	x	x	x		x	
CE6			x	x		x		

Fuente: elaboración propia basado en el Decreto Foral 71/2022, de 29 de junio.

Saberes básicos.

La materia de Tecnología se estructura en cuatro bloques de saberes básicos trabajados a lo largo de todo el curso, especificados en el [Anexo II del Decreto Foral 71/2022, de 29 de junio](#) (páginas 220-221):

- A. Proceso de resolución de problemas
- B. Operadores tecnológicos
- C. Pensamiento computacional, automatización y robótica
- D. Tecnología sostenible.

A continuación, en la tabla 3, se relacionan los saberes básicos desarrollados en la situación de aprendizaje “Diseño y modelado 3D” y se describe cómo se trabaja cada uno de ellos:

Tabla 3. *Relación de los saberes básicos que se desarrollan en la SA y cómo se trabajan.*

Saberes básicos	Descripción de la contribución de la SA
A. Proceso de resolución de problemas	
A1. Estrategias y técnicas	
A1.1 Estrategias de gestión de proyectos colaborativos y técnicas de resolución de problemas iterativas.	Desarrollado durante la SA mediante las metodologías activas del aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje colaborativo.
A1.2 Estudio de necesidades del centro, locales, regionales, etc. Planteamiento de proyectos colaborativos o cooperativos.	
A1.3 Técnicas de ideación.	
A1.4 Emprendimiento, perseverancia y creatividad en la resolución de problemas desde una perspectiva interdisciplinar de la actividad tecnológica y satisfacción e interés por el trabajo y la calidad del mismo.	
A3. Fabricación	
A3.1 Herramientas de diseño asistido por computador en tres dimensiones en la representación o fabricación de piezas aplicadas a proyectos.	Se trabajan técnicas de fabricación digital e impresión en tres dimensiones mediante la herramienta SketchUp con la que los alumnos diseñan y posteriormente imprimen el objeto del proyecto en 3D.
A3.3 Técnicas de fabricación digital. Impresión en tres dimensiones y corte. Aplicaciones prácticas.	
A4. Difusión	
A4.1 Presentación y difusión del proyecto. Elementos, técnicas y herramientas. Comunicación efectiva:	Los alumnos realizan una presentación oral final del proyecto donde desarrollan este saber.

entonación, expresión, gestión del tiempo, adaptación del discurso y uso de un lenguaje inclusivo, libre de estereotipos sexistas.	
C. Pensamiento computacional, automatización y robótica	
C.2 El ordenador y los dispositivos móviles como elementos de programación y control. Trabajo con simuladores informáticos en la verificación y comprobación del funcionamiento de los sistemas diseñados. Iniciación a la inteligencia artificial y el big data: aplicaciones. Espacios compartidos y discos virtuales.	Los alumnos aprenden a utilizar simuladores 3D y usan entornos virtuales para facilitar el aprendizaje colaborativo.
D. Tecnología Sostenible	
D.1 Sostenibilidad y accesibilidad en la selección de materiales y diseño de procesos, de productos y sistemas tecnológicos.	Los materiales y el diseño del producto se abordan con una mirada sostenible y de accesibilidad.
D.4 Comunidades abiertas, voluntariado tecnológico y proyectos de servicio a la comunidad.	El diseño del producto planteado tiene una vinculación con una realidad cercana al alumnado y de servicio a la comunidad.

Fuente: elaboración propia basado en el Decreto Foral 71/2022, de 29 de junio.

Criterios de evaluación.

“Los criterios de evaluación son los elementos que sirven para valorar el grado de adquisición de las competencias específicas y están formulados a partir de una orientación competencial” (Comunidad Foral de Navarra, 2022). Estos criterios se describen para la materia de Tecnología de 4º de E.S.O. en el [Anexo II del Decreto Foral 71/2022, de 29 de junio](#) (páginas 216-220) y todos ellos se trabajan en la programación anual.

En la situación de aprendizaje desarrollada en el presente documento se desarrollan los siguientes criterios de evaluación (Decreto Foral 71/2022, de 29 de junio):

Criterio de evaluación 1.3. Abordar la gestión del proyecto de forma creativa, aplicando estrategias y técnicas colaborativas adecuadas, así como métodos de investigación en la ideación de soluciones lo más eficientes, accesibles e innovadoras posibles.

Criterio de evaluación 2.2. Fabricar productos y soluciones tecnológicas, aplicando herramientas de diseño asistido, técnicas de elaboración manual, mecánica y digital y utilizando los materiales y recursos mecánicos, eléctricos, electrónicos y digitales adecuados.

Criterio de evaluación 3.1. Intercambiar información y fomentar el trabajo en equipo de manera asertiva, empleando las herramientas digitales adecuadas junto con el vocabulario técnico, símbolos y esquemas de sistemas tecnológicos apropiados.

Criterio de evaluación 3.2. Presentar y difundir las propuestas o soluciones tecnológicas de manera efectiva, empleando la entonación, expresión, gestión del tiempo y adaptación adecuada del discurso, así como un lenguaje inclusivo y no sexista.

Criterio de evaluación 5.1. Resolver tareas propuestas de manera eficiente, mediante el uso y configuración de diferentes aplicaciones y herramientas digitales, aplicando conocimientos interdisciplinares con autonomía.

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

Se desglosan los criterios de evaluación a través de los indicadores de logro para establecer una vinculación entre criterios y descriptores. En la tabla 4 se incorpora la relación entre los criterios de evaluación y los indicadores de logro con su nomenclatura.

Tabla 4. *Relación de los criterios de evaluación y los indicadores de logro de la SA.*

Criterios de evaluación	Indicadores de logro
1.3	1.3.1. Abordar la gestión del proyecto de forma creativa, aplicando estrategias y técnicas colaborativas adecuadas.
	1.3.2. Aplicar métodos de investigación en la ideación de soluciones lo más eficientes, accesibles e innovadoras posibles.
2.2	2.2.1. Fabricar productos y soluciones tecnológicas aplicando herramientas de diseño asistido, técnicas de elaboración manual, mecánica y digital.
	2.2.2. Fabricar productos tecnológicos utilizando los materiales y recursos mecánicos, eléctricos, electrónicos y digitales adecuados.
3.1	3.1.1. Intercambiar información y fomentar el trabajo en equipo de manera asertiva, empleando las herramientas digitales adecuadas.
	3.1.2. Emplear vocabulario técnico, símbolos y esquemas de sistemas tecnológicos apropiados.
3.2	3.2.1. Presentar las propuestas o soluciones tecnológicas de manera efectiva, empleando la entonación, lenguaje inclusivo y no sexista.

	3.2.2. Difundir las propuestas teniendo en cuenta la gestión del tiempo y adaptación adecuada del discurso.
5.1	5.1.1. Resolver tareas propuestas de manera eficiente mediante el uso y configuración de diferentes aplicaciones y herramientas digitales.
	5.1.2. Resolver tareas propuestas aplicando conocimientos interdisciplinares con autonomía.
6.1	6.1.1. Hacer un uso responsable de la tecnología, mediante el análisis y aplicación de criterios de sostenibilidad y accesibilidad en la selección de materiales y en el diseño de estos.
	6.1.2. Aplicar criterios de sostenibilidad y accesibilidad en los procesos de fabricación de productos tecnológicos, minimizando el impacto negativo en la sociedad y en el planeta.

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se realiza la tabla 5 donde se establece una relación entre todos los elementos curriculares que se trabajan en la situación de aprendizaje.

Tabla 5. *Relación elementos curriculares de la situación de aprendizaje.*

Objetivos de etapa	Saberes básicos	Competencias clave	Descriptor del perfil de salida	Competencias específicas	Criterios de evaluación
d, e, l	A1, A3	STEM, CD, CPSAA, CE	STEM1, STEM2, CD1, CD3, CPSAA3, CPSAA4, CE1, CE3	CE1	1.3
e, f	A3, C2	STEM, CD, CPSAA, CC, CCEC	STEM2, STEM5, CD2, CPSAA4, CC4, CCEC4	CE2	2.2
d, e	A1, A3, C2	CCL, STEM, CD, CPSAA, CCEC	CCL1, STEM4, CD3, CPSAA3, CCEC3	CE3	3.1
	A4				3.2
e, f, g	A1, A3, C2, D1	CD, CPSAA	CD2, CD5, CPSAA4, CPSAA5	CE5	5.1
a	A1, A3, D1, D4	STEM, CD, CC	STEM2, STEM5, CD4, CC4	CE6	6.1

Fuente: elaboración propia basado en el Decreto Foral 71/2022, de 29 de junio.

Elementos transversales.

En la situación de aprendizaje de “Diseño y modelado 3D” se contribuye al desarrollo de diversos elementos transversales recogidos en la Ley Orgánica 3/2020, integrándolos de manera práctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En primer lugar, se trabaja la educación en valores cívicos y constitucionales, fomentando el respeto, la cooperación y la responsabilidad a través del trabajo en equipo, la toma de decisiones compartida y la resolución de conflictos.

En relación con la educación para el desarrollo sostenible y el consumo responsable, el diseño de los objetos incorpora criterios de sostenibilidad, eficiencia en el uso de materiales y reflexión sobre el impacto ambiental de los procesos de fabricación.

También se desarrolla la competencia digital y el uso crítico y responsable de las tecnologías, mediante el empleo de herramientas de modelado 3D y entornos digitales de trabajo colaborativo, promoviendo un uso seguro y ético de la tecnología.

Por otro lado, se fomenta la creatividad y el espíritu emprendedor, ya que el alumnado debe idear, diseñar y mejorar soluciones a partir de necesidades reales, desarrollando la iniciativa y la capacidad de innovación.

Finalmente, se incorpora la educación para la inclusión y la accesibilidad universal, al plantear el diseño de objetos que tengan en cuenta la diversidad de usuarios y respondan a distintas necesidades, introduciendo una dimensión social en el proceso tecnológico.

2.4. Metodología

La programación anual de Tecnología de 4º de la E.S.O. se apoya en un enfoque activo y competencial, en coherencia con los principios pedagógicos establecidos en la Ley Orgánica 3/2020, orientado al desarrollo integral del alumnado y a la adquisición de competencias clave. Este enfoque prioriza la participación activa del alumnado, la aplicación práctica de los conocimientos y la conexión del aprendizaje con situaciones reales.

El enfoque de la programación se fundamenta en la teoría conectivista, entendida como una teoría del aprendizaje propia de la era digital, en la que el conocimiento se construye a través

de redes de información y conexiones entre individuos. Desde esta perspectiva, el aprendizaje no se limita a la adquisición de contenidos, sino que implica la capacidad de acceder, seleccionar y gestionar la información en entornos digitales, así como establecer conexiones significativas entre distintas fuentes de conocimiento (López de la Cruz y Escobedo, 2021).

A lo largo del curso se emplean de manera integrada diversas metodologías activas, entre las que destacan el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje-servicio y el aula invertida. Estas metodologías permiten situar al alumnado en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, fomentando la autonomía, la implicación y el desarrollo competencial.

La situación de aprendizaje “Diseño y modelado 3D” se fundamenta principalmente en el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje colaborativo.

Por una parte, la metodología del aprendizaje basado en proyectos (ABP) se fundamenta en la elaboración de un proyecto vinculado a una situación real. En este caso, el producto consiste en el diseño y modelado 3D de un juego de mesa accesible y funcional mediante la herramienta SketchUp y su posterior impresión 3D.

El ABP presenta cuatro etapas diferenciadas: planificación, creación y organización de grupos, trabajo en grupos y elaboración del proyecto, producto final (Mosquera, 2019). La primera etapa correspondiente a la planificación, se describe y desarrolla en el presente documento.

Para la elección del tema del proyecto y el producto a realizar, la situación de aprendizaje se puede ver complementada con la metodología del aprendizaje-servicio, donde el objeto a diseñar, modelar e imprimir en 3D atiende a una necesidad real del entorno y la comunidad del alumnado. Mediante esta experiencia, los alumnos “se convierten en sujetos activos de su propio aprendizaje al hacer un servicio a la comunidad” (Criach, 2023). Se propone una colaboración con una residencia de personas mayores de la ciudad donde se encuentra el centro educativo. El producto final consiste en el diseño o rediseño de un juego de mesa accesible adaptado a las necesidades de los residentes y su posterior impresión 3D.

La creación y organización de grupos se llevará a cabo durante la primera sesión de la situación de aprendizaje en el aula. Los alumnos del aula de Tecnología de 4º de la E.S.O. (15 en total) formarán cinco grupos de tres alumnos cada uno. Durante las siguientes sesiones, los alumnos trabajarán en el proyecto y en las últimas dos sesiones realizarán las presentaciones orales

donde expondrán delante de sus compañeros su proyecto. El alumnado asume un papel protagonista, mientras que el docente actúa como guía y facilitador del aprendizaje.

Por otra parte, el aprendizaje colaborativo se trata de un proceso en el que un individuo aprende más de lo que aprendería por sí solo, fruto de la interacción de los integrantes de un equipo (Revelo-Sánchez et al., 2018). Los alumnos se organizan en pequeños grupos para trabajar de manera conjunta en la consecución de un objetivo común. A diferencia del trabajo en grupo tradicional, no se limita a la simple división de tareas, sino que implica interdependencia positiva, responsabilidad individual y grupal, interacción constante y construcción compartida del conocimiento. Este enfoque favorece tanto la adquisición de contenidos como el desarrollo de habilidades sociales, comunicativas y de pensamiento crítico.

En la situación de aprendizaje de “Diseño y modelado 3D”, el aprendizaje colaborativo se concreta mediante la organización del alumnado en grupos reducidos de tres integrantes. De esta manera, todos los integrantes del grupo trabajan de forma conjunta durante todas las fases del proyecto. Adicionalmente, se asignarán roles específicos para cada uno de los miembros del equipo (como coordinador, diseñador o documentador) con el objetivo de que tengan clara su tarea y responsabilidad dentro del mismo, sin perder la visión y participación global. Esto permite estructurar el trabajo, evitar desequilibrios en la participación y fomentar la responsabilidad individual dentro del grupo. A lo largo del desarrollo del proyecto, los alumnos deben tomar decisiones conjuntas, intercambiar ideas, resolver problemas técnicos y consensuar soluciones, especialmente en las fases de diseño, modelado e impresión 3D.

Este enfoque resulta adecuado en un contexto como el planteado, donde el desarrollo del proyecto requiere integrar diferentes competencias (técnicas, digitales, organizativas y creativas). El trabajo colaborativo permite que los alumnos aprendan unos de otros, compartan conocimientos y se apoyen mutuamente ante las dificultades, lo que es importante en un grupo con niveles heterogéneos. Además, facilita la inclusión del alumnado con mayores dificultades, al permitirles participar activamente en el proceso con el apoyo de sus compañeros.

Desde el punto de vista del aprendizaje, esta metodología contribuye a una mayor implicación del alumnado, mejora la motivación y favorece el aprendizaje significativo. Al tener que

explicar, argumentar y defender sus ideas, los alumnos consolidan sus conocimientos y desarrollan habilidades de comunicación y pensamiento crítico.

2.5. Organización de los espacios de aprendizaje

La organización de los espacios de aprendizaje se plantea como un elemento clave para favorecer el desarrollo de metodologías activas y adaptadas a las características de la materia.

Durante todo el curso, se dispone de un aula-taller de Tecnología equipada con mobiliario versátil y móvil que permite y facilita diferentes configuraciones según las necesidades metodológicas de cada sesión: trabajo individual, en parejas o en grupo, agrupamientos colaborativos, disposición en “U” para explicaciones colectivas y puesta en común, zonas específicas para el desarrollo de proyectos, armarios y estanterías para el almacenamiento organizado de materiales y herramientas... El aula cuenta con herramientas básicas y materiales propios de la materia, como componentes electrónicos, mecánicos, kits de robótica y material de dibujo técnico. Asimismo, se cuenta con recursos digitales como 25 ordenadores portátiles con software específico para la asignatura, proyector, pantalla digital, conexión a internet y cuatro impresoras 3D, lo que permite desarrollar actividades relacionadas con el diseño, modelado y fabricación digital. Este equipamiento facilita la aplicación práctica de los contenidos y el desarrollo de proyectos tecnológicos.

Se utilizan espacios específicos del centro como el aula de informática, biblioteca, el patio y el entorno del centro, lo que permite diversificar las actividades y adaptarlas a los distintos momentos del proceso de aprendizaje.

Además de los espacios propios del centro educativo, en la programación anual se incorpora la colaboración con entidades, ONG, asociaciones y residencia de personas mayores de la ciudad de Pamplona. Esta colaboración permite contextualizar las situaciones de aprendizaje en una necesidad real del entorno, reforzando el enfoque de aprendizaje-servicio y aprendizaje significativo.

En el caso concreto de la situación de aprendizaje centrada en el diseño y modelado 3D, el espacio principal es el aula-taller de Tecnología, equipada con ordenadores portátiles individuales que permiten el uso de software de diseño. Este entorno facilita el desarrollo de

actividades prácticas relacionadas con el modelado digital, la simulación y la preparación de archivos para impresión 3D. Durante las sesiones iniciales, la disposición del aula se organiza en filas o en forma en “U”. Esto permite al docente explicar las actividades, el funcionamiento de las herramientas digitales y facilitar la visualización de demostraciones prácticas mediante el proyector y pantalla digital. Posteriormente, el mobiliario se adapta y reorganiza en pequeños grupos para favorecer el trabajo colaborativo y desarrollo de proyectos.

También se emplean otros espacios del centro en función de las actividades planteadas. El aula ordinaria o aula de grupo se utiliza para explicaciones teóricas, proyectos interdisciplinarios con otras asignaturas, presentaciones, puestas en común y actividades de reflexión colectiva. Este espacio cuenta con mesas individuales, pizarra digital y proyector, posibilitando el desarrollo de actividades expositivas y debates grupales.

La biblioteca del centro también se incorpora como espacio de aprendizaje, especialmente en las fases iniciales de los proyectos de investigación y búsqueda de información. Se trata de un espacio organizado equipado con mesas de trabajo grupal, ordenadores con acceso a internet y fondos bibliográficos relacionados con la tecnología, diseño y sostenibilidad entre muchos otros. Su utilización favorece el trabajo autónomo y la consulta de diferentes fuentes de información.

El entorno del centro y el patio también se utilizan como espacios de aprendizaje en actividades de observación y análisis del contexto, donde el alumnado identifica necesidades reales susceptibles de resolverse mediante propuestas de diseño tecnológico. Estos espacios favorecen una conexión más directa entre los contenidos trabajados en el aula y la realidad cercana del alumnado.

En la situación de aprendizaje desarrollada, se propone una colaboración del centro educativo con una residencia de personas mayores de la ciudad de Pamplona. El proyecto a desarrollar se contextualiza en identificar las necesidades de las personas residentes y diseñar un juego accesible para las mismas. Para ello, en una fase inicial, el alumnado realizará actividades de observación, recogida de información e identificación de necesidades de los residentes, especialmente relacionadas con la accesibilidad y la adaptación de juegos y objetos de uso cotidiano. A partir de esta información, los grupos diseñarán y modelarán en 3D diferentes propuestas accesibles que posteriormente podrán ser utilizadas por los usuarios de la

residencia. Este tipo de espacios favorece un aprendizaje significativo, al conectar el trabajo desarrollado en el aula con situaciones reales y fomentar valores como la empatía, la inclusión y el compromiso social.

En cuanto a los agrupamientos, se alterna el trabajo individual, especialmente en fases de aprendizaje técnico de software y manejo de herramientas en un inicio, con el trabajo colaborativo en pequeños grupos heterogéneos, fomentando la colaboración, el intercambio de ideas y la ayuda entre iguales. Esta organización flexible permite atender a la diversidad del alumnado y ajustarse a las distintas actividades planteadas, garantizando un uso eficaz y coherente de los espacios de aprendizaje.

2.6. Distribución del tiempo

En la [Orden Foral 64/2022, de 8 de agosto del consejero de Educación, por la que se regula la implantación y el horario de las enseñanzas correspondientes a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en los centros educativos ubicados en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra](#), en su Anexo III, se establecen 3 horas semanales para la asignatura de Tecnología en 4º de la E.S.O. lo que supone un cómputo anual de 96 horas lectivas para el presente curso.

En primer lugar, se desarrolla el cronograma anual de la asignatura de Tecnología de 4º de E.S.O. en la tabla 6. En ella se distribuyen por trimestres las diferentes situaciones de aprendizaje, relacionándolas con los saberes básicos incluidos en el [Decreto Foral 71/2022, de 29 de junio](#) y el número de sesiones para cada SA.

Tabla 6. *Distribución temporal de las SA de la asignatura Tecnología 4º E.S.O.*

Trimestre	Situación de Aprendizaje	Saberes básicos	Sesiones
Primero	SA01: Proceso de resolución de problemas.	A.	9
	SA02: Proyecto ciclo de vida.	A1. A2. A4. D1. D4.	6
	SA03: Electrónica analógica y digital.	B1. B2.	9
	SA04: Montaje de circuitos con puertas lógicas.	A. B1. B2. B4.	9

Segundo	SA05: Neumática y circuitos	A. B3. B4.	9
	SA06: Sistemas de control y robótica	C1. C2. C4.	6
	SA07: Robotización de un sistema automático.	A. C1. C2. C4.	9
	SA08: Redes y sistemas de comunicaciones. Internet y seguridad en la red.	C2. C3.	9
Tercero	SA09: Diseño y modelado 3D.	A1. A3. A4. D1. D4.	12
	SA10: Tecnología sostenible: Arquitectura bioclimática.	A2. D.	8
	SA11: Construcción de una casa bioclimática.	A. C2. D.	10
Total			96

Fuente: elaboración propia.

En segundo lugar, se elabora el cronograma específico para la situación de aprendizaje desarrollada en la presente programación, “SA09: Diseño y modelado 3D”, que tiene lugar en el tercer trimestre del curso. En la tabla 7, se describen las actividades y proyectos que se llevan a cabo en cada una de las sesiones que conforman toda la situación de aprendizaje.

Tabla 7. *Distribución temporal de SA09: Diseño y modelado 3D.*

Semana	Sesiones	Contenido de la sesión
1	Sesión 1	Actividad 1: Sesión introductoria. Presentación del proyecto a realizar y creación de grupos.
	Sesión 2	Explicación del programa SketchUp. Actividad 2: Elaboración y entrega de ejercicios prácticos en el aula.
	Sesión 3	Explicación del programa SketchUp. Actividad 2: Elaboración y entrega de ejercicios prácticos en el aula.
2	Sesión 4	Actividad 3.1: Trabajo en grupos: Investigación y análisis del problema.
	Sesión 5	Actividad 3.1: Trabajo en grupos: Investigación y análisis del problema.
	Sesión 6	Actividad 3.2: Trabajo en grupos: Diseño y modelado 3D del juego accesible.
3	Sesión 7	Actividad 3.2: Trabajo en grupos: Diseño y modelado 3D del juego accesible.
	Sesión 8	Actividad 3.2: Trabajo en grupos: Diseño y modelado 3D del juego accesible.
	Sesión 9	Actividad 3.3: Trabajo en grupos: Impresión 3D y desarrollo del portfolio.

4	Sesión 10	Actividad 3.3: Trabajo en grupos: Impresión 3D y desarrollo del portfolio. Entrega del portfolio final.
	Sesión 11	Actividad 4: Presentaciones del proyecto realizado por cada grupo.
	Sesión 12	Actividad 4: Presentaciones del proyecto realizado por cada grupo. Reflexión final.

Fuente: elaboración propia.

2.7. Selección y organización de los recursos y materiales

La selección de los recursos y materiales para el desarrollo de la programación didáctica se realiza atendiendo a los principios metodológicos adoptados, especialmente al aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje colaborativo, así como a las características de la materia de Tecnología en 4º de la E.S.O. Se priorizan recursos que favorezcan la participación activa del alumnado, el desarrollo de competencias digitales y la aplicación práctica de los conocimientos.

En relación a la programación anual, se emplean recursos materiales y digitales presentes en aula-taller de Tecnología. Entre los recursos materiales destacan los equipos informáticos, con disponibilidad de un ordenador portátil por alumno, el mobiliario flexible que permite distintas configuraciones de trabajo y los dispositivos necesarios para la proyección de contenidos. En cuanto a los recursos digitales, se utilizan herramientas que facilitan tanto el desarrollo de los proyectos como la comunicación, la organización del trabajo y la evaluación del aprendizaje como es la herramienta de Google Classroom, plataforma donde el docente proporciona toda la documentación al alumnado.

En relación con la situación de aprendizaje de “Diseño y modelado 3D”, se van a definir los recursos y materiales específicos que se emplean. El espacio principal es el aula-taller de Tecnología, que cuenta con al menos un ordenador por alumno, con el software SketchUp instalado y conexión a internet. Esta herramienta constituye el eje central del proceso de diseño y modelado, permitiendo al alumnado desarrollar sus propuestas de forma digital.

Para las sesiones 02 y 03 de la situación de aprendizaje, se ha elaborado una presentación interactiva utilizando la herramienta Genially que sirve de apoyo del docente durante las explicaciones relacionadas con la introducción al software SketchUp. En esta presentación se explica qué es, para qué sirve y cómo utilizar las herramientas básicas del programa.

Además, el recurso incorpora una serie de ejercicios prácticos que el alumnado deberá realizar y entregar, junto con la rúbrica de evaluación correspondiente para que los estudiantes conozcan previamente los criterios con los que serán evaluados. La utilización de este tipo de recursos facilita que el alumnado disponga de toda la información necesaria en un único documento, mejorando la organización y el seguimiento del aprendizaje.

Del mismo modo, la presentación incluye vídeos explicativos, ejemplos visuales y enlaces complementarios que permiten al alumnado profundizar en los contenidos trabajados. El recurso utilizado puede consultarse en el Anexo I.

El alumnado emplea herramientas del entorno Google, como Google Drive, Google Docs o Google Meet, que facilitan el trabajo colaborativo, la elaboración compartida de documentos y la comunicación entre los miembros del grupo, tanto dentro como fuera del aula. Estas herramientas permiten organizar la información, realizar el seguimiento del proyecto y fomentar la responsabilidad individual dentro del trabajo en equipo.

Como producto final del proyecto, cada grupo debe elaborar un portfolio digital (mediante herramientas como Padlet o similares) en el que se recoge todo el proceso de trabajo, incluyendo las distintas fases del proyecto, reflexiones y evidencias del aprendizaje. Además, para la presentación y difusión de los proyectos, se recurre a herramientas de creación de contenidos digitales como Genially, Canva o PowerPoint, que sirven de apoyo en la exposición oral final.

2.8. Atención a la diversidad

La presente programación didáctica se fundamenta en los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje, garantizando una respuesta educativa inclusiva que atienda a la diversidad del alumnado mediante la provisión de múltiples formas de implicación, representación y expresión. En concreto, la situación de aprendizaje de “Diseño y modelado 3D” se diseña para favorecer la participación activa de todo el alumnado, independientemente de sus características, ritmos de aprendizaje o necesidades específicas.

Desde el punto de vista metodológico, se emplean estrategias activas como el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje colaborativo. Esto permite adaptar el proceso de

enseñanza-aprendizaje a distintos niveles competenciales y ajustar la implicación del alumnado a los intereses, fortalezas y distintos ritmos de cada estudiante. Se proponen tareas abiertas y flexibles, con diferentes grados de complejidad, así como apoyos visuales, guías estructuradas y tutoriales que facilitan la comprensión de los contenidos. Además, se promueve la autonomía del alumnado mediante la organización clara de las actividades, la autorregulación del aprendizaje, la secuenciación de tareas y el uso de herramientas digitales accesibles.

En cuanto a los contenidos que se presentan en el aula, se utilizan formatos diversos como presentaciones orales, vídeos, tutoriales, ejemplos prácticos... Los alumnos aprenden a utilizar herramientas digitales como SketchUp, Google Drive o Padlet, que permiten que cada uno de ellos puedan trabajar a distintos ritmos, repetir procesos, deshacer errores y mejorar su autonomía y personalizar su aprendizaje. Respecto a la evaluación, se incorporan instrumentos de evaluación y productos de aprendizaje diversificados, como rúbricas de evaluación, listas de cotejo y escalas de valoración, que permiten valorar el progreso del alumnado desde distintas perspectivas.

En relación con las adaptaciones, se contemplan medidas de apoyo ordinario como la flexibilización de tiempos, la adaptación de tareas, la simplificación de instrucciones o la posibilidad de ofrecer diferentes formatos de entrega. Estas medidas se integran de forma transversal en todas las actividades de la situación de aprendizaje. En caso necesario, se contará con el apoyo del profesorado de Pedagogía Terapéutica o del equipo de orientación del centro para reforzar la atención individualizada.

De manera específica, en el aula se identifican dos casos de alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo.

En primer lugar, el alumno con TDAH presenta dificultades relacionadas con la atención sostenida, la organización de tareas y el control de la impulsividad. En la tabla 8 se realiza un informe individualizado para dicho estudiante.

Tabla 8. Informe individualizado para la respuesta educativa del alumno con TDAH.

Informe individualizado para la respuesta educativa del estudiante	
Alumno: alumno con TDAH	
Etapa/nivel: 4º E.S.O. - Tecnología	
Cómo es y cómo se ve a sí mismo/a	
El alumno presenta un perfil participativo y creativo, mostrando interés por las actividades prácticas y tecnológicas. Sin embargo, manifiesta dificultades relacionadas con la atención sostenida, la organización y el control de impulsos, lo que en ocasiones afecta a desarrollo académico.	
Aprendizaje	
¿Qué sabe? Posee conocimientos básicos sobre el uso de herramientas digitales y muestra interés por actividades relacionadas con la tecnología el diseño. Comprende mejor los contenidos cuando estos se presentan de forma visual, práctica y contextualizada.	
¿Cómo aprende? Aprende de manera más eficaz mediante metodologías activas, manipulativas y visuales. Necesita instrucciones claras, secuenciadas y apoyos visuales para organizar la información y mantener la atención. El uso de herramientas digitales, tutoriales y ejemplos prácticos favorece su aprendizaje.	
Participación	
En las actividades dentro del grupo	Participa activamente en actividades colaborativas cuando dispone de roles definidos y tareas concretas. El trabajo colaborativo favorece su implicación, motivación y regulación del comportamiento. Se prioriza su integración en grupos heterogéneos con apoyo entre iguales.
En las actividades en el centro	Participa adecuadamente en las actividades realizadas en el aula-taller y en otros espacios del centro cuando las tareas tienen un carácter práctico y dinámico. Requiere supervisión y seguimiento frecuente para mantener la atención y cumplir los tiempos establecidos.
En las actividades fuera del centro	Muestra interés por actividades vinculadas a situaciones reales y contextos externos, especialmente aquellas relacionadas con el diseño y la colaboración con entidades sociales. Este tipo de experiencias favorecen su motivación e implicación personal.
Presencia o acceso	
Se garantiza su acceso al aprendizaje mediante la flexibilización de tiempos, la adaptación de tareas, el uso de apoyos visuales y herramientas digitales accesibles. Asimismo, se facilita un entorno estructurado, organizado y con instrucciones claras.	

Fuente: elaboración propia.

Ante las necesidades detectadas de dicho alumno, se proponen diferentes respuestas educativas como la secuenciación clara de las actividades, el uso de instrucciones breves y estructuradas, el apoyo visual mediante esquemas o listas de verificación y la división de tareas complejas en pequeñas tareas más manejables. Dichas necesidades se relacionan con su respuesta educativa y los principios del DUA en la tabla 9.

Tabla 9. Relación de las necesidades del alumno con TDAH con su respuesta educativa.

Necesidades del alumno/a	Respuesta educativa	Principios del DUA
Dificultad para mantener la atención sostenida durante explicaciones largas o tareas complejas.	Proporcionar al alumnado explicaciones breves, estructuradas y apoyadas de recursos visuales, tutoriales y/o demostraciones prácticas.	Múltiples formas de representación.
Problemas de organización y planificación de tareas.	Ofrecer al estudiante una secuenciación clara de actividades, división del proyecto en pequeñas tareas y uso de listas de verificación para facilitar el seguimiento del trabajo.	Múltiples formas de acción y expresión.
Necesidad de supervisión y acompañamiento durante el desarrollo de las actividades.	Proveer un seguimiento frecuente por parte del docente, revisión periódica del progreso y resolución individualizada de dudas durante las sesiones.	Múltiples formas de implicación.
Dificultades en el control de la impulsividad y la gestión del tiempo.	Establecer tiempos de trabajo acotados, rutinas claras y recordatorios frecuentes sobre los pasos, actividades y fechas de entrega.	Múltiples formas de acción y expresión.
Necesidad de mantener una alta motivación e implicación en el aprendizaje.	Utilizar metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje colaborativo, vinculando las actividades a situaciones reales para favorecer la motivación y el aprendizaje significativo del alumno.	Múltiples formas de implicación.
Dificultades para mantener la concentración en tareas teóricas.	Priorizar las actividades prácticas y manipulativas relacionadas con la asignatura de Tecnología y apoyarse en los recursos digitales.	Múltiples formas de acción y expresión.
Dificultades en autonomía y autorregulación del aprendizaje.	Priorizar el uso de herramientas digitales accesibles (Google Drive, Padlet, SketchUp) que permiten revisar contenidos, corregir errores y avanzar a su propio ritmo.	Múltiples formas de representación.
Necesidad de mejorar las relaciones sociales y el trabajo en equipo.	Diseñar situaciones de aprendizaje donde se incorpore el aprendizaje colaborativo para la integración del alumno en grupos heterogéneos. Se promueve la participación y la responsabilidad compartida.	Múltiples formas de implicación.

Fuente: elaboración propia.

En segundo lugar, el alumno repetidor presenta dificultades en la motivación y en la adquisición de hábitos de trabajo. En este caso, se plantean actividades ajustadas a su nivel competencial, con apoyos adicionales y refuerzo positivo para favorecer su implicación. Se fomenta su participación activa dentro del grupo, asignándole roles definidos que refuercen su responsabilidad y autoestima. También se realiza un seguimiento más cercano de su progreso, facilitando la planificación de tareas y el cumplimiento de plazos.

De forma general, la programación contempla la diversidad del aula mediante la propuesta de actividades de refuerzo y ampliación, la posibilidad de elección en determinadas tareas, la variedad de agrupamientos y el uso de metodologías activas como el aprendizaje basado en

proyectos y el aprendizaje colaborativo. Todo ello permite dar respuesta a las distintas necesidades del alumnado, garantizando un aprendizaje significativo y equitativo.

2.9. Evaluación

La evaluación en la presente programación didáctica se concibe como un proceso continuo, formativo e integrador, orientado a valorar el grado de adquisición de las competencias y el desarrollo del aprendizaje del alumnado. Se plantea una evaluación coherente con la metodología del aprendizaje basado en proyectos, en la que se tienen en cuenta tanto el proceso como el producto final.

La evaluación del aprendizaje basado en proyectos debe comprender tres modalidades, que son autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación (Trujillo, 2013). En el caso de la situación de aprendizaje desarrollada, se utilizan las tres tipologías para evaluar las diferentes actividades de la misma, configurando la evaluación como un proceso que combina distintos momentos, agentes e instrumentos, garantizando una valoración objetiva y coherente.

A continuación, se incorpora la tabla 10 con la relación de las diferentes actividades que se llevan a cabo en la situación de aprendizaje, la tipología, los criterios y los instrumentos de evaluación.

Tabla 10. *Relación de las diferentes actividades desarrolladas con los elementos curriculares y tipologías de evaluación de la SA09: Diseño y modelado 3D.*

Actividad	Evidencias de evaluación	Tipología: momento y agente	Instrumentos	Criterios de evaluación	Valor en la SA
Actividad 1	Cuestionario inicial	Inicial	Escala de valoración	1.3	0%
		Heteroevaluación		3.1	0%
Actividad 2	Ejercicios prácticos de SketchUp	Continua	Rúbrica de evaluación	2.2	33%
		Heteroevaluación		5.1	33%
Actividad 3.1	Observación directa de los avances y trabajo en grupo	Continua	Lista de cotejo	1.3	20%
Actividad 3.2		Heteroevaluación		2.2	33%
				3.1	33%

				5.1	33%
				6.1	20%
Actividad 3.3	Portfolio digital	Continua Heteroevaluación	Rúbrica de evaluación	1.3	20%
				2.2	33%
				3.1	33%
				5.1	33%
				6.1	20%
Actividad 4	Presentación oral	Final Heteroevaluación	Rúbrica de evaluación	1.3	20%
				3.2	50%
				6.1	20%
		Final Coevaluación	Rúbrica de evaluación	1.3	20%
				3.2	50%
				6.1	20%
	Reflexión del trabajo en grupo	Final Autoevaluación	Rúbrica de evaluación	1.3	20%
				3.1	33%
				6.1	20%

Fuente: elaboración propia.

Durante la primera actividad, se realiza a los alumnos una evaluación inicial diagnóstica. Esta evaluación servirá para que el docente conozca los conocimientos previos del alumnado en el diseño y modelado 3D y las posibles dificultades que puedan surgir. Se trata de una heteroevaluación y el instrumento de evaluación es una escala de valoración.

En la segunda actividad, se evalúan los ejercicios prácticos de SketchUp que los alumnos deben realizar durante la segunda y tercera sesión de la SA. Se incorpora la rúbrica de evaluación de dichos ejercicios.

Tabla 11. Rúbrica de evaluación de la actividad 2 de la SA09.

	2,5	5	7,5	10
Precisión de medidas y proporciones	Las cotas no se corresponden con las indicadas; errores graves de escala.	Algunas cotas correctas; errores importantes afectan al modelo.	Cotas mayoritariamente correctas; errores menores poco relevantes.	Todas las cotas respetadas con exactitud; escala correcta.
Fidelidad del modelo respecto al enunciado (forma y estructura)	Forma muy distinta al modelo esperado; piezas mal ubicadas o incompletas.	Forma reconocible, pero con errores estructurales evidentes.	Modelo correcto con ligeros desajustes de forma o estructura.	Modelo idéntico al enunciado salvo mínimos detalles estéticos.
Uso adecuado de herramientas básicas (línea, empujar/tirar, cinta de medir, etc.)	No se usan correctamente las herramientas o se usan otras alternativas incorrectas.	Uso poco consistente o incorrecto de algunas herramientas.	Uso correcto de las herramientas principales; ligera ineficiencia.	Herramientas utilizadas de forma eficiente, correcta y ordenada.
Presentación final y entrega (archivo correctamente guardado, nombre...)	Entrega incompleta, modelo inservible.	Archivo entregado, pero con fallos, nombre incorrecto o partes faltantes.	Archivo entregado correctamente, con la mayoría de partes presentes.	Archivo entregado correctamente según las indicaciones y nombre correcto.

Fuente: elaboración propia.

En la primera y segunda fase de la tercera actividad, se evalúa mediante observación directa el proceso del proyecto llevado a cabo por cada grupo y se realiza mediante la lista de cotejo adjunta en la tabla 12.

Tabla 12. Lista de cotejo de la primera y segunda fase de la actividad 3 de la SA09.

	Sí	No	Observaciones
Participan activamente en la toma de decisiones y todas las actividades todos los miembros del grupo.			
Se identifican las necesidades reales relacionadas con la accesibilidad de las personas mayores.			
Se organiza la información recopilada de forma clara y ordenada			
El diseño creado es adecuado y responde a las necesidades detectadas.			
Cada miembro del grupo cumple con las tareas asignadas dentro del mismo.			
El alumnado utiliza de manera adecuada las herramientas básicas del software de modelado 3D durante el desarrollo de la actividad			

Fuente: elaboración propia.

La tercera fase de la tercera actividad, consiste en la realización de un portfolio digital y se evalúa por medio de una rúbrica de evaluación que se adjunta en la tabla 13.

Tabla 13. *Rúbrica de evaluación de la tercera fase de la actividad 3 de la SA09.*

	2,5	5	7,5	10
Definición de roles	No hay definición de roles o el trabajo recae en una sola persona.	Roles poco claros, genéricos o no vinculados al trabajo real.	Roles definidos y mayoritariamente respetados; reparto razonable del trabajo.	Roles definidos con claridad; cada miembro asume funciones específicas y justificadas; evidencia de corresponsabilidad real.
Contexto y justificación de la propuesta	No hay búsqueda de información o la propuesta carece de justificación.	Investigación limitada o justificación poco argumentada.	Investigación adecuada y justificación coherente.	Investigación completa y bien citada; justifica con claridad el tipo de juego accesible elegido y sus adaptaciones.
Bocetos y diseño inicial	Bocetos ausentes o irrelevantes para el proyecto.	Bocetos básicos o escasos; poca relación con el diseño final.	Bocetos suficientes y comprensibles; muestran al menos una evolución clara.	Bocetos variados, detallados, limpios y coherentes; representan claramente la evolución del diseño y las decisiones tomadas.
Modelado 3D del boceto	Modelo 3D incompleto, incorrecto o inexistente.	Modelo 3D simple, con errores o escasa relación con el boceto.	Modelo 3D correcto y funcional, con elementos esenciales bien representados.	Modelo 3D preciso, completo y fiel al diseño inicial; incorpora criterios de accesibilidad justificados.
Conclusiones y adaptaciones futuras	No incluye conclusiones o estas no tienen relación con el proyecto.	Conclusiones superficiales; menciona mejoras sin desarrollarlas.	Conclusiones claras y razonadas; incluye alguna propuesta de mejora.	Conclusiones profundas; reflexiona sobre dificultades, mejoras, accesibilidad y posibles desarrollos futuros.

Fuente: elaboración propia.

La cuarta actividad que consiste en la presentación oral y la reflexión final del proyecto se evalúa a través de tres instrumentos de evaluación diferenciados. En primer lugar, una heteroevaluación donde el docente evalúa dicha presentación (tabla 14). En segundo lugar, una coevaluación donde cada uno de los grupos valora las presentaciones de los otros grupos, fomentando la reflexión crítica y el aprendizaje compartido (tabla 15). Finalmente, una autoevaluación donde cada alumno reflexiona su propio proceso de aprendizaje, identifica fortalezas y aspecto de mejora y asume un papel activo en su formación (tabla 16). Las tres evaluaciones se realizan utilizando rúbricas de evaluación.

Tabla 14. Rúbrica de heteroevaluación de la actividad 4 de la SA09.

	2,5	5	7,5	10
Participación del grupo	Solo presenta una persona.	Presentan algunos miembros.	Presentan casi todos.	Presentan todos de forma equilibrada.
Presentación digital	Desordenada o poco clara.	Entendible pero básica.	Clara y bien organizada.	Muy clara, visual y bien estructurada.
Calidad de la explicación	Información incompleta o confusa.	Explican lo esencial con dudas.	Explicación clara y coherente.	Explicación completa, segura y bien argumentada.
Expresión oral	Hablan de forma monótona o ininteligible.	Algunas partes poco claras o con dudas.	Hablan con claridad y buen ritmo.	Muy clara, segura, con ritmo adecuado y vocabulario técnico.
Interacción con el público	No responden preguntas ni generan interés.	Responden con dificultad o poca atención.	Responden adecuadamente y mantienen interés.	Responden con seguridad y generan participación del público.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 15. Rúbrica de coevaluación de la actividad 4 de la SA09.

	2,5	5	7,5	10
Claridad y organización de la exposición	La presentación resulta desordenada y difícil de seguir.	La exposición presenta cierta organización, aunque con dificultades de claridad.	La presentación está bien organizada y se comprende adecuadamente.	La exposición es clara, estructurada y muy fácil de seguir.
Explicación del proyecto y del proceso de diseño	No se explica correctamente el proyecto ni el proceso seguido.	La explicación es incompleta o poco detallada.	Se explica correctamente el proceso de diseño y desarrollo del proyecto.	La explicación es completa, detallada y demuestra un buen dominio del proyecto realizado.
Diseño y funcionalidad del objeto 3D	El objeto presenta errores importantes o no responde a la necesidad planteada.	El objeto responde parcialmente a la necesidad planteada.	El diseño es funcional y adecuado al problema planteado.	El objeto destaca por su funcionalidad, creatividad y adecuación a la necesidad detectada.
Uso del vocabulario técnico y tecnológico	No utiliza vocabulario técnico o lo utiliza incorrectamente.	Utiliza algunos términos técnicos de manera limitada.	Utiliza adecuadamente vocabulario relacionado con el diseño y modelado 3D.	Emplea correctamente y con precisión vocabulario técnico variado y específico.
Interacción con el público	No responden preguntas ni generan interés.	Responden con dificultad o poca atención.	Responden adecuadamente y mantienen interés.	Responden con seguridad y generan participación del público.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16. Rúbrica de autoevaluación de la actividad 4 de la SA09.

	2,5	5	7,5	10
Participación	He participado muy poco.	He participado de forma limitada.	He participado bastante.	He participado activamente en todo el proyecto.
Cumplimiento de tareas	No cumplí las tareas asignadas.	Cumplí algunas tareas.	Cumplí la mayoría de las tareas asignadas.	Cumplí todas mis tareas de manera completa.
Colaboración con el grupo	No colaboré con mis compañeros.	Colaboré solo cuando se me pidió.	Colaboré con mis compañeros de forma constante.	Colaboré de manera activa y ayudé a los demás.
Respeto y comunicación	No respeté opiniones ni escuché al grupo.	Escuché y respeté algunas opiniones.	Escuché y respeté a los compañeros en la mayoría de ocasiones.	Escuché, respeté y comuniqué mis ideas de manera constructiva siempre.
Iniciativa y propuestas	No propuse ideas ni sugerencias.	Propuse alguna idea de forma puntual.	Propuse ideas y sugerencias de forma regular.	Propuse ideas, sugerencias y mejoras de manera constante y útil.

Fuente: elaboración propia.

2.10. Situación de aprendizaje

La presente programación se articula a través de diversas situaciones de aprendizaje que permiten abordar los saberes básicos de forma aplicada y contextualizada.

En concreto, se desarrolla la situación de aprendizaje 09 “Diseño y modelado 3D”, que tiene lugar durante el principio del tercer trimestre con una duración de 12 sesiones. Dicha SA se plantea como una propuesta de carácter práctico en la que el alumnado debe diseñar y modelar en 3D un juego de mesa que responda a una necesidad real de su entorno.

Dicho producto final se contextualiza mediante una experiencia de aprendizaje-servicio desarrollada en colaboración con una residencia de personas mayores de la ciudad de Pamplona. El objeto del proyecto es diseñar o rediseñar un juego de mesa existente de manera que sea accesible y se adapte a las necesidades de las personas residentes, utilizando herramientas de diseño y modelado 3D. De este modo, la situación de aprendizaje adquiere una dimensión concreta y cercana a la realidad del alumnado, favoreciendo la motivación e implicación del alumnado. Se conecta el aprendizaje tecnológico con una necesidad real y el alumnado puede comprender la utilidad social de la tecnología como herramienta para mejorar la calidad de vida de las personas. Esto contribuye al desarrollo de valores

relacionados con la empatía, la inclusión, la accesibilidad y el compromiso social, reforzando el carácter transversal de la situación de aprendizaje.

A lo largo de esta situación de aprendizaje, se integran los distintos elementos curriculares, (objetivos, saberes básicos, competencias específicas y clave, criterios de evaluación y elementos transversales) de manera coherente. Con ello se desarrollan habilidades como la creatividad, el pensamiento crítico, el trabajo en equipo y la competencia digital. Además, se incorpora el uso de herramientas tecnológicas como el modelado 3D mediante el uso de la herramienta SketchUp y el uso de entornos colaborativos digitales, lo que refuerza el carácter aplicado de la materia.

La propuesta se desarrolla mediante una secuencia de actividades que combinan la adquisición de conocimientos técnicos con su aplicación práctica en el desarrollo de un proyecto. Estas actividades incluyen fases de investigación, observación, identificación de necesidades relacionadas con la accesibilidad, la ergonomía y adaptación de juegos para personas mayores, diseño, modelado, impresión, revisión, presentación y difusión, permitiendo al alumnado experimentar el proceso completo de desarrollo tecnológico.

La situación de aprendizaje se estructura en cuatro actividades diferenciadas pero complementarias.

La primera actividad tiene lugar durante la primera sesión de la SA y consiste en la presentación del proyecto a realizar por parte del docente. Para ello, se pedirá la asistencia de una o más personas de la residencia de mayores donde ellos sean los que expliquen las necesidades que tienen y los alumnos puedan debatir y consultarles sus dudas. De esta manera, los alumnos conocen de primera mano el contexto y su aplicación real del juego a diseñar.

Se continuará con la creación de grupos y la realización de una evaluación inicial diagnóstica para recoger datos acerca de los conocimientos previos del alumnado en la materia a tratar. Además, el docente aportará una planificación con las diferentes actividades que los alumnos van a desarrollar durante la situación de aprendizaje.

Tabla 17. Diseño actividad 1 de la SA09: Diseño y modelado 3D.

SESIÓN 01 - ACTIVIDAD 1: Creación de grupos y evaluación inicial diagnóstica.				
Tipología: Detección de conocimientos previos.				
Objetivos didácticos:	- Introducir la situación de aprendizaje y el proyecto a desarrollar. - Identificar los conocimientos previos del alumnado sobre diseño y modelado 3D. - Organizar los grupos de trabajo y establecer normas de funcionamiento.			
Tiempo estimado: 1 sesión	Espacios: aula-taller	Agrupamientos: individual e inicio en grupos de 3 alumnos.	Recursos: presentación digital (Genially), cuestionario inicial (Google Forms), herramientas de google (Classroom y drive).	
Descripción de la actividad	El docente presenta la situación de aprendizaje, los objetivos del proyecto y los criterios de evaluación. Se podrá contar con la participación de diferentes residentes de la residencia de mayores para crear un debate inicial en la clase sobre las necesidades de los mismos. Posteriormente, se organizan los grupos de trabajo (3 alumnos) de forma heterogénea. Finalmente, el alumnado realiza una evaluación inicial diagnóstica mediante un cuestionario para identificar su nivel de partida en relación con el diseño y modelado 3D.			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE				
Procedimiento:	Análisis del cuestionario inicial para detectar conocimientos previos y posibles dificultades.		Momento:	Inicial
Agente evaluador:	Docente			
Instrumento de evaluación:	Escala de valoración			
Competencias Clave	Competencias Específicas	Saberes básicos	Criterios de Evaluación	Indicador de logro
STEM, CD, CPSAA, CE, CCEC	CE1 CE3	A1, A2, A3, C2, C3, D1, D4	1.3 3.1	1.3.1 / 1.3.2 3.1.1
Contenidos transversales	Educación en valores cívicos. Competencia digital y el uso crítico y responsable de las tecnologías.			

Fuente: elaboración propia.

La segunda actividad se lleva a cabo durante la segunda y tercera sesión. En ella, el docente realiza varias explicaciones sobre el uso de la herramienta SketchUp y se plantan varios ejercicios prácticos que el alumno deberá realizar. Para ello, se ha creado el recurso que servirá de apoyo a las explicaciones del docente que se incorpora en el Anexo I.

Tabla 18. *Diseño actividad 2 de la SA09: Diseño y modelado 3D.*

SESIÓN 02 - 03 - ACTIVIDAD 2: Ejercicios prácticos de SketchUp.				
Tipología: Desarrollo y adquisición de conocimientos (profundización).				
Objetivos didácticos:	- Adquirir destrezas básicas en el uso de SketchUp.			
Tiempo estimado: 2 sesiones	Espacios: aula-taller	Agrupamientos: individual.	Recursos: ordenadores con SketchUp. guías prácticas y tutoriales, Google Classroom para entrega de tareas.	
Descripción de la actividad	El alumnado realiza ejercicios prácticos guiados para familiarizarse con el entorno de SketchUp, incluyendo la creación de figuras básicas. Estas tareas sirven como base para el desarrollo posterior del proyecto.			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE				
Procedimiento:	Revisión de los ejercicios prácticos entregados.		Momento:	Continua
Agente evaluador:	Docente			
Instrumento de evaluación:	Rúbrica de evaluación			
Competencias Clave	Competencias Específicas	Saberes básicos	Criterios de Evaluación	Indicador de logro
STEM, CD, CPSAA, CC, CCEC	CE2 CE5	A1, A3, C2, D1	2.2 5.1	2.2.1 5.1.1
Contenidos transversales	Competencia digital y el uso crítico y responsable de las tecnologías. Creatividad e iniciativa personal.			

Fuente: elaboración propia.

La tercera actividad se desarrolla a lo largo de 7 sesiones, de la 4 a la 10. Durante este periodo, el alumnado trabaja en grupos colaborativos de tres integrantes.

En una primera fase, durante las sesiones 4 y 5, los alumnos realizan búsquedas de información sobre el problema planteado, analizan las necesidades reales de las personas mayores en relación a la accesibilidad y ergonomía, recopilan referencias y estudian posibles soluciones existentes para diseñar o rediseñar un juego de mesa de manera que sea accesible. Se plantea la posibilidad de realizar una visita a la residencia de personas mayores o que algún residente visite el centro educativo durante una de las dos sesiones para que los alumnos tengan la información de sus necesidades concretas.

Tabla 19. *Diseño actividad 3.1 de la SA09: Diseño y modelado 3D.*

SESIÓN 04 – 05 - ACTIVIDAD 3.1: Investigación y análisis del problema para la creación del juego accesible.				
Tipología: Desarrollo y adquisición de conocimientos mediante la investigación y profundización del problema.				
Objetivos didácticos:	- Identificar las necesidades de accesibilidad y ergonomía de las personas mayores en relación con el uso de juegos de mesa y objetos cotidianos. - Analizar y recopilar información, referencias y ejemplos de diseños accesibles existentes como punto de partida para el desarrollo del proyecto. - Desarrollar habilidades de investigación, observación y trabajo colaborativo mediante la interacción con contextos y necesidades reales del entorno.			
Tiempo estimado: 2 sesiones	Espacios: aula-taller, biblioteca, residencia de personas mayores.	Agrupamientos: grupos colaborativos de 3 alumnos.	Recursos: ordenadores, herramientas de Google, portfolio digital.	
Descripción de la actividad	El alumnado, organizado en grupos, desarrolla esta primera fase del proyecto: búsqueda de información previa, identificación y análisis del problema. Paralelamente, elaboran un portfolio digital donde se documentan todas las fases del proceso. En esta primera fase documentarán la información obtenida, análisis de las necesidades en relación a la ergonomía y accesibilidad de los juegos de mesa... Si finalmente se realizara una visita a la residencia, se incluirán todos los datos obtenidos en dicha visita.			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE				
Procedimiento:	Evaluación continua del progreso del portfolio digital, así como observación directa del trabajo en grupo.		Momento:	Continua
Agente evaluador:	Docente			
Instrumento de evaluación:	Lista de cotejo			
Competencias Clave	Competencias Específicas	Saberes básicos	Criterios de Evaluación	Indicador de logro
STEM, CD, CPSAA, CC, CE, CCEC	CE1	A1, A3, C2, D1, D4	1.3	1.3.1 / 1.3.2
	CE3		3.1	3.1.1 / 3.1.2
	CE5		5.1	5.1.1 / 5.1.2
	CE6		6.1	6.1.1 / 6.1.2
Contenidos transversales	Educación en valores cívicos. Competencia digital y el uso crítico y responsable de las tecnologías. Creatividad e iniciativa personal. Desarrollo sostenible.			

Fuente: elaboración propia.

La segunda fase tiene lugar tras la definición y análisis del problema, durante las siguientes tres sesiones. En esta fase se inicia el proceso de diseño del juego accesible donde los alumnos deberán escoger entre crear un nuevo juego atendiendo a una necesidad detectada o

rediseñar un juego de mesa existente adaptándolo a la realidad de las personas residentes. Se realizan estas dos propuestas complementarias para atender a los diferentes perfiles de alumnos que están presentes en el aula, fomentando la creatividad y la implicación de todos ellos. Tras dicha elección, cada grupo comenzará con la elaboración de bocetos iniciales. Una vez definido el diseño, el alumnado procede al diseño digital y modelado completo en 3D mediante la herramienta SketchUp, realizando los ajustes necesarios para garantizar su viabilidad.

Tabla 20. *Diseño actividad 3.2 de la SA09: Diseño y modelado 3D.*

SESIÓN 06 - 08 - ACTIVIDAD 3.2: Diseño y modelado 3D del juego accesible.				
Tipología: Diseño y modelado 3D mediante herramientas digitales.				
Objetivos didácticos:	- Diseñar propuestas de juegos accesibles adaptadas a las necesidades detectadas en las personas mayores. - Aplicar criterios de accesibilidad, funcionalidad y ergonomía. - Utilizar herramientas digitales de diseño y modelado 3D, concretamente SketchUp, para representar y desarrollar soluciones tecnológicas de manera precisa y organizada. - Desarrollar habilidades de toma de decisiones y trabajo colaborativo a través del desarrollo de un proyecto tecnológico.			
Tiempo estimado: 3 sesiones	Espacios: aula-taller.	Agrupamientos: grupos colaborativos de 3 alumnos.	Recursos: ordenadores con SketchUp, herramientas de Google, portfolio digital.	
Descripción de la actividad	El alumnado, organizado en grupos, diseña o rediseña un juego accesible adaptado a las necesidades detectadas durante la primera fase. Primero realizan bocetos iniciales y posteriormente desarrollan el modelado 3D utilizando la herramienta SketchUp, ajustando el diseño para garantizar su funcionalidad y futura impresión. Paralelamente, elaboran un portfolio digital donde documentan todas las fases del proceso, incluyendo bocetos, decisiones tomadas y proceso del diseño y modelado 3D.			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE				
Procedimiento:	Evaluación continua del progreso del portfolio digital, así como observación directa del trabajo en grupo.		Momento:	Continua
Agente evaluador:	Docente			
Instrumento de evaluación:	Lista de cotejo			
Competencias Clave	Competencias Específicas	Saberes básicos	Criterios de Evaluación	Indicador de logro
STEM, CD, CPSAA, CC, CE, CCEC	CE1	A1, A3, C2, D1, D4	1.3	1.3.1 / 1.3.2
	CE2		2.2	2.2.1
	CE3		3.1	3.1.1 / 3.1.2
	CE5		5.1	5.1.1 / 5.1.2
	CE6		6.1	6.1.1

Contenidos transversales	Competencia digital y el uso crítico y responsable de las tecnologías. Creatividad e iniciativa personal. Desarrollo sostenible.
---------------------------------	--

Fuente: elaboración propia.

Durante la tercera y última fase, con una duración de dos sesiones, se preparan los archivos, se seleccionan los materiales y se procede a la impresión 3D del juego accesible diseñado. De forma paralela, se continua con la elaboración del portfolio digital en el que se documenta todo el proceso seguido durante las diferentes sesiones, incluyendo decisiones adoptadas, dificultades encontradas y propuestas de mejora.

Tabla 21. *Diseño actividad 3.3 de la SA09: Diseño y modelado 3D.*

SESIÓN 09 - 10 - ACTIVIDAD 3.3: Impresión 3D y desarrollo del portfolio.				
Tipología: Impresión 3D mediante herramientas digitales.				
Objetivos didácticos:	- Aplicar conocimientos técnicos relacionados con la fabricación digital y el uso de impresoras 3D. - Elaborar un portfolio digital que recoja y reflexione sobre el proceso de desarrollo del proyecto tecnológico.			
Tiempo estimado: 2 sesiones	Espacios: aula-taller.	Agrupamientos: grupos colaborativos de 3 alumnos.	Recursos: ordenadores con SketchUp, herramientas de Google, portfolio digital, impresoras 3D.	
Descripción de la actividad	El alumnado, organizado en grupos, prepara los archivos y realiza la impresión 3D del juego accesible que previamente han diseñado y modelado. Cada grupo elabora el portfolio digital final donde se documenta todo el proceso de trabajo, desde la investigación inicial hasta la impresión 3D del juego accesible. Además, se incluirán una reflexión sobre los resultados y dificultades encontradas durante el desarrollo del proyecto.			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE				
Procedimiento:	Evaluación del portfolio digital.		Momento:	Continua
Agente evaluador:	Docente			
Instrumento de evaluación:	Rúbrica de evaluación			
Competencias Clave	Competencias Específicas	Saberes básicos	Criterios de Evaluación	Indicador de logro
STEM, CD, CPSAA, CC, CE, CCEC	CE1	A1, A3, C2, D1, D4	1.3	1.3.1 / 1.3.2
	CE2		2.2	2.2.1 / 2.2.2
	CE3		3.1	3.1.1 / 3.1.2
	CE5		5.1	5.1.1 / 5.1.2
	CE6		6.1	6.1.1 / 6.1.2
Contenidos transversales	Competencia digital y el uso crítico y responsable de las tecnologías. Creatividad e iniciativa personal. Desarrollo sostenible.			

Fuente: elaboración propia.

La cuarta actividad se lleva a cabo durante las últimas dos sesiones, la 11 y la 12. En ellas, cada grupo presenta su proyecto al resto de la clase mediante una exposición oral apoyada en una presentación digital (Genially, Canva o PowerPoint). Durante la presentación, el alumnado explica el problema identificado, el proceso de diseño y modelado, el resultado final y las posibles mejoras del producto. Se fomenta la participación del resto de la clase mediante preguntas y valoraciones, creando así un proceso de coevaluación y reflexión conjunta sobre los proyectos desarrollados.

Tabla 22. *Diseño actividad 4 de la SA09: Diseño y modelado 3D.*

SESIÓN 11 - 12 - ACTIVIDAD 04: Presentación del proyecto final.				
Tipología: Desarrollo y adquisición de conocimientos (profundización).				
Objetivos didácticos:	- Comunicar de forma clara y estructurada el proyecto realizado. - Justificar las decisiones adoptadas en el diseño.			
Tiempo estimado: 2 sesiones	Espacios: aula-taller	Agrupamientos: grupos colaborativos de 3 alumnos.	Recursos: ordenadores, proyector, pantalla digital, presentación digital.	
Descripción de la actividad	Cada grupo presenta su proyecto al resto de la clase, explicando el problema identificado, el proceso seguido, el diseño realizado y las posibles mejoras. Se fomenta la participación del resto del alumnado mediante preguntas y se realiza una coevaluación donde cada grupo de alumnos evalúa a los otros grupos de compañeros.			
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE				
Procedimiento:	Evaluación de la presentación oral y del contenido expuesto. Autoevaluación del trabajo en grupo.		Momento:	Final
Agente evaluador:	Docente, coevaluación entre grupos y autoevaluación			
Instrumento de evaluación:	Rúbricas de evaluación			
Competencias Clave	Competencias Específicas	Saberes básicos	Criterios de Evaluación	Indicador de logro
STEM, CD, CPSAA, CCL, CE, CCEC	CE1	A1, A3, A4, D1, D4	1.3	1.3.1 / 1.3.2
	CE3		3.2	3.2.1 / 3.2.2
	CE6		6.1	6.1.1
Contenidos transversales	Competencia digital y el uso crítico y responsable de las tecnologías. Creatividad e iniciativa personal. Educación en valores cívicos (respeto y escucha activa).			

Fuente: elaboración propia.

2.11. Evaluación de la Programación didáctica

La evaluación de la práctica docente constituye un elemento esencial para garantizar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. No se trata únicamente de diseñar una programación didáctica ajustada al currículo, sino de analizar su implementación real en el aula, valorar su eficacia y, en función de los resultados obtenidos, introducir las modificaciones necesarias. La evaluación de la programación permite detectar aspectos de mejora, ajustar la intervención educativa y optimizar el desarrollo de futuras propuestas.

Dado que la presente programación responde a una necesidad detectada, la incorporación de metodologías activas y el desarrollo de competencias digitales mediante el diseño y modelado 3D, resulta imprescindible analizar su viabilidad y el impacto generado en el aprendizaje del alumnado. Para ello, se plantea una reflexión sistemática a través de una matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades), que permite valorar de forma crítica la situación de aprendizaje diseñada.

Tabla 23. Matriz DAFO de la SA09: Diseño y modelado 3D.

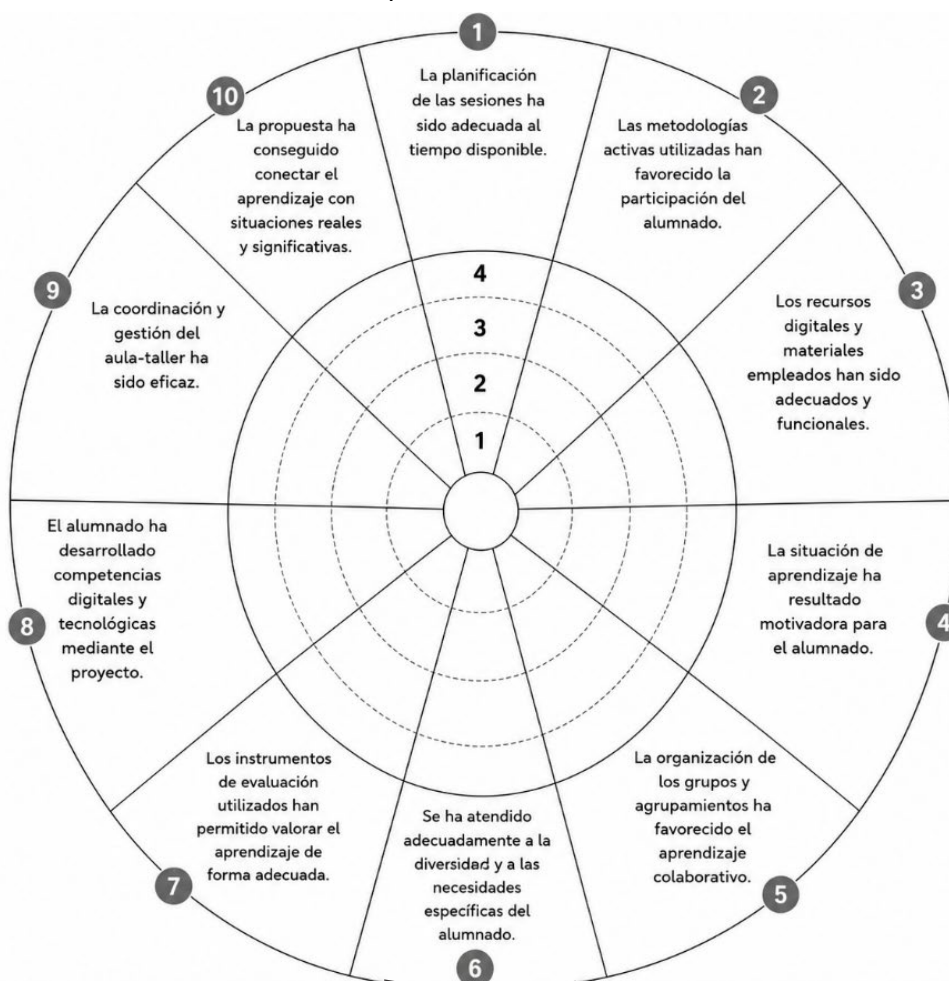
Debilidades	Amenazas
Nivel heterogéneo de conocimientos previos del alumnado, que puede dificultar el ritmo de trabajo en el desarrollo del proyecto.	Limitaciones en los recursos tecnológicos del centro (número de equipos, funcionamiento del software, conexión a internet) o posibles problemas técnicos durante el uso de herramientas digitales o la impresión 3D.
Dificultades de algunos alumnos en la organización, autonomía y gestión del tiempo (especialmente el alumnado con TDAH y repetidor).	Resistencia al cambio metodológico por parte de parte del alumnado o del propio profesorado.
Necesidad de mayor tiempo para el desarrollo completo del proyecto debido a la complejidad de las tareas.	Falta de experiencia previa del alumnado en modelado 3D, lo que puede ralentizar el proceso o reducir la implicación del alumnado.
Dependencia del trabajo en grupo, que puede generar desequilibrios en la implicación del alumnado.	Condicionantes externos como el calendario escolar, limitación del tiempo o interrupciones del ritmo de trabajo.
Fortalezas	Oportunidades
Uso de metodologías activas basada en aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje colaborativo, que favorece la implicación del alumnado.	Desarrollo de la competencia digital y tecnológica, altamente demandada en la sociedad actual.
Carácter práctico y aplicado de la actividad, que facilita el aprendizaje significativo.	Posibilidad de integrar contenidos interdisciplinares y conectar con otras materias (Biología, Historia, Lengua...)

Uso de herramientas digitales reales (SketchUp, entornos colaborativos), que acercan al alumnado a contextos profesionales.	Fomento de vocaciones científicas y tecnológicas en el alumnado.
Trabajo colaborativo que potencia habilidades sociales y de cooperación.	Posibilidad de adaptación y mejora de la propuesta en cursos posteriores a partir de la experiencia.
Integración de elementos transversales como sostenibilidad, accesibilidad e inclusión.	Incorporación de nuevas tecnologías (impresión 3D, diseño digital) en el aula.

Fuente: elaboración propia.

La autoevaluación docente permite reflexionar sobre aspectos relacionados con la planificación de las sesiones, la adecuación de las metodologías empleadas, la gestión del aula, la eficacia de los recursos utilizados, la atención a la diversidad y el grado de participación y motivación del alumnado. También permitirá identificar posibles dificultades surgidas durante la implementación de la situación de aprendizaje y realizar ajustes metodológicos y organizativos en futuras aplicaciones.

Figura 1. *Diana de autoevaluación de la práctica docente.*



Fuente: elaboración propia.

Para llevar a cabo esta autoevaluación, el docente podrá utilizar instrumentos como diarios de aula, registros de observación, análisis de resultados académicos, cuestionarios de satisfacción del alumnado o reuniones con los miembros del departamento de tecnología y el equipo docente. Esta reflexión continua favorecerá la mejora progresiva de la práctica educativa y permitirá adaptar la programación a las necesidades reales del alumnado y del contexto educativo.

En conclusión, este análisis valora la viabilidad de la situación de aprendizaje y reflexiona sobre la eficacia de la práctica docente desarrollada, identificando tanto sus puntos fuertes como los aspectos susceptibles de mejora. A partir de esta evaluación continua, se podrán introducir ajustes en la planificación, los recursos o la metodología, con el objetivo de mejorar la eficacia de la programación y su adecuación a las necesidades reales del alumnado.

3. Conclusiones

El presente Trabajo Fin de Máster ha permitido diseñar una situación de aprendizaje integrada en una programación didáctica para la asignatura de Tecnología de 4º de Educación Secundaria Obligatoria, centrada en el diseño y modelado 3D mediante el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje colaborativo. La propuesta elaborada responde a la necesidad de incorporar metodologías activas y herramientas digitales que favorezcan un aprendizaje activo del alumnado, competencial y significativo.

En relación con el objetivo general del trabajo, se ha diseñado una situación de aprendizaje orientada al desarrollo de competencias digitales, tecnológicas y transversales mediante el uso de herramientas de modelado 3D y metodologías activas. La propuesta integra de manera coherente los diferentes elementos curriculares establecidos en la normativa vigente, incluyendo objetivos de etapa, competencias clave y específicas, saberes básicos, criterios de evaluación y elementos transversales, garantizando así su adecuación al currículo de Tecnología de 4º de la E.S.O. de la Comunidad Foral de Navarra.

Respecto al primer objetivo específico, se han diseñado actividades orientadas a la enseñanza del diseño y modelado 3D, secuenciadas de forma progresiva y vinculadas a un proyecto real relacionado con la accesibilidad y la inclusión. La estructura de la situación de aprendizaje permite que el alumnado participe activamente en todas las fases del proceso tecnológico, desde la investigación inicial y el análisis de necesidades hasta el diseño, modelado, impresión 3D y presentación final del producto desarrollado. Este planteamiento favorece un aprendizaje significativo, ya que conecta los contenidos trabajados en el aula con situaciones cercanas a la realidad del alumnado y con necesidades reales del entorno social.

Tal y como se establecía en el segundo objetivo específico, se ha aplicado la legislación educativa vigente tanto estatal como autonómica en el diseño de la programación didáctica y de la situación de aprendizaje desarrollada. La propuesta se fundamenta en los principios pedagógicos de la LOMLOE y en el currículo establecido para la materia de Tecnología en el Decreto Foral 71/2022, de 29 de junio, incorporando un enfoque competencial, inclusivo y orientado al desarrollo integral del alumnado. La programación se articula además desde los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje. Esto permite crear una respuesta educativa adaptada a la diversidad presente en el aula.

En relación con el objetivo de diseñar instrumentos para evaluar el conocimiento adquirido por los estudiantes en la propuesta de la situación de aprendizaje, se han diseñado diferentes instrumentos coherentes con las metodologías empleadas y con los criterios de evaluación trabajados en la situación de aprendizaje. La incorporación de rúbricas de evaluación, listas de cotejo y procesos de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación permite valorar no solo el producto final, sino también el proceso de aprendizaje, la participación del alumnado y el desarrollo de competencias relacionadas con el trabajo colaborativo, la creatividad y la resolución de problemas.

En cuanto al objetivo de crear instrumentos para autoevaluar la propuesta didáctica y la práctica docente, el trabajo incorpora dichos instrumentos para favorecer procesos de reflexión y mejora continua. La utilización de herramientas como la matriz DAFO y la diana de autoevaluación docente permite analizar la viabilidad de la propuesta, detectar posibles dificultades y valorar aspectos susceptibles de mejora en futuras aplicaciones de la situación de aprendizaje.

La propuesta desarrollada pone de manifiesto las posibilidades educativas del diseño y modelado 3D dentro de la asignatura de Tecnología. Especialmente, destaca cuando se integra mediante metodologías activas y proyectos vinculados a necesidades reales del entorno. Las metodologías del aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje-servicio favorecen el desarrollo de competencias digitales, sociales y personales, al tiempo que contribuye a aumentar la motivación e implicación del alumnado en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En conclusión, la presente propuesta pone de manifiesto la importancia de incorporar metodologías activas y herramientas de diseño y modelado 3D en el ámbito educativo, no solo para favorecer la adquisición de competencias tecnológicas y digitales, sino también para formar un alumnado capaz de responder de manera creativa, crítica y responsable a los desafíos de una sociedad cada vez más tecnológica y digitalizada.

4. Limitaciones y prospectiva

La elaboración del presente Trabajo Fin de Máster ha supuesto un proceso de análisis, diseño y planificación de una propuesta didáctica orientada al desarrollo de competencias tecnológicas mediante metodologías activas. No obstante, durante el desarrollo del trabajo se han identificado una serie de limitaciones.

En primer lugar, una de las principales dificultades encontradas ha sido la limitada disponibilidad de bibliografía específica relacionada con la enseñanza del diseño y modelado 3D en Educación Secundaria Obligatoria desde una perspectiva didáctica y competencial. Aunque existen publicaciones sobre metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos o el aprendizaje colaborativo, resulta más reducido el número de investigaciones centradas específicamente en la aplicación educativa del modelado e impresión 3D en el ámbito de la Tecnología en la E.S.O.

Otra de las limitaciones del trabajo ha estado relacionada con la necesidad de integrar diferentes elementos curriculares, metodológicos y tecnológicos dentro de una misma propuesta didáctica. La elaboración de una situación de aprendizaje que incorporase contenidos de diseño y modelado 3D, metodologías activas, atención a la diversidad, evaluación competencial y herramientas digitales ha requerido un importante proceso de selección y síntesis de información para garantizar la coherencia entre todos los apartados del trabajo.

Del mismo modo, el diseño de las actividades, instrumentos de evaluación y medidas de atención a la diversidad ha supuesto una dificultad añadida debido al nivel de concreción exigido en el diseño de la programación didáctica y de la situación de aprendizaje. La necesidad de adaptar todos los elementos al currículo vigente y mantener una coherencia metodológica y evaluativa a lo largo del trabajo ha requerido un proceso continuo de revisión y reorganización de los contenidos desarrollados.

En relación con la prospectiva futura, la presente propuesta ofrece diferentes posibilidades de continuidad y mejora. En primer lugar, resultaría especialmente relevante implementar la situación de aprendizaje en un contexto educativo real con el objetivo de valorar los resultados obtenidos, analizar el grado de adquisición de competencias por parte del alumnado y detectar posibles mejoras metodológicas, organizativas o evaluativas. No ha sido

posible comprobar de manera práctica el impacto de la propuesta sobre la motivación, el aprendizaje o el desarrollo competencial del alumnado.

Una posible línea de desarrollo futuro consistiría en ampliar y completar el diseño del resto de situaciones de aprendizaje de la programación didáctica anual, permitiendo construir una propuesta educativa global basada en metodologías activas y en el desarrollo progresivo de competencias tecnológicas y digitales a lo largo de todo el curso académico.

Finalmente, la situación de aprendizaje planteada presenta un importante potencial interdisciplinar, por lo que en futuras aplicaciones podría desarrollarse de manera coordinada con otras materias como Matemáticas, Geografía e Historia, Biología o Lengua Castellana y Literatura. Este enfoque permitiría enriquecer el proyecto y favorecer conexiones entre diferentes áreas de conocimiento.

Referencias bibliográficas

- Castillo, R. (2022). ABP: similitudes y diferencias del aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos. *Revista para el Aula*, 44, 4-8. <https://www.usfq.edu.ec/sites/default/files/2023-01/pea-044-001.pdf?itok=vPdKgOQAC4>
- Criach, F. (2023). *El aprendizaje-servicio en los proyectos socioeducativos*. Fundación “la Caixa”. <https://fundacionlacaixa.org/documents/d/guest/aprendizaje-servicio-proyectos-socioeducativos-pdf>
- Decreto Foral 71/2022, de 29 de junio, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Foral de Navarra. *Boletín Oficial de Navarra*, núm. 105, de 4 de agosto de 2022. <https://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=54997>
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE). *Boletín Oficial del Estado*, núm. 106, de 4 de mayo de 2006. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2/con>
- 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*, núm. 340, de 30 de diciembre de 2020. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- López de la Cruz, E., & Escobedo, F. (2021). El conectivismo, el nuevo paradigma del aprendizaje. *Desafíos*, 12(1), 67–73. <https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.259>
- Mosquera, I. (2019). El aprendizaje por proyectos: una apuesta de futuro con muchos años de recorrido. UNIR. <https://www.unir.net/revista/educacion/el-aprendizaje-por-proyectos-una-apuesta-de-futuro-con-muchos-anos-de-recorrido/>
- Pastor, A. (2019). Diseño universal de aprendizaje. Un modelo teórico-práctico para una educación inclusiva de calidad. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7449797>
- Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por la que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria. *Boletín Oficial del Estado*, núm. 82, de 6 de abril de 2022. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2022/03/29/217/con>

Revelo-Sánchez, O., Collazos Ordonez, C. A. y Jiménez Toledo, J. A. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la programación de enseñanza/aprendizaje: una revisión sistemática de la literatura. *Tecnológicas*, 21(41), 115-134.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-77992018000100008&script=sci_abstract&tlng=en

Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid (2008). *Aprendizaje Basado en Problemas. Guías rápidas sobre nuevas metodologías*. DSpace.

https://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/files/guias/Aprendizaje_basado_en_problemas.pdf

Trujillo, F. (2013). *La evaluación en el aprendizaje basado en proyectos*. INTEF Formación en Red.

https://formacion.intef.es/tutorizados_2013_2019/mod/imscp/view.php?id=18680

Anexos

Anexo I. Presentación realizada con Genially para las sesiones 02 y 03.

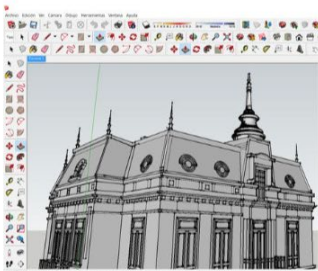
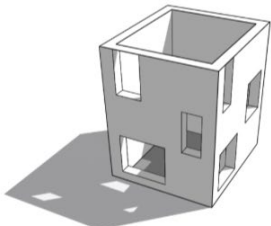
Figura 2-11. Capturas de pantalla de la presentación de Genially.



¿Qué es SketchUp?

SketchUp es un **software de modelado 3D** que se utiliza principalmente en arquitectura, diseño de interiores e ingeniería.

SketchUp es conocido por su **interfaz intuitiva y su facilidad de uso**, lo que permite a los usuarios **crear modelos tridimensionales de manera rápida y eficiente**.


Presented by genially

Funcionalidades de modelado

- Creación de formas : rectángulos, círculos, polígonos, etc.
- Herramientas de edición : mover, escalar, rotar, etc.
- Copiar y pegar : duplicar objetos y componentes.
- Grupos y componentes : organizar y reutilizar objetos.
- Herramientas de curva : crear curvas y superficies complejas.

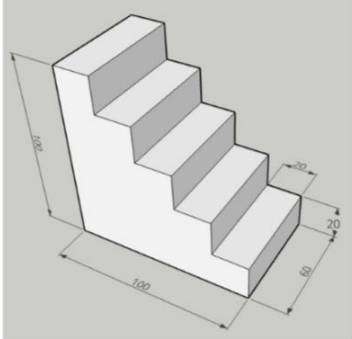
Funcionalidades de visualización

- Visualización 3D: ver modelos en perspectiva. Iluminación y sombras: agregar realismo a los modelos. Texturas y materiales: agregar detalles a los objetos. Animaciones: crear secuencias de imágenes.
- Exportación de imágenes: exportar imágenes en diferentes formatos.

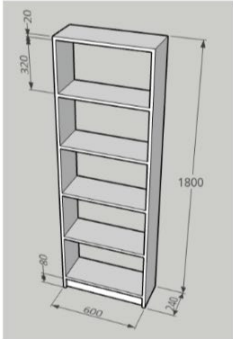
Presented by genially



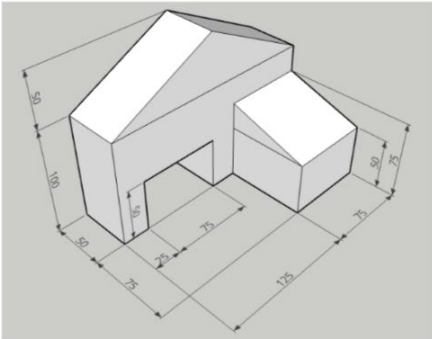
Ejercicios para practicar



Ejercicio 1. Escalera



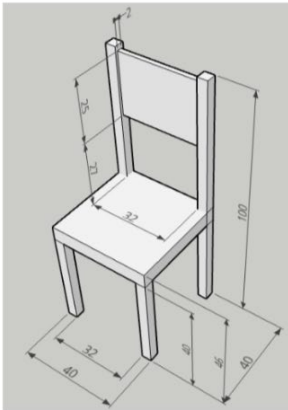
Ejercicio 2. Estantería



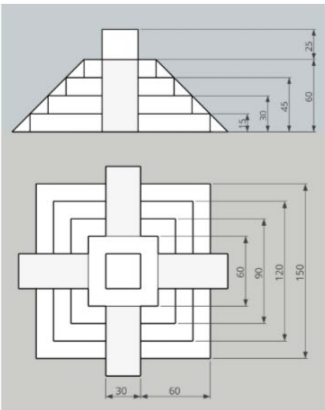
Ejercicio 3. Casa




Ejercicios para practicar



Ejercicio 4. Silla



Ejercicio 5. Pirámide




Entrega y evaluación

	2,5	5	7,5	10
Precisión de medidas y proporciones	Las cotas no se corresponden con las indicadas; errores graves de escala.	Algunas cotas correctas; errores importantes afectan al modelo.	Cotas mayoritariamente correctas; errores menores poco relevantes.	Todas las cotas respetadas con exactitud; escala correcta.
Fidelidad del modelo respecto al enunciado (forma y estructura)	Forma muy distinta al modelo esperado; piezas mal ubicadas o incompletas.	Forma reconocible, pero con errores estructurales evidentes.	Modelo correcto con ligeros desajustes de forma o estructura.	Modelo idéntico al enunciado salvo mínimos detalles estéticos.
Uso adecuado de herramientas básicas (línea, empujar/tirar, cinta de medir, etc.)	No se usan correctamente las herramientas o se usan otras alternativas incorrectas.	Uso poco consistente o incorrecto de algunas herramientas.	Uso correcto de las herramientas principales; ligera ineficiencia.	Herramientas utilizadas de forma eficiente, correcta y ordenada.
Presentación final y entrega (archivo correctamente guardado, nombre, integridad del modelo)	Entrega incompleta, modelo inservible.	Archivo entregado, pero con fallos, nombre incorrecto o partes faltantes.	Archivo entregado correctamente, con la mayoría de partes presentes.	Archivo entregado según las indicaciones, con todas las partes y correcto nombre.

1. Comprueba que los 5 ejercicios cumplen con los requisitos de la rúbrica.
2. Descarga los archivos en .skp
3. Entrega los 5 ejercicios en formato .skp en la entrega habilitada para ello en Classroom.

A cada uno de los 5 ejercicios se evaluará con la rúbrica de la imagen.

¡Recuerda entregar los ejercicios!

Fuente: elaboración propia (<https://view.genially.com/69360ba8683fa8e6f7d923f5>).