



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

Los circuitos eléctricos mediante la aplicación de aula
invertida y ABP. Programación para Tecnología y
Digitalización de 3º ESO.

Trabajo fin de estudio presentado por:	Manuel Martín Moya
Tipo de trabajo:	Programación didáctica
Especialidad:	Tecnología e Informática
Director/a:	Estefanía Sánchez Castellano
Fecha:	31/05/2026

Resumen

La tecnología está cada vez más presente en nuestras vidas. Sin embargo, ¿Por qué ha descendido el número de matriculados en carreras de ciencias e ingeniería? Una de las posibles causas es la percepción que tiene el alumnado de que estas carreras van asociadas a contenidos abstractos, complejos y poco útiles.

Para hacer estos contenidos más atractivos es fundamental inclinarse por metodologías activas donde el alumno sea al centro de su propio aprendizaje y desarrolle competencias tan importantes como el pensamiento crítico, la creatividad o el trabajo en equipo.

Por ello, se propone una situación de aprendizaje en la que los alumnos de 3º ESO de la asignatura de Tecnología y Digitalización puedan aprender los contenidos de circuitos eléctricos desde un punto de vista de la ingeniería, aplicando los conceptos teóricos para construir un dispositivo sensor de luz que atienda a la necesidad del centro de ahorrar energía y abogar por la sostenibilidad.

Aunque esta iniciativa presenta numerosas limitaciones, es importante implicar a toda la comunidad educativa para poner en marcha metodologías innovadoras que despierte el interés del alumnado y disfruten aprendiendo este tipo de materias, relegadas tradicionalmente a la mera resolución de problemas matemáticos o pequeños proyectos sin ningún tipo de utilidad real.

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Proyectos, aula invertida, circuitos eléctricos, metodologías activas, sostenibilidad.

Abstract

Technology is increasingly present in our daily lives. However, enrolment in science and engineering degrees has declined in recent years. One possible explanation lies in students' perception of these subjects as abstract, complex, and lacking practical relevance.

To enhance student engagement, it is essential to adopt active learning methodologies that place learners at the centre of their educational process and fostering the development of key competencies such as critical thinking, creativity, and teamwork.

For this reason, a designed intervention is proposed in the subject of Technology and Digitalization in the third year of Secondary Education, in which electrical circuits are approached from an engineering perspective. Through the integration of theoretical knowledge and practical application, students are guided to design and build a light-sensing device aimed at addressing the school's need for energy efficiency and promoting sustainability.

Despite the limitations inherent to this initiative, it is crucial to involve the entire educational community in the implementation of innovative methodologies that stimulate students' interest and encourage meaningful learning in subjects that have traditionally been limited to the resolution of mathematical problems or the completion of small-scale projects with little real-world applicability.

Keywords: Project-based learning, flipped classroom, electrical circuits, active learning methodologies, sustainability.

Índice de contenidos

1. Introducción	8
1.1. Justificación y planteamiento del problema	8
1.2. Objetivos.....	11
1.2.1. Objetivo general	11
1.2.2. Objetivos específicos	11
2. Programación didáctica.....	11
2.1. Presentación de la Programación didáctica	11
2.2. Contextualización	12
2.3. Elementos curriculares	14
2.4. Metodología	22
2.5. Organización de los espacios de aprendizaje	25
2.6. Distribución del tiempo	26
2.7. Selección y organización de los recursos y materiales.....	29
2.8. Atención a la diversidad	33
2.9. Evaluación.....	35
2.10. Situación de aprendizaje/ unidad de trabajo	40
2.11. Evaluación de la Programación didáctica	50
3. Conclusiones.....	53
4. Limitaciones y prospectiva	55
Referencias bibliográficas.....	57
Anexo A. Objetivos de etapa.	60
Anexo B. Competencias clave.....	62
Anexo C. Competencias específicas.	63

Anexo D. Saberes básicos.	65
Anexo E. Descriptores operativos	67
Anexo F. Distribución de roles en los equipos	72
Anexo G. Rúbrica del examen final.....	73
Anexo H. Rúbrica de la ficha de simulación de la actividad 02	74
Anexo I. Rúbrica de la ficha de simulación de la actividad 03.....	75
Anexo J. Rúbrica de la ficha de simulación de la actividad 04	76
Anexo K. Escala de valoración de la actividad 05	77
Anexo L. Escala de valoración para la actividad 06	78
Anexo M. Lista de cotejo para la actividad 06.....	79
Anexo N. Lista de cotejo para la actividad 07	80

Índice de figuras

Figura 1. <i>Evolución de los matriculados en Ingeniería en los últimos 40 años</i>	9
Figura 2. <i>Matriz DAFO para evaluar la Situación de Aprendizaje</i>	52
Figura 3. <i>Escala de valoración para el montaje en protoboard</i>	77
Figura 4. <i>Escala de valoración de montaje en placa del proyecto final</i>	78
Figura 5. <i>Lista de cotejo para la evaluación del comportamiento en aula</i>	79
Figura 6. <i>Lista de cotejo para evaluación de la exposición de proyectos</i>	80

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Relación entre los objetivos generales de etapa y las competencias clave</i>	16
Tabla 2. <i>Relación Competencias Clave y Competencias Específicas</i>	18
Tabla 3. <i>Relación de elementos curriculares de la situación de aprendizaje</i>	21
Tabla 4. <i>Temporalización anual de la Programación didáctica</i>	27
Tabla 5. <i>Actividades de la situación de aprendizaje</i>	27
Tabla 6. <i>Cronograma de las actividades en la situación de aprendizaje</i>	28
Tabla 7. <i>Ponderaciones de las actividades evaluables en la calificación final de la S.A.</i>	37
Tabla 8. <i>Contribución de las calificaciones de las actividades a los criterios de evaluación</i>	39
Tabla 9. <i>Diseño de la actividad 1: Introducción a los circuitos eléctricos</i>	41
Tabla 10. <i>Diseño de la actividad 2: La ley de Ohm y circuitos serie-paralelo</i>	42
Tabla 11. <i>Diseño de la actividad 03: Sensor LDR y diodo LED</i>	43
Tabla 12. <i>Diseño de la actividad 04: Transistores y relés como conmutadores</i>	44
Tabla 13. <i>Diseño de la actividad 05: Diseño del proyecto final</i>	45
Tabla 14. <i>Diseño de la actividad 06: Montaje del proyecto final</i>	47
Tabla 15. <i>Diseño de la actividad 07: Exposición de proyectos</i>	48
Tabla 16. <i>Diseño de la actividad 08: Examen final</i>	50
Tabla 17. <i>Rúbrica del examen final</i>	73
Tabla 18. <i>Rúbrica de la F.S. La ley de Ohm y circuitos serie-paralelo</i>	74
Tabla 19. <i>Rúbrica de la F.S. Sensor LDR y diodo LED</i>	75
Tabla 20. <i>Rúbrica de la F.S Rúbrica F.S Transistor y relé</i>	76

1. Introducción

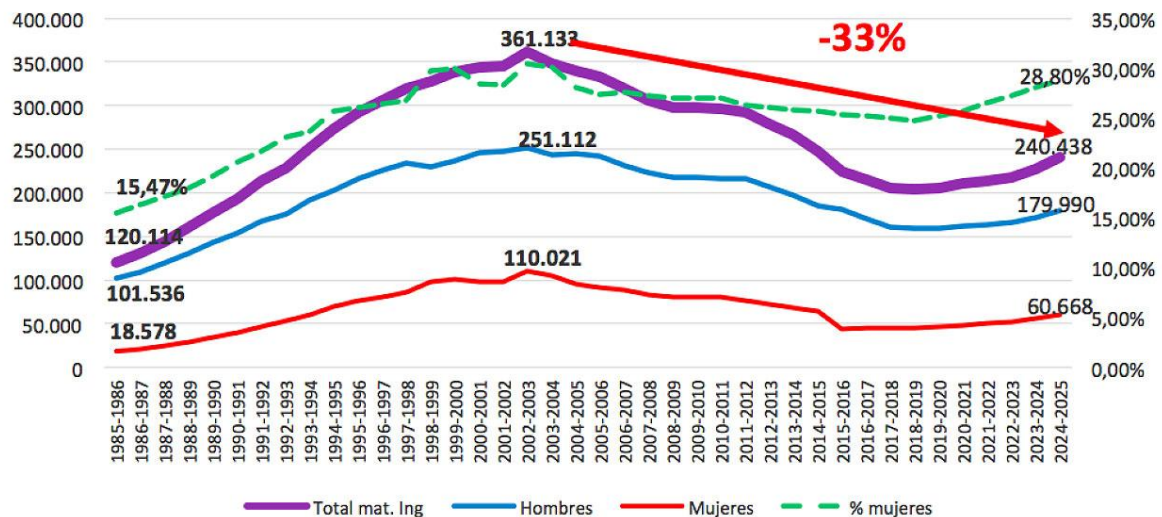
En el presente Trabajo de Fin de Máster se pretende dar soluciones a la falta de motivación e interés que presentan ciertos alumnos en la actualidad para estudiar contenidos o materias relacionadas con la tecnología e ingeniería. Tras una revisión bibliográfica, se plantea mejorar la motivación y despertar el interés por estos contenidos desde la Educación Secundaria, proponiendo, en el marco de la programación anual de Tecnología y Digitalización de 3º ESO, la programación de una situación de aprendizaje en la que los alumnos asuman el protagonismo de su formación mediante la aplicación de aula invertida y, con el uso de la metodología de aprendizaje basado en proyectos (ABP), transformen sus conocimientos en aprendizaje auténtico, creando un dispositivo sensor de luz para instalarlo en los pasillos y aulas del centro.

1.1. Justificación y planteamiento del problema

Vivimos en un mundo donde la ciencia, más concretamente la tecnología, está cada vez más presente entre nosotros. Es la que nos permite avanzar como sociedad hacia un mundo más cómodo, interconectado y, al mismo tiempo, contribuir a la sostenibilidad del planeta en términos de ahorro de energía y recursos. Sin embargo, ¿Se está sabiendo despertar el interés de los jóvenes en la ciencia y la ingeniería de manera efectiva? ¿Se usan todos los recursos que están en nuestro alcance para motivar y, a la vez, formar a los alumnos para ser buenos ingenieros en el futuro, desde los centros educativos?

Actualmente, la necesidad de formar futuros ingenieros es evidente y los datos que nos arroja Menéndez (2025) reflejan una situación preocupante: Se estima que se necesitará 200.000 ingenieros en la próxima década y sin embargo hay un claro descenso de estudiantes de ingeniería en los últimos años. Un estudio realizado por DigitalEs señaló que, entre otros motivos, la falta de motivación y la dificultad académica es lo que influye de forma clara en los estudiantes (Riesco, 2019). En la Figura 1 muestra los resultados del “III Informe Análisis de los Estudios Universitarios en Ingeniería” elaborado a partir de los últimos datos publicados por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, donde se puede ver claramente el descenso de matriculados con respecto a otros años (ingenieros.es, 2025).

Figura 1. Evolución de los matriculados en Ingeniería en los últimos 40 años.



Fuente: Instituto de Graduados en Ingeniería e Ingenieros Técnicos de España (INGITE)

Tradicionalmente, los contenidos de estas materias puramente tecnológicas como la electrónica analógica o la electricidad han sido siempre sinónimo de clases magistrales donde se enseñaba Física y fórmulas matemáticas con el único objetivo de resolver problemas de carácter numérico. Sin embargo, más allá de generar desmotivación en aquel alumnado que no presenta una orientación claramente científica, tal y como indican Sirur Flores, J., y Benegas, J. (2008), esta práctica supone la incapacidad de responder cuestiones cualitativas y puede originar dificultades conceptuales que los lleva a resolver ejercicios vacíos, sin alcanzar un aprendizaje significativo. En consecuencia, se debe de buscar el equilibrio entre formar una base de carácter científica y encontrar vías para fomentar la creatividad y la motivación, poniendo en práctica la teoría en la creación de productos tangibles y útiles en el contexto real de cualquier alumno.

Por tanto, para captar la atención y hacer este tipo de contenidos más atractivos desde edades tempranas, es necesario centrarse en:

- Favorecer que el alumnado comprenda que la teoría que se les imparte es un medio, no un fin en sí mismo. En esta línea, Hidi y Renninger (2006) sostienen la necesidad por parte del docente de influir en ese interés sobre la materia y no solo asumir que habrá alumnos que les atraiga o no por mera vocación o tradición familiar. Por ello, desde el primer momento, se le debe de transmitir al alumnado la teoría únicamente como una herramienta más para resolver una necesidad real y que, además, les haga ver de forma inmediata e intuitiva cómo la teoría se transforma en realidad.
- Encontrar una utilidad a lo que fabrican. No basta con que vean que la teoría sirve para explicar la práctica y guarden en un cajón un circuito eléctrico sin más. Herrington y Oliver (2000) recalcan la importancia de contextualizar lo que se aprende y vincular los contenidos educativos con tareas auténticas y relevantes para mejorar el aprendizaje profundo y transferible. La ingeniería no se entiende sin resolver problemas cotidianos.

Por ello, se propone en el presente trabajo una situación de aprendizaje donde los alumnos pongan en práctica sus conocimientos de circuitos diseñando y fabricando un sensor de luz ambiental para instalarlos en el centro. Con ello se contribuirá especialmente a ahorrar energía, fomentando la sostenibilidad y formando parte del proceso de mejora y modernización del centro educativo.

En definitiva, con esta iniciativa se persigue:

- Dotar de un carácter práctico el aprendizaje de los componentes y características de los circuitos eléctricos que, en un primer momento, pueda parecer algo abstracto, poco atractivo y fuera de la realidad de cualquier alumno.
- Motivar al alumnado y acercarlo a una visión aplicada de la tecnología, poniendo de manifiesto que los conceptos teóricos tienen sentido cuando se aplican para dar respuesta a una necesidad, como la fabricación de algo concreto que aporte valor a la comunidad (en este caso, un dispositivo que aporte valor al centro).
- Presentar la ciencia, la tecnología y la ingeniería al alumnado como algo necesario, con salidas laborales y fundamental para paliar la gran demanda que nuestra sociedad requiere para formar a este tipo de profesionales y conseguir avanzar como sociedad hacia un mundo mejor.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Diseñar, en el contexto de una programación anual, una situación de aprendizaje para la enseñanza de circuitos eléctricos mediante aula invertida y el uso del aprendizaje basado en proyectos en la asignatura de Tecnología y Digitalización de 3º de ESO.

1.2.2. Objetivos específicos

- Indagar en las metodologías de aula invertida y aprendizaje basado en proyectos.
- Aplicar la legislación vigente a nivel estatal y autonómico.
- Diseñar actividades para enseñar los conceptos básicos de circuitos eléctricos.
- Diseñar medios e instrumentos de evaluación para evaluar el conocimiento adquirido por los alumnos.

2. Programación didáctica

2.1. Presentación de la Programación didáctica

Dentro de los contenidos que se imparten en la asignatura de Tecnología y Digitalización de 3º ESO, se decide abordar la situación de aprendizaje: **Sensor de Luz para un centro más sostenible**, distribuida en varias actividades y a lo largo de 10 sesiones. Par realizar la programación, que se especificará más adelante en los siguientes apartados, se ha tenido en cuenta las necesidades y los recursos que se necesitan en cada una de las actividades para que se pueda ir completando de manera efectiva y realista, con un tiempo adecuado, utilizando recursos TIC que faciliten la atención a la diversidad y evitando la improvisación.

El marco legislativo estatal utilizado es el Decreto 102/2023, de 9 de mayo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía la cual expone los objetivos de etapa, competencias clave y perfil de salida en Educación Secundaria Obligatoria, así como la Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, en el que se recogen las competencias

específicas, la relación con los descriptores del perfil de salida, criterios de evaluación y saberes básicos de la asignatura.

2.2. Contextualización

La iniciativa se llevará a cabo en un centro privado ubicado en el término municipal de Roquetas de Mar, en la provincia de Almería. El centro cuenta con más de 34 años de experiencia educativa y su Proyecto Educativo de Centro (PEC) se basa en la excelencia educativa, aprendizaje en idiomas, formación cristiana y educación en valores, donde las familias toman un papel muy activo. Cuenta con una pedagogía personalizada que permite adecuar los métodos de aprendizaje a las características propias de cada alumno y un seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje próximo y continuo, por medio de una constante y atenta interacción entre el alumno y el profesor-tutor.

La oferta educativa que ofrece engloba desde alumnos de Prescolar hasta Bachillerato (0-18 años) y cuenta tanto con aulas de uso general como con aulas de uso específico, como un laboratorio de ciencias, un laboratorio de Física y Química, un aula de dibujo, un aula de pintura, un aula de música, un aula de informática y un taller de tecnología. Todas ellas cuentan con recursos materiales acordes a las necesidades actuales como pizarras digitales interactivas (PDI), proyectores multimedia o Chromebooks, así como acceso Internet por medio de red de WIFI en todo el centro.

Las actividades planteadas formarán parte de la asignatura de Tecnología y Digitalización de 3º ESO, perteneciente al departamento de Tecnología, la cual pretende fomentar competencias tales como el uso crítico, responsable y sostenible de la tecnología y habilidades como el pensamiento computacional. Asimismo, este departamento pone especial énfasis en fomentar la vocación científico-tecnológica tan necesaria para formar futuros ingenieros y científicos, así como la adquisición de habilidades de resolución de problemas y trabajo cooperativo en proyectos grupales para hacer frente a las incertidumbres que genera el progreso tecnológico y la vida en una sociedad cada vez más digitalizada. (Ministerio de Educación y Formación Profesional y Deportes, s. f.).

Por otra parte, el centro cuenta con una comunidad educativa asentada. Las familias, generalmente numerosas, se caracterizan por ser de clase media-alta, con buen nivel socioeconómico, compuestas en gran parte por empresarios del mundo hortofrutícola de la provincia y el resto generalmente personas con estudios universitarios superiores. El papel activo de las familias es importante, mostrándose generalmente muy participativas en eventos del colegio y abogan por un ambiente cordial, familiar y de colaboración continua y estrecha con éste.

El número de alumnos por clase no es extenso, apenas 20 alumnos, lo que facilita la labor del docente para proponer actividades innovadoras y poder captar mejor la atención de todos. Debido a la oferta educativa del centro, la gran mayoría del alumnado ha compartido ya clase en cursos y etapas anteriores, por lo que se suele forjar un grupo diferenciado con cierta complicidad. Sin embargo, aunque esto pudiera entenderse como algo positivo que fomenta un buen clima en el aula, la realidad es que suele haber ciertas dificultades para integrar a nuevos miembros que cada curso se incorporan al centro. Este año conviene destacar la incorporación de un alumno con TDAH, lo que implica una especial atención y un uso de medidas específicas para ayudar a su integración en el aula. En cualquier caso, no suele haber conflictos graves que deriven en agresiones o acoso en el aula, más allá de ciertos roces y discusiones fruto de la edad adolescente por la que atraviesan y, en términos generales, muestran una buena actitud colaborativa con el docente.

Tradicionalmente, para estudiar los circuitos eléctricos se invertía gran cantidad de horas en clases magistrales y se ponía especial foco en la resolución de problemas durante la clase y en casa. Este enfoque, unido a que no todo el alumnado muestra el mismo interés por la materias científico-tecnológicas y al contexto económico y social del entorno, donde gran parte de las familias desarrolla su actividad profesional en el sector agrícola, ha contribuido a una menor motivación hacia este tipo de contenidos. La mayoría expresan que los ejercicios son difíciles, abstractos y poco útiles para su vida diaria. Todo esto provoca que pierdan la atención en clase, se frustren y, en algunos casos, adopten conductas disruptivas que acaban por distraer a aquellos alumnos que se muestran más participativos.

Para poner fin a esta situación, se propone hacer un cambio radical en la forma en la que se presentan estos contenidos, inclinándose por metodologías activas, mediante la presente situación de aprendizaje.

2.3. Elementos curriculares

A lo largo de la asignatura de Tecnología y Digitalización se irán trabajando los diferentes elementos curriculares que tanto el Real Decreto 102/2023 y la Orden de 30 de mayo de 2023 en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía y el Real Decreto 217/2022 por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria, en el ámbito estatal, detallan en su articulado.

Objetivos

En primer lugar, se abordará la asignatura con actividades y contenidos de manera que contribuya a alcanzar los objetivos de etapa que el Real Decreto 102/2023 expone en su artículo 5 y se puede consultar en el [Anexo A](#). En particular, en la situación de aprendizaje que se propone, se trabajarán especialmente los siguientes:

- 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.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- 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.

Los objetivos didácticos que se persiguen con esta actividad son:

1. Conocer la Ley de Ohm y aplicarla tanto en circuitos simulados como reales para relacionar las magnitudes de tensión, corriente y resistencia, así como sus unidades de medida.
2. Conocer los componentes esenciales y de uso común en un circuito eléctrico y combinarlos para resolver una necesidad concreta.
3. Realizar el montaje de un circuito físico utilizando el multímetro para realizar mediciones simples.
4. Comparar e interpretar las diferencias más significativas entre el comportamiento de circuitos reales y simulados.

Competencias

A lo largo de la asignatura, como marca la ley educativa actual, se trabajará de manera que los alumnos no solo adquieran conocimientos técnicos, sino que adquieran habilidades y capacidades que les permitan afrontar nuevos retos del mundo actual de una manera integral. En el [Anexo B](#) se indican las competencias clave que el alumno de Secundaria debe de alcanzar para progresar con garantías de éxito en su itinerario formativo y que figura en el Real Decreto 217/2022.

Más concretamente, en la situación de aprendizaje que se propone, se pondrá especial foco en las siguientes competencias:

- Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM)
Desde un punto de vista científico, el alumno deberá relacionar las diferentes magnitudes eléctricas, no solo desde la perspectiva matemática, sino que, mediante la simulación y la observación en el taller, demostrará de manera empírica lo anunciado por la teoría. Al mismo tiempo, mediante la elaboración del proyecto, contribuirá a transformar el entorno que le rodea de forma comprometida, responsable y sostenible.
- Competencia digital (CD)
El alumno deberá de usar diferentes herramientas TIC para acceder al contenido de las diferentes actividades, recursos audiovisuales como vídeos o presentaciones para su propio aprendizaje desde un punto de vista seguro, saludable y responsable, así como

interaccionar con ellas en el propio entorno virtual de aprendizaje para recibir feedback del docente o preguntar dudas en el foro de la asignatura.

- Competencia personal, social y aprender a aprender (CPSAA)

Mediante el uso de aula invertida y el trabajo en grupo en el taller el alumno adquirirá la capacidad de gestionar el tiempo y marcar su propio ritmo de aprendizaje, utilizar la información eficazmente y colaborar con el resto de los compañeros de forma constructiva, dándose la oportunidad de autoconocerse.

- Competencia emprendedora (CE)

Durante la estancia en el taller el alumno podrá desarrollar soluciones creativas haciendo mejoras o planteando diferentes soluciones en el diseño del circuito eléctrico, trabajando su carácter emprendedor y fomentando el liderazgo y la asunción de riesgos en el diseño de proyectos.

- Competencia en comunicación lingüística (CCL)

Durante las diferentes actividades se trabajará la redacción de textos escritos, así como la comunicación oral entre los diferentes miembros de los grupos, dando oportunidad al debate y a compartir diferentes puntos de vista frente al mismo problema o necesidad, de forma educada, cooperativa y respetuosa.

- Competencia en conciencia y expresiones culturales (CCEC)

Al integrar el diseño creativo, el montaje físico y la comunicación multimedia de un proyecto que impacta en su comunidad educativa permite que el alumnado desarrolle una mirada estética y técnica sobre su realidad.

En la tabla 1 se puede ver la relación entre los objetivos generales de etapa y competencias clave.

Tabla 1. Relación entre los objetivos generales de etapa y las competencias clave.

TECNOLOGÍA Y DIGITALIZACIÓN, 3º ESO														
SITUACIÓN DE APRENDIZAJE: Sensor de Luz para un centro más sostenible														
	Objetivo de etapa													
Competencia Clave	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n
STEM		x			x	x	x	x			x			
CD	x	x			x		x							
CPSSA	x	x	x	x	x	x	x	x			x			
CE		x		x	x		x				x			

CCL					x	x	x	x			x			
CCEC			x	x				x		x	x	x		

Fuente: Elaboración propia a partir del Anexo VI de la Orden de 30 de mayo de 2023

Dentro de las competencias específicas de la asignatura según la orden de 30 de mayo de 2023, indicadas en el [Anexo C](#), se trabajarán las siguientes:

1. Buscar y seleccionar la información adecuada proveniente de diversas fuentes, de manera crítica y segura, aplicando procesos de investigación, métodos de análisis de productos y experimentando con herramientas de simulación, para definir problemas tecnológicos e iniciar procesos de creación de soluciones a partir de la información obtenida.
2. Abordar problemas tecnológicos con autonomía y actitud creativa, aplicando conocimientos interdisciplinares y trabajando de forma cooperativa y colaborativa, para diseñar y planificar soluciones a un problema o necesidad de forma eficaz, innovadora y sostenible.
3. Aplicar de forma apropiada y segura distintas técnicas y conocimientos interdisciplinares, utilizando operadores, sistemas tecnológicos y herramientas, teniendo en cuenta la planificación y el diseño previo para construir o fabricar soluciones tecnológicas y sostenibles que den respuesta a necesidades en diferentes contextos.
4. Describir, representar e intercambiar ideas o soluciones a problemas tecnológicos o digitales, utilizando medios de representación, simbología y vocabulario adecuados, así como los instrumentos y recursos disponibles, valorando la utilidad de las herramientas digitales para comunicar y difundir información y propuestas.
6. Comprender los fundamentos del funcionamiento de los dispositivos y aplicaciones habituales de su entorno digital de aprendizaje, analizando sus componentes y funciones y ajustándolos a sus necesidades para hacer un uso más eficiente y seguro de los mismos y para detectar y resolver problemas técnicos sencillos.

En la tabla 2 se puede ver la relación entre las competencias clave con las competencias específicas.

Tabla 2. Relación Competencias Clave y Competencias Específicas

TECNOLOGÍA Y DIGITALIZACIÓN, 3º ESO						
SITUACIÓN DE APRENDIZAJE: Sensor de Luz para un centro más sostenible						
	Competencia Clave					
Competencia Específica	STEM	CD	CPSSA	CE	CCL	CCEC
CE.1	X	X	X	X	X	
CE.2	X	X	X	X	X	
CE.3	X	X	X	X		X
CE.4	X	X			X	X
CE.6	X	X	X	X		

Fuente: Elaboración propia a partir del Anexo II de la Orden de 30 de mayo de 2023

Contenidos/saberes básicos

Para alcanzar las competencias específicas de la asignatura, se trabajarán determinados contenidos que se irán incorporando como eje principal en las diferentes actividades que se trabajarán a lo largo del curso. Estos contenidos o saberes básicos figuran en la orden de 30 de mayo de 2023 y se pueden consultar en el [Anexo D](#).

Concretamente, en esta situación de aprendizaje, se trabajarán especialmente los siguientes saberes básicos:

Bloque A. Proceso de resolución de problemas:

TYD.3.A.1. Estrategias, técnicas y marcos de resolución de problemas sencillos en diferentes contextos y sus fases.

TYD.3.A.3. Electricidad y electrónica básica para el montaje de esquemas y circuitos físicos o simulados. Interpretación, cálculo, diseño y aplicación en proyectos sencillos. Elementos de un circuito eléctrico básico. Magnitudes fundamentales eléctricas: concepto y unidades de medida. Simbología normalizada de circuitos. Interpretación

TYD.3.A.4. Herramientas y técnicas elementales de manipulación y mecanizado de materiales en la construcción de objetos y prototipos básicos. Introducción a la fabricación digital. Respeto de las normas de seguridad e higiene.

TYD.3.A.5. Emprendimiento, resiliencia, perseverancia y creatividad para abordar problemas sencillos desde una perspectiva interdisciplinar.

Bloque B. Comunicación y difusión de ideas:

TYD.3.B.2. Aplicaciones CAD en dos y tres dimensiones para la representación de esquemas, circuitos, planos y objetos básicos.

TYD.3.B.3. Herramientas digitales para la elaboración, publicación y difusión de documentación técnica e información multimedia relativa a proyectos sencillos.

Bloque D. Digitalización del entorno personal de aprendizaje:

TYD.3.D.2. Herramientas de edición y creación de contenidos: instalación, configuración y uso responsable. Propiedad intelectual.

Estos saberes básicos, junto a las competencias específicas y criterios de evaluación detallados en el orden de 30 de mayo de 2023 y descriptores operativos (ver [Anexo E](#)) y competencias clave según el Decreto 102/2023 para asignatura de Tecnología y Digitalización de 3º ESO que se trabajan en la Situación de Aprendizaje se recogen en la tabla 3.

Elementos transversales

Durante la situación de aprendizaje, se trabajarán los siguientes elementos transversales, que fomentarán valores, habilidades digitales y el bienestar del alumnado para su plena integración en la sociedad:

- Dentro de las competencias de comunicación y tecnología, el alumno trabajará la expresión oral, comunicándose de forma oral con sus compañeros en las diferentes situaciones de debates o cruces de opiniones en los grupos, así como durante la presentación final del proyecto. Del mismo modo, se trabajará la comunicación escrita mediante los diferentes entregables, como informes de simulación, donde se deberá de justificar las respuestas. De manera adicional, con el uso de diferentes herramientas digitales, se dará la oportunidad de mejorar en comunicación audiovisual y TIC, mediante el uso de fotos o videos que pueden aportar como prueba o evidencia del funcionamiento correcto del circuito.
- En cuanto al desarrollo humano y bienestar integral, los alumnos trabajarán la empatía y el respeto a otras opiniones, así como la toma de decisiones como parte de un ABP. Además, mejorarán la creatividad y espíritu científico al fomentar la exploración y

experimentación de leyes físicas, como la ley de Ohm, en productos tangibles como es el circuito sensor de luz.

Tabla 3. Relación de elementos curriculares de la situación de aprendizaje

TECNOLOGÍA Y DIGITALIZACIÓN, 3º ESO				
SITUACIÓN DE APRENDIZAJE: Sensor de Luz para un centro más sostenible				
Objetivos de etapa	Saberes básicos	Competencias Específicas	Criterios de Evaluación	Competencias Clave
a,b,c,d,e,f,g,h,k	TYD.3.A.3.	1. Buscar y seleccionar la información adecuada proveniente de diversas fuentes, de manera crítica y segura, aplicando procesos de investigación, métodos de análisis de productos y experimentando con herramientas de simulación, para definir problemas tecnológicos e iniciar procesos de creación de soluciones a partir de la información obtenida.	1.2. Comprender y examinar productos tecnológicos de uso habitual a través del análisis de objetos y sistemas, empleando el método científico y utilizando herramientas de simulación en la construcción de conocimiento.	CCL, STEM, CD, CPSAA, CE
a,b,c,d,e,f,g,h,k	TYD.3.A.1. TYD.3.A.5. TYD.3.B.2. TYD.3.B.3.	2. Abordar problemas tecnológicos con autonomía y actitud creativa, aplicando conocimientos interdisciplinares y trabajando de forma cooperativa y colaborativa, para diseñar y planificar soluciones a un problema o necesidad de forma eficaz, innovadora y sostenible.	2.1. Idear y diseñar soluciones eficaces, innovadoras y sostenibles a problemas definidos, aplicando conceptos, técnicas y procedimientos interdisciplinares, así como criterios de sostenibilidad, con actitud emprendedora, perseverante y creativa.	CCL, STEM, CD, CPSAA, CE.
a,b,c,d,e,f,g,h,k	TYD.3.A.4.		2.2. Seleccionar, planificar y organizar los materiales y herramientas, así como las tareas necesarias para la construcción de una solución a un problema planteado, trabajando individualmente o en grupo de manera cooperativa y colaborativa.	
a,b,c,d,e,f,g,h,k	TYD.3.A.3. TYD.3.A.4.	3. Aplicar de forma apropiada y segura distintas técnicas y conocimientos interdisciplinares, utilizando operadores, sistemas tecnológicos y herramientas, teniendo en cuenta la planificación y el diseño previo para construir o fabricar soluciones tecnológicas y sostenibles que den respuesta a necesidades en diferentes contextos.	3.1. Fabricar objetos o modelos sencillos mediante la manipulación y conformación de materiales, empleando herramientas y máquinas elementales adecuadas, aplicando los fundamentos introductorios de estructuras, mecanismos, electricidad y/o electrónica y respetando las normas de seguridad y salud correspondientes.	STEM, CD, CPSAA, CE y CCEC
a,b,c,d,e,f,g,h,k,l	TYD.3.B.2. TYD.3.B.3. TYD.3.D.2.	4. Describir, representar e intercambiar ideas o soluciones a problemas tecnológicos o digitales, utilizando medios de representación, simbología y vocabulario adecuados, así como los instrumentos y recursos disponibles, valorando la utilidad de las herramientas digitales para comunicar y difundir información y propuestas.	4.1. Representar y comunicar el proceso de creación de un producto sencillo, desde su diseño hasta su difusión, elaborando documentación técnica y gráfica básica con la ayuda o no de herramientas digitales, empleando los formatos y el vocabulario técnico adecuados, de manera colaborativa, tanto presencialmente como en remoto.	CCL, STEM, CD, CCEC.
a,b,c,d,e,f,g,h,k	TYD.3.D.2.	6. Comprender los fundamentos del funcionamiento de los dispositivos y aplicaciones habituales de su entorno digital de aprendizaje, analizando sus componentes y funciones y ajustándolos a sus necesidades para hacer un uso más eficiente y seguro de los mismos y para detectar y resolver problemas técnicos sencillos.	6.2. Crear contenidos básicos, elaborar materiales sencillos y difundirlos en distintas plataformas, configurando correctamente las herramientas digitales habituales del entorno de aprendizaje, ajustándolas a sus necesidades y respetando los derechos de autor y la etiqueta digital.	CD, CPSAA

Fuente: Elaboración propia a partir del Decreto 102/2023 y Orden de 30 de mayo de 2023.

2.4. Metodología

Atendiendo a un enfoque activo y competencial y, en coherencia con los principios pedagógicos de la LOMLOE, a lo largo del curso se irá trabajando la materia a través de diversas metodologías activas que traten de conectar al alumno en todo momento con los contenidos de la asignatura, manteniéndolos en el centro de su aprendizaje.

No es nada nuevo que el uso de actividades interactivas, digitales y colaborativas mejoren el rendimiento académico, aumentando la motivación y la satisfacción del alumnado. Si además integramos tecnología y trabajo en grupo, potenciamos habilidades como pensamiento crítico, autonomía, creatividad y competencia comunicativa (Gortaire Díaz et al. 2022). Asimismo, Freeman et al. (2000) demostraron que el uso de metodologías activas en materias STEM reduce considerablemente el fracaso escolar.

En este sentido, se pretende al mismo tiempo evitar que los estudiantes se dispersen o desconecten en clase evitando abusar del uso de clases magistrales de manera abusiva puesto que, como indican Espinosa et al. (2018), “largas clases expositivas centradas en el profesor, con pocas posibilidades de interacción y elevado grado de pasividad, son altamente desalentadoras y carentes de significado” (p. 59). Aunque éstas no desaparecerán y siempre serán necesarias para aclarar o poner énfasis en conceptos fundamentales, sí se irán introduciendo diferentes metodologías a lo largo de la asignatura que faciliten el aprendizaje y estén acorde al contenido.

Atendiendo a contenidos específicos de la asignatura, se planteará el uso de aprendizaje basado en problemas o análisis de casos para contenidos sobre vulnerabilidad y seguridad en redes, donde el alumnado se comprometa a realizar previamente una curación de contenidos y búsqueda de información de manera crítica para luego transformarla en recursos como infografías o presentaciones, el aprendizaje servicios para trabajar contenidos sobre impacto social y ambiental de la tecnología y concienciar al resto de alumnos sobre el buen uso de redes sociales mediante charlas o podcast o, por último, técnicas como *design thinking*, aprendizaje basado en proyectos o aula invertida para trabajar contenidos de robótica,

elaboración de maquetas, circuitos eléctricos y aplicaciones informática sencillas que les permitan aprender a medida que construyen un proyecto. En particular, en la situación de aprendizaje planteada en el presente trabajo, se pondrá especial énfasis en estas dos últimas metodologías.

Por un lado, el aula invertida o *flipped classroom*, se puede definir como un modelo pedagógico donde la clase tradicional magistral y los deberes de casa se invierten, es decir, las clases se visualizan en casa y los deberes de casa se trasladan a la clase, de modo que el alumno trabaja los contenidos teóricos en casa mediante recursos digitales facilitados por el profesor y las horas de clase se reservan para poner en práctica el conocimiento adquirido, reservando el tiempo del docente a atender a alumnos que requieran una atención especial, reforzar conceptos o resolver dudas. Al mismo tiempo, esta metodología favorece la autonomía del alumnado dándole la oportunidad de aprender a su propio ritmo, eliminando la frustración de no seguir el ritmo de la clase y beneficiando a aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE) mediante recursos adaptados y mayor disponibilidad por parte del docente (Chun et al, 2014). En la misma línea, Espinosa et al. (2018) subrayan el hecho de que los alumnos puedan también reproducir o pausar los recursos en formato de vídeo las veces que quieran, releer los recursos en formato de texto o incluso complementar la información en casa buscando en otras fuentes o dejando dudas en foros del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) para que el profesor las aclare el próximo día. En el aula, por tanto, el docente juega únicamente un papel de facilitador, guiador y de refuerzo en el aprendizaje del alumnado.

No obstante, también se necesita poner especial atención por parte del docente a ciertos aspectos que pueden ensombrecer estos beneficios. Chun et al (2014) ponen especial énfasis en:

- Comprobar que los alumnos visualicen el contenido. Aunque se presupone la motivación y la madurez del alumnado para visualizar el contenido en casa sin la supervisión del profesor, se debe de prever por parte del docente algún método para comprobar si los alumnos van suficientemente preparados y actuar en consecuencia para no lastrar lo previsto en la sesión del aula. En definitiva, si la mayoría del grupo no cumple este requisito, difícilmente el aula invertida será un éxito.

- Dificultades de acceso a Internet. Para poner en práctica este método es necesario saber de antemano que todos los alumnos disponen de dispositivos adecuados y conectividad a internet suficiente para visualizar el contenido en casa. Para ello, se deberá de poner especial atención a la brecha digital y obtener información al inicio de curso sobre los recursos tecnológicos con los que cuenta cada familia, para después valorar la viabilidad de este método.

En resumen, el aula invertida se presenta como una metodología exigente en términos de control, planificación y elaboración de contenidos pero que, si se ejecuta con éxito, es una estrategia adecuada para que el alumnado desarrolle su madurez, tome conciencia y papel protagonista en su aprendizaje y, por ende, comience un recorrido hacia el profesional autodidacta, un perfil tan importante como demandado en la actualidad.

Por otro lado, otra de las metodologías activas más usadas hoy en día es el aprendizaje basado en proyectos (ABP). Como señalan Zambrano Briones et al (2022), esta metodología involucra a los alumnos en proyectos que permitan poner en práctica lo aprendido, normalmente de cierto interés y desafiantes, acordes a los objetivos de aprendizaje. Desde esta perspectiva, esta metodología es fundamental para promover, una vez más, el aprendizaje significativo y ayudar a la comprensión de materias tan abstractas como la electricidad, llevando a los estudiantes incluso a modificar la imagen que tenían preconcebida de la ciencia. En ese sentido, también les ayuda a valorar su importancia en términos ambientales, sociales, económicas y culturales, a la par que les permite asumir el protagonismo de su aprendizaje, resolver problemáticas integradas en su contexto y adquirir habilidades de trabajo en grupo. Entre dichas habilidades pueden encontrarse la distribución de tareas y tiempo, organización y asunción de roles dentro de un equipo de manera cooperativa, etc., que acaban siendo, en definitiva, habilidades para la vida (Giraldo Macías et al., 2020). En esta línea, Contreras-Basurto et al. (2024) señalan los siguientes aspectos clave a llevar a cabo en esta metodología:

- Definir los objetivos de aprendizaje y comunicarlo al inicio del proyecto.
- Fomentar la colaboración, mediante la formación de equipos.
- Proporcionar retroalimentación conforme avanza el proyecto para que los estudiantes mejoren su trabajo.
- Integrar tecnología a la hora de investigar, colaborar o presentar el trabajo.

- Fomentar la creatividad, explorando nuevas ideas y soluciones.
- Evaluar el aprendizaje que los estudiantes adquieren al final del proyecto para verificar si se han alcanzado los objetivos de aprendizaje y ayudar al docente a identificar áreas de mejora.

Como resultado, en el presente trabajo se propone unir ambas metodologías en la situación de aprendizaje planteada, puesto que es evidente que se complementan y enriquece extraordinariamente al alumnado, generándole autonomía, responsabilidad y madurez en el aula invertida, que luego pondrán en práctica y complementarán en el ABP con la capacidad de trabajo en equipo, asunción de roles, gestión del tiempo, respeto, resiliencia, capacidad de comunicar, debatir, etc. Todo ello sin perder de vista la motivación extra de crear un producto útil donde volcar todo el sentido del aprendizaje que van adquiriendo y resuelva una necesidad de su contexto más próximo.

2.5. Organización de los espacios de aprendizaje

Durante el curso se trabajará de manera habitual en el taller de tecnología, dado que cuenta con amplitud y recursos suficientes como para trabajar todo el contenido de la asignatura en la misma. El aula cuenta con grandes dimensiones, lo cual permite dividirla en dos espacios diferenciados:

El primero se sitúa en la primera mitad del aula, conteniendo una pizarra digital y varias mesas de trabajo con capacidad para dos personas, cada una de ellas con un ordenador portátil. Esto da cierta flexibilidad al aula, ya que le permite al docente dar las clases magistrales que necesite para afianzar conceptos durante las prácticas de taller, al mismo tiempo que permite usar ese espacio para actividades de simulación o simplemente como apoyo para buscar en Internet.

El segundo espacio, en la otra mitad, contiene el resto de las mesas de trabajo y herramientas para la elaboración de proyectos. Al trabajar normalmente en grupos de 4 o 5 personas, no se precisa gran cantidad de mesas y permite colocar varios armarios donde guardar las elaboraciones y trabajos de cada grupo por medio de etiquetas. En las paredes, se distribuyen los tabloncillos con las diferentes herramientas marcadas con silueta y nombre para identificar

el material y poder hacer recuento de manera fácil y ordenada. Por último, el aula cuenta con un armario de varios cajones donde se aloja el material de electrónica y electricidad, es decir, componentes necesarios para la elaboración de circuitos, instrumentos de medida y material de soldadura. Todos los armarios cuentan con cerradura y solo está permitido acceder a ellos bajo vigilancia del docente.

En el caso particular de la situación de aprendizaje, se trabajará en los dos espacios indistintamente, dependiendo de la sesión y las necesidades de cada actividad.

2.6. Distribución del tiempo

En cuanto a la distribución del tiempo, a continuación, se expone la distribución temporal de la programación didáctica de la asignatura durante todo el curso. Para ello, se ha tenido en cuenta diferentes situaciones de aprendizaje para abordar todo el bloque de contenidos que la legislación indica.

En primer lugar, en el anexo I de la Orden de 30 de mayo de 2023, se puede consultar el horario lectivo semanal para la etapa de Educación Secundaria Obligatoria y, concretamente para Tecnología y Digitalización de 3º ESO, se cuenta con 2 sesiones lectivas semanales.

Por otra parte, según la Resolución de la Delegación Territorial de Desarrollo Educativo y Formación Profesional y de Universidad, Investigación e Innovación en Almería, de conformidad con el Decreto 301/2009, establece el número de días lectivos en 175 días, esto es, 36 semanas lectivas y 72 sesiones, teniendo en cuenta las festividades y días no lectivos (Junta de Andalucía, 2025). Por tanto, se puede realizar la siguiente distribución en cuanto a los trimestres:

- Primer Trimestre (15/09 – 22/12): 14 semanas.
- Segundo Trimestre (07/01 – 27/03): 11 semanas.
- Tercer Trimestre (06/04 – 22/06): 11 semanas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se muestra en la tabla 4 el reparto de sesiones de cada situación de aprendizaje por trimestres a lo largo del curso:

Tabla 4. Temporalización anual de la Programación didáctica.

TECNOLOGÍA Y DIGITALIZACIÓN, 3º ESO			
Trimestre	Título de la SA	Bloque de contenidos	N.º de sesiones
Primero	SA01. Construcción de un puente móvil	Técnicas de representación gráfica: acotación y escalas. Boceto y croquis. Proyección cilíndrica octogonal y vistas. Aplicaciones CAD.	12
	SA02. Sensor de Luz para un centro más sostenible	Electricidad y electrónica básica para el montaje de esquemas y circuitos físicos o simulados. Magnitudes y simbología. Introducción a la fabricación digital. Respeto de las normas de seguridad e higiene.	10
	SA03. ¿Por qué falla el Wifi del instituto?	Sistemas de comunicación digital de uso común. Transmisión de datos. Tecnologías inalámbricas para la comunicación.	6
Segundo	SA04. Nuestra primera aplicación inteligente con SCRATCH	Aplicaciones informáticas sencillas para ordenador y dispositivos móviles e introducción a IA.	10
	SA05. Robots inteligentes para mejorar nuestro entorno	Robótica. Depuración de errores.	12
Tercero	SA06. Campaña de Ciberseguridad y Bienestar Digital	Tratamiento y organización de la información. Copias de seguridad. Seguridad en la red: amenazas y ataques. Bienestar digital: prácticas seguras y riesgos	8
	SA07. ¿Progreso o problema? Impacto del desarrollo tecnológico en Andalucía.	Desarrollo tecnológico: creatividad, innovación, investigación, obsolescencia e impacto social y ambiental. Ética y aplicaciones de las tecnologías emergentes. La tecnología en Andalucía.	7
	SA08. Diseñamos tecnología para un mundo sostenible	Tecnología sostenible. Valoración crítica de la contribución a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.	7
			72

Fuente: Elaboración propia a partir Resolución de la Delegación Territorial de Almería por la que se aprueba el calendario escolar del curso 25/26.

En el caso particular de la situación de aprendizaje planteada, se establece un número de 10 sesiones, en las que se tendrá en cuenta clases teóricas o de resolución de dudas, trabajo de simulaciones, creación de documentos o memorias, construcción del proyecto, presentaciones y examen final. Durante dichas sesiones, se trabajarán las siguientes 8 actividades:

Tabla 5. Actividades de la situación de aprendizaje.

Actividad 1	Introducción a los circuitos eléctricos
Actividad 2	La ley de Ohm y circuitos serie-paralelo
Actividad 3	Sensor LDR y diodo LED
Actividad 4	Transistores y relés como conmutadores

Actividad 5	Diseño del proyecto final
Actividad 6	Montaje del proyecto final
Actividad 7	Exposición de proyectos
Actividad 8	Examen Final

Fuente: Elaboración propia

Aunque más adelante se dedicará un apartado para dar más información sobre cada actividad, todas ellas han sido diseñadas para seguir la siguiente estructura:

- Las cuatro primeras actividades se centrarán en que al alumnado adquieran los conocimientos fundamentales de circuitos y sus componentes, utilizando aula invertida para que trabajen en casa la parte teórica y en el aula para que apliquen esos conocimientos en formato práctico mediante el uso de simuladores.
- En la actividad 5 se comenzará a trabajar en el proyecto final con el diseño y montaje de éste en la placa de pruebas o *protoboard*.
- En la actividad 6 se montará el proyecto final mediante soldadura con estaño.
- En la actividad 7 se realizará una ronda de breves presentaciones de cada proyecto, donde los alumnos tendrán la oportunidad de exponerlo al resto de compañeros.
- Por último, en la actividad 8, se realizará una prueba escrita para verificar, de forma individual, que cada uno de los alumnos hayan adquirido los conocimientos esperados en la situación de aprendizaje.

En la tabla 6 se puede ver el cronograma por semanas de la planificación de cada actividad a lo largo de las sesiones.

Tabla 6. *Cronograma de las actividades en la situación de aprendizaje*

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE: Sensor de Luz para un centro más sostenible					
Sesiones	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
sesión 1	Actividad 1				
sesión 2	Actividad 2				
sesión 3		Actividad 3			
sesión 4		Actividad 4			
sesión 5			Actividad 5		
sesión 6			Actividad 6		
sesión 7				Actividad 6	
sesión 8				Actividad 6	
sesión 9					Actividad 7

sesión 10				Actividad 8
-----------	--	--	--	-------------

Fuente: Elaboración propia

Cada actividad está prevista realizarla en una única sesión, exceptuando la actividad 6, dedicada al montaje del proyecto final, la cual se le ha dado especialmente margen para el montaje de los circuitos mediante soldadura por estaño, una práctica que se presupone más compleja y costosa en términos de tiempo que las demás.

2.7. Selección y organización de los recursos y materiales

A lo largo de la asignatura se trabajarán con diferentes recursos y materiales que motiven al alumnado y favorezca a un aprendizaje significativo, de forma que les resulte más cómodo y afable estudiar la asignatura y permitan alcanzar las competencias. Entre los recursos más utilizados se encuentra:

- Recursos materiales en el aula.
 - **Pizarra digital interactiva (PDI).** Se usará como pizarra, cuando se necesite resolver ejercicios o realizar diferentes aclaraciones por parte del docente y como proyector para presentar diapositivas o compartir material audiovisual en formato videos, infografías o ilustraciones, tanto de la asignatura como de internet.
 - **Mesas.** Como se ha descrito en anteriores apartados, el aula-taller está equipada con diferentes mesas de trabajo grupales, parte de ellas equipadas con ordenadores portátiles y otras libres para trabajar en los diferentes proyectos como maquetas, robots o circuitos. Cada mesa contará con sus respectivos taburetes altos y planchas de madera para evitar el deterioro de la mesa, así como enchufes de red eléctrica para conectar tanto los ordenadores como demás instrumentación necesaria para elaborar los proyectos, como por ejemplo pistolas de silicona para maquetas o soldadores de estaño para circuitos.
 - **Armarios.** Existen diferentes armarios, unos dedicados a guardar bajo llave los diferentes proyectos que se estén elaborando (uno por cada curso) y otros

específicos en los que solo tendrá acceso el docente y donde se alojará los diferentes instrumentos más delicados como multímetros, kits de robótica, impresoras 3D, así como más peligrosos como pistolas de silicona, taladros o sierras de calar.

- **Organizadores**, tanto para almacenar todo tipo de tornillería, arandelas, tuercas y todo tipo de material de bricolaje, como para almacenar los componentes de circuitos usados en los proyectos, como son resistencias, condensadores, diodos LED, sensores, transistores, relés, baterías o cables.
- **Materiales de seguridad**. Cumpliendo las normas de seguridad en cualquier taller, el aula cuenta con extintor, gafas de protección y guantes de trabajo, junto con carteles con las normas de seguridad visibles en toda el aula.
- **Botiquín**, con diferente material sanitario para cortes y quemaduras, junto con todo tipo de vendajes.
- **Paneles perforados de herramientas**. Se dispone de 6 paneles de pared para que cada equipo de trabajo cuente con las mismas herramientas a su disposición. Entre ellas, se puede encontrar instrumentos básicos para trabajar los materiales más comunes, como son sierras manuales, lijas, alicates, llaves inglesas, destornilladores, cúter, sargentos, escuadras, reglas, martillos y cintas métricas. Cada tablón cuenta con etiquetas en cada herramienta, siluetas para detectar rápidamente el lugar de cada elemento y una lista de inventario para reponer el material en caso de deterioro o pérdida.

- Recursos TIC

- **Google Classroom**, con diferentes apartados para estructurar la asignatura y alojar el material digital y recursos de cada bloque de contenido como videos, presentaciones, actividades y cuestionarios. Asimismo, cuenta con espacios para la entrega de actividades, presentación de rúbricas, alojar un tablón de anuncios para permitir una comunicación bidireccional profesor-alumno, crear foro de dudas y demás utilidades para hacer seguimiento y evaluación continua del alumnado por medio de retroalimentación.

- **Canva y Genially**, para generar presentaciones e infografías, tanto por parte del docente para ilustrar mejor los contenidos como por parte del alumnado para sus exposiciones.
- **Herramientas CAD**. Dependiendo del contenido, se usarán diferentes herramientas de diseño y simulación, como Tinkercad para el diseño y modelado 3D de piezas y prototipos, así como robótica o circuitos eléctricos, SkechUp para trabajar estructuras y construcción de puentes, Cocodrilo Clips para contenidos de electrónica digital y MasterPLC como simulación de circuitos.
- **EdPuzzle**, usado especialmente en clases de aula invertida donde el profesor crea videos con preguntas y permite hacer seguimiento sobre visualizaciones y respuestas proporcionadas por los alumnos.
- **Google Forms**, para crear formularios con preguntas de varios tipos y evaluar de forma rápida los conocimientos del alumnado.
- **Google Docs**, para la redacción de trabajos o actividades, permitiendo retroalimentación en línea.
- **ExeLearning**, para elaborar contenidos estructurados a modo de libro de texto, pero en formato web. Esta herramienta es especialmente útil para crear contenidos en aula invertida atendiendo a los principios DUA.
- **Kahoot!**, para elaborar cuestionarios interactivos y repasar contenidos de forma lúdica y amena.

De los recursos mencionados, aunque se detallarán más adelante por cada actividad, en la situación de aprendizaje se usará principalmente los siguientes:

- **Recursos materiales**

- **Pizarra digital interactiva (PDI)**, para reforzar los conceptos que se necesiten a lo largo del trabajo en el aula, así como en las presentaciones de los proyectos por parte de los alumnos.
- **Ordenador portátil**, para realizar los trabajos de simulación o consultar información en el aula virtual o en internet.

- **Protoboard.** Se usarán una placa de pruebas como paso previo al montaje del circuito soldado.
 - **Componentes eléctricos.** Se usará principalmente resistencias, condensadores, diodos LED, sensores, transistores, relés, baterías o cables.
 - **Placa de baquelita.** Se usará una placa perforada como base para soldar sobre ella los componentes eléctricos y crear el dispositivo sensor de luz.
 - **Rollo de estaño.** Se usará el estaño como material conductor para unir los diferentes componentes del circuito en la placa y entre ellos elaborando pistas.
 - **Instrumentos.** Se deberá usar un multímetro digital en cada montaje de circuito para comprobar si las medidas de tensión y corriente son correctas, así como un soldador de estaño para ensamblar los componentes a la placa y crear las pistas de conexión.
- Recursos TIC
- A partir de **Google Classroom**, el alumno accederá en casa al contenido dividido en sesiones y será el portal para comunicar cualquier duda o problema al profesor acerca de la asignatura. En cada sesión se alojará un documento en el que se incluyan las instrucciones y material que debe de visualizar.
 - Dependiendo de la actividad, se usará tanto **EdPuzzle**, como **ExeLearning** para que el alumnado trabaje el contenido teórico, responda a preguntas o realice ejercicios interactivos.
 - **Google Forms**, para crear test de evaluación antes de cada sesión de aula, que permita al docente evaluar cómo de preparados van los alumnos y, mediante las estadísticas que proporciona la herramienta, evaluar qué conceptos debe de reforzar en clase.
 - **Google Docs**, se usará por parte del alumnado para elaborar el informe o ficha de simulación.
 - **MasterPLC y TinkerCAD** como herramientas de diseño y simulación de los diferentes circuitos propuestos en las actividades.
 - **Canva y Genially** para crear las presentaciones que cada equipo debe de exponer a la clase al finalizar los proyectos.

2.8. Atención a la diversidad

Atendiendo a la legislación se tendrá en cuenta, a lo largo del curso, se tendrá en cuenta a la hora de elaborar contenidos y crear actividades las medidas de atención a la diversidad que se necesiten garantizar que ningún alumno se quede atrás. En este contexto, el artículo 6 del Decreto 102/2023 pone énfasis en la necesidad de garantizar una educación inclusiva, permitiendo el acceso a todo el alumnado, a la vez que invita al docente a desarrollar dinámicas que ayuden a descubrir el talento y potencial del alumnado con diferentes formas de presentación, metodologías y recursos para atender a los diferentes estilos y ritmos de aprendizaje (Junta de Andalucía, 2023).

Especialmente, en este curso, se cuenta con un alumno con TDAH el cual suele presentar dificultades en la atención sostenida, organización y planificación, gestión del tiempo, motivación en tareas abstractas o largas e impulsividad (Centers for Disease Control and Prevention, 2024).

En consecuencia, se ha buscado que la situación de aprendizaje guarde los principios fundamentales del DUA, y en particular, ayude al alumno con TDAH de la siguiente manera:

- **Múltiples formas de representación.** Con el uso de recursos de diferentes formatos, como:
 - Videos en EdPuzzle.
 - Contenidos en ExeLearning donde se permite incluir explícitamente elementos para el DUA como colores, iconos, textos e información suplementaria con despleables.
 - Infografías con Genially o Canva que sinteticen los contenidos y los agrupe de manera esquemática y visualmente atractiva.

Contar con estos recursos permiten proporcionar al alumnado un material que se ajuste más a sus preferencias, revisarlo cuantas veces quiera antes de acudir al aula y, en definitiva, reducir barreras cognitivas y facilitando diferentes estilos de aprendizaje. En el caso particular del alumno con TDAH, le ayuda directamente a reducir

distracciones propias del aula, pudiendo ver el contenido fuera de ella en espacios de mayor concentración o relajación.

- **Múltiples formas de acción y expresión.** El alumnado dispone de diversas formas para demostrar lo que sabe en cada momento de la situación de aprendizaje. Se puede determinar las siguientes formas de expresión:
 - Expresión práctica en lo que se refiere al montaje y soldadura del circuito, así como ajustes y pruebas del sensor. Más concretamente, la tarea de soldar puede favorecer al alumno de TDAH a mantener atención sostenida y a un movimiento controlado.
 - Expresión oral atendiendo a la presentación grupal del proyecto, así como el hecho de tener que expresar opiniones, buscar consensos o plantear soluciones ante problemas, durante el montaje de los circuitos, entre los miembros del grupo.
 - Expresión escrita y digital, mediante la creación de presentaciones, respuestas a los cuestionarios previos a clase en Google Forms, preguntas incrustadas en videos mediante EdPuzzle, esquemas eléctricos de los circuitos dibujados en las herramientas CAD durante las simulaciones o el mismo examen final. Se tendrá especialmente en cuenta el uso de preguntas cortas y directas para el alumno de TDAH.

Todo esto, permite al alumnado que pueda expresarse y ser evaluado mediante varias vías, al mismo tiempo que posibilita un feedback más completo por parte del profesorado.

- **Múltiples formas de implicación.** Con esta iniciativa se favorece la motivación y compromiso del alumnado mediante la realización de un proyecto realista y funcional, es decir, un dispositivo eléctrico con componentes reales y soldados con estaño, que evitará encender la luz del centro si las condiciones de luminosidad son buenas, integrando además una participación completamente activa mediante el trabajo autónomo del aula invertida y la asunción de roles dentro el grupo de trabajo. Todo esto no hace nada más que favorecer la percepción de competencia y el sentido de

logro del alumno, que desembocará a un mayor aprovechamiento de las clases, tanto para el alumno con TDAH como para el resto.

Por último, aparte de lo ya comentado, se tendrá especial atención al alumno de TDAH añadiendo las siguientes medidas específicas en el aula:

- Temporizador o reloj visual en clase.
- Instrucciones por escrito, además de orales.
- Ubicación estratégica en el aula, lejos de ventanas al exterior o distracciones.
- Supervisión más frecuente durante soldadura.
- Aprovechando el trabajo en grupo y por parejas, se le asignará un compañero tutor dentro del aula.
- Refuerzo positivo frecuente y retroalimentación clara y específica, durante su estancia en el taller y en sus entregables.

2.9. Evaluación

A lo largo de la programación didáctica de todo el curso se llevará acabo diferentes tipos de evaluación dependiendo del momento:

- **Evaluación inicial.** Al inicio de una nueva unidad didáctica, y, sobre todo, cuando se presuponga que el alumno deba de contar con una base sólida de conceptos preliminares, se realizará una pequeña prueba para evaluar si se debe o no ajustar la programación del aula para hacer especial énfasis en ciertos términos o realizar alguna clase extra de apoyo o de repaso.
- **Evaluación continua.** A lo largo de cada unidad didáctica o situación de aprendizaje, se realizarán diferentes actividades en las que el alumno pueda ir midiendo su aprendizaje, recibir retroalimentación inmediata por parte del profesor para saber en qué mejorar y conseguir un aprendizaje adaptado a su ritmo y necesidades.
- **Evaluación final.** Al final de cada unidad o situación de aprendizaje se realizará un examen final para que, de manera individual y sintetizada, quede patente que el alumno ha adquirido los objetivos didácticos que se persiguen y, por tanto, permita hacer balance y reflexión sobre lo aprendido.

De forma complementaria, aunque la heteroevaluación sea la predominante a lo largo de todo el curso, se incluirá la autoevaluación y coevaluación en ciertas tareas de forma complementaria a la evaluación del docente y desarrolle la responsabilidad y la implicación del alumnado, así como el desarrollo de competencias clave.

Más concretamente, en la situación de aprendizaje objeto de este trabajo, se usará tanto evaluación continua a lo largo de toda la situación de aprendizaje evaluando las diferentes actividades, como evaluación final con un examen escrito en la última sesión, a modo de cierre. La evaluación inicial se omite en este caso puesto que, al usar aula invertida y cuestionarios previos al aula, el docente cuenta ya con la suficiente información previa sobre los conocimientos del alumnado para ajustar de antemano el ritmo de las clases y saber dónde poner especial atención en el aula.

En la tabla 7 se muestra tanto las evidencias e instrumentos que se usarán en la heteroevaluación como el peso de las diferentes actividades a la calificación final de la situación de aprendizaje. Como se puede ver, la calificación total de la situación de aprendizaje se divide en dos: la parte correspondiente a la evaluación continua y la evaluación final:

- **Evaluación continua:** Corresponderá al 40% de la calificación final y engloba toda y cada una de las notas de las actividades, salvo la actividad 1 y actividad 8. La actividad 1 no se considera evaluable puesto que, como se verá en el siguiente epígrafe, consiste únicamente en una introducción a la situación de aprendizaje, y la actividad 8 correspondiente al examen final queda excluido de este tipo de evaluación. Cada actividad no contribuye de la misma manera a la calificación de esta parte, dándole un peso del 50% a la actividad 6, correspondiente al montaje del proyecto final, y el 10% al resto. Además, dentro de cada actividad se consideran diferentes evidencias o entregables que no tienen el mismo valor didáctico. Por ejemplo, en la actividad 2 se tiene las respuestas del cuestionario de los contenidos del aula invertida que se valorarán con un 20% de la nota de la actividad, frente a un 80% correspondiente a la entrega de la ficha de simulación. Aunque los cuestionarios son importantes para determinar los conocimientos previos y valorar el trabajo del alumno en casa, se considera mucho más relevante, por carga de contenidos, tiempo y esfuerzo, la realización de las diferentes fichas de simulación.

- **Evaluación final:** Tiene un valor del 60% de la nota final y se traduce en la calificación del propio examen final. Así, las respuestas al examen corresponderán al 100% de la nota en esta parte.

La calificación final de la situación de aprendizaje, por tanto, será la suma de cada evaluación, debiéndose aprobar por separado. Aunque el examen final es la actividad que tiene más peso, se considera fundamental que el alumno mantenga un trabajo y una constancia a lo largo de toda la programación.

Tabla 7. Ponderaciones de las actividades evaluables en la calificación final de la S.A

	Actividad	Peso de la actividad (%)	Evidencia	Peso de la evidencia (%)	Instrumento
Evaluación continua (40%)	Actividad 2	10	Respuestas del cuestionario de aula invertida	20	Cuestionario autocorregible
			Ficha Simulación	80	Rúbrica
	Actividad 3	10	Respuestas del cuestionario de aula invertida	20	Cuestionario autocorregible
			Ficha Simulación	80	Rúbrica
	Actividad 4	10	Respuestas del cuestionario de aula invertida	20	Cuestionario autocorregible
			Ficha Simulación	80	Rúbrica
	Actividad 5	10	Circuito en protoboard	100	Escala de valoración
	Actividad 6	50	Comportamiento en el aula	30	Lista de cotejo
			Proyecto Final	70	Escala de valoración
	Actividad 7	10	Exposición del proyecto	100	Lista de cotejo
Evaluación Final (60%)	Actividad 8	100	Respuestas al Examen de preguntas cortas	100	Rúbrica

Fuente: elaboración propia

Profundizando más en las evidencias de aprendizaje, se usarán las siguientes:

- **Cuestionarios de aula invertida.** Se trata de cuestionarios online que el alumno deberá de realizar al finalizar su trabajo en casa y que servirá tanto para autoevaluación sobre

su aprendizaje, como para anticipar al profesor la preparación o dificultades del alumnado a tratar en el aula. Este cuestionario tiene un peso en la calificación de la actividad para transmitir la necesidad y la importancia al alumnado de trabajar previamente los recursos antes de acudir al aula.

- **Fichas de simulación:** En varias actividades se realizarán simulaciones de circuitos por ordenador para favorecer el aprendizaje significativo y ayudar al alumnado a poner en práctica, de forma más intuitiva, los conceptos teóricos trabajados. Para poder evidenciar dicho trabajo se deberá entregar, por sesión, un documento en formato Word contestando de forma razonada a ciertas cuestiones sobre los circuitos planteados, apoyándose de imágenes o capturas de la herramienta CAD.
- **Circuito en protoboard.** Una vez avanzadas las sesiones y con los conceptos teóricos asentados, se pasará al diseño del proyecto final con el montaje del circuito primero en una protoboard como paso previo al montaje en la placa de baquelita como solución final. Una vez finalizado, será entregado al profesor como evidencia y será evaluado mediante escala de valoración para agilizar la evaluación in situ.
- **Comportamiento en el aula-taller.** Durante las sesiones de montaje y diseño del proyecto final se evaluará el comportamiento de cada alumno mediante observación para medir el grado de desempeño de habilidades y actitudes en el trabajo cooperativo.
- **Proyecto final.** Cada equipo se encargará de soldar el circuito a la placa y finalizar el proyecto realizando las medidas oportunas. Una vez finalizado, será entregado al profesor como evidencia y será evaluado mediante escala de valoración para agilizar la evaluación in situ.
- **Exposición del proyecto:** Cada equipo presentará, mediante diapositivas, su proyecto al resto de la clase y se evaluará dicha exposición como evidencia.
- **Examen final.** Por último, se realizará un examen final de preguntas cortas, como evidencia principal de que el alumnado pone fin a la situación de aprendizaje con los conocimientos y saberes que exige la ley, así como alcanza los objetivos didácticos marcados.

Como apoyo a la heteroevaluación, se usará la coevaluación de forma anónima entre los miembros del grupo medir el cumplimiento de cada uno de los roles y mejorar la implicación de cada uno de ellos. Para esto, se usará la misma lista de cotejo que la usada por el docente.

Aunque la coevaluación y autoevaluación no tiene peso directo en las calificaciones del alumnado, sí se valorará por parte del docente como complemento a su propia observación.

En cuanto a la contribución de la calificación obtenida en cada actividad a los criterios de evaluación correspondientes al currículo, se pueden ver en la tabla 8.

Tabla 8. Contribución de las calificaciones de las actividades a los criterios de evaluación

Criterio de evaluación	Actividades							
1.2	25	Actividad 2	25	Actividad 3	25	Actividad 4	25	Actividad 8
2.1	50	Actividad 5	50	Actividad 6				
2.2	50	Actividad 5	50	Actividad 6				
3.1	50	Actividad 5	50	Actividad 6				
4.1	100	Actividad 7						
6.2	100	Actividad 7						

Fuente: elaboración propia

Así, las actividades 2, 3, 4 y 8 contribuyen un 25% cada una al criterio 1.2, puesto que se entiende que con ellas se evalúa el análisis del producto tecnológico, el uso de método científico y simulación, así como la comprensión de los conceptos básicos que envuelven a los circuitos eléctricos. Asimismo, las actividades 5 y 6 contribuyen de igual manera (50%) a los criterios 2.1, 2.2 y 3.1, centrados más en idear soluciones, planificar, construir o fabricar con materiales la solución al problema que se detecta, en este caso, con el montaje del dispositivo sensor de luz. Por último, la calificación de la actividad 7 se le atribuye completamente los criterios 4.1 y 6.2 relativos a comunicar, representar y crear contenidos en plataformas con las calificaciones obtenidas en las presentaciones grupales.

Por último, según el artículo 11.5 de la orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, los criterios de evaluación contribuyen, en la misma medida, al grado

de desarrollo de la competencia específica, por lo que tendrán el mismo valor a la hora de determinar su grado de desarrollo.

2.10. Situación de aprendizaje/ unidad de trabajo

Durante todo el curso se plantearán diferentes situaciones de aprendizaje que conformen un mapa donde cada uno de los alumnos adquieran los conocimientos y habilidades que la legislación provee para la asignatura de Tecnología y Digitalización, persiguiendo siempre aumentar su motivación y su implicación de manera activa en cada actividad.

En la tabla 4 se muestra la programación anual de todas las situaciones de aprendizaje previstas durante el curso. Concretamente, en el primer trimestre, se sitúa la SA.02: “Sensor de Luz para un centro más sostenible”, programada a lo largo de 10 sesiones y que se procederá a detallar a continuación como epicentro del presente trabajo.

Esta situación de aprendizaje ha sido elaborada y diseñada partiendo como objetivo principal el acercar a todos los alumnos los circuitos eléctricos de forma práctica y aplicada a una problemática real del centro: el excesivo consumo energético del centro.

En primer lugar, se realizará una pequeña introducción al alumnado donde se presentará por parte del docente las diferentes actividades a realizar, su temporalización, el modo de evaluación de cada una de ellas, metodología y demás consideraciones previas.

Posteriormente, se irán realizando diferentes actividades, usando aula invertida, para ir dotando al alumnado de los conceptos teóricos necesarios, mediante videos y recursos digitales. En el aula, como continuación de la formación comenzada en casa, se realizarán ejercicios de simulación por parejas para asentar los conceptos adquiridos de forma autónoma y complementarlos con el apoyo docente.

Una vez se el alumno se haya familiarizado con los componentes básicos de los circuitos en las primeras 4 actividades se abordará, por grupos, el diseño y montaje del proyecto final, un dispositivo sensor de luz que permita a las instalaciones del centro ahorrar consumo energético no permitiéndole encender la luz si existe suficiente claridad en la estancia. Con ello, el alumnado deberá de involucrarse en el diseño, seleccionando correctamente los componentes electrónicos necesarios. Posteriormente, se introducirá en el manejo de la

protoboard como entorno de montaje de pruebas del circuito, para más adelante pasar al ensamblado del circuito con soldador y estaño.

Más tarde, una vez finalizado los proyectos, se realizarán exposiciones donde cada equipo presentará su creación, permitiéndoles trabajar habilidades clave de comunicación.

Por último, se cerrará la situación de aprendizaje con la realización de un examen escrito de preguntas cortas en el que el alumnado demuestre que ha aprendido todos los contenidos curriculares del bloque o unidad didáctica.

En las siguientes tablas se puede ver con más detalle el diseño y contenido de cada una de las actividades:

- **Actividad 1: Introducción a los circuitos eléctricos**

Tabla 9. *Diseño de la actividad 1: Introducción a los circuitos eléctricos*

Sesión 01/ Actividad 01: Introducción a los circuitos eléctricos			
Tipología: Detección de conocimientos previos			
Objetivos didácticos: - Conocer qué es un circuito eléctrico. - Apreciar el impacto de los circuitos eléctricos en nuestro día a día			
Tiempo estimado: 1h	Espacios: Aula-taller	Agrupamiento: Individual	Recursos: Pizarra digital
Descripción de la actividad: En clase: Primeros 30 min: Introducción a la situación de aprendizaje donde se explicará por parte del docente en qué consiste el aula invertida y cómo se debe y no se debe trabajar: - Dónde se alojarán los recursos. - En qué consistirá las actividades y cómo se evaluarán. - El cronograma de sesiones y cómo se trabajará - La importancia de trabajar los contenidos en clase. - Distribución de los 5 equipos de 4 personas cada uno y asignación de roles. Los roles deben de ser: Diseñador, soldador, documentador y gestor. El detalle de estas funciones se detalla en el Anexo F. Últimos 30 min: - Visionado de video 1: Cómo funcionan los circuitos electrónicos (https://www.youtube.com/watch?v=9Wrg7Lkdz5s) - Dudas y aclaraciones. - Visionado de video 2: El circuito eléctrico (https://www.youtube.com/watch?v=0aFwgEovuws) - Dudas y aclaraciones.			Competencias clave: CD
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			

Procedimiento: Al ser una clase de introducción, no aplica evaluación			Momento: N/A
Agente: N/A			
Instrumento de evaluación: N/A			
C. específica: N/A	Contenido: N/A	Criterio de evaluación: N/A	Indicador de logro: N/A

Fuente: elaboración propia

- **Actividad 2: La ley de Ohm y circuitos serie-paralelo**

Tabla 10. *Diseño de la actividad 2: La ley de Ohm y circuitos serie-paralelo*

Sesión 02/ Actividad 02: La ley de Ohm y circuitos serie-paralelo			
Tipología: Profundización			
Objetivos didácticos: - Definir los conceptos de tensión, corriente y resistencia, y conocer sus unidades. - Identificar las principales diferencias entre los circuitos en serie y paralelo			
Tiempo estimado: 1h	Espacios: Aula-taller	Agrupamiento: Por parejas	Recursos: Pizarra digital y PC
Descripción de la actividad: En casa: - Visionar el EdPuzzle sobre la ley de Ohm (https://edpuzzle.com/assignments/69a87bf9bf887b6c1d7502d/watch) - Visionar el EdPuzzle sobre circuitos serie y paralelo. (https://edpuzzle.com/assignments/69a87ded0b05983f3a7e1dcd/watch) (https://edpuzzle.com/assignments/69a87e01501871615b3870b4/watch) - Visionar la infografía resumen: https://view.genially.com/690755272fab0be7f8260068/interactive-content-ley-de-ohm-circuitos-serie-y-paralelo - Realizar el cuestionario de evaluación de Google Form. (https://forms.gle/nT6QXc2k8DnbCwam8) En clase: - Se reservará 10-15 min al inicio para resolver dudas o realizar pequeñas aclaraciones del material que el alumno ha tenido que trabajar en casa. - Realizar por parejas la simulación de los circuitos propuestos en MasterPLC y rellenar la ficha de simulación elaborada en Google Docs. (https://docs.google.com/document/d/11Wdoc_T0DMpJLkchIbwinuh352NIFVc2/edit?usp=sharing&ouid=117163909095968625223&rtpof=true&sd=true)			Competencias clave: STEM, CD, CPSAA, CCL
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			

Procedimiento: Se evaluará el trabajo en casa mediante la corrección del cuestionario y la ficha de simulación entregada en Google Classroom. La no entrega de cualquiera de ellas corresponderá a un 0 en la calificación. La corrección se realizará en el mismo Google Docs mediante comentarios, para que el alumnado reciba feedback inmediato y les ayude a afianzar conceptos de cara al examen final.			Momento: El cuestionario, en casa antes de cada sesión en el aula y la ficha tras cada sesión en el aula.
Agente: Docente			
Instrumento de evaluación: - Cuestionario: Al usar Google Forms, la misma herramienta califica instantáneamente. Se usará una calificación de 0 a 10 puntos. - Ficha de simulación: Rúbrica, incluida en el Anexo H			
C. específica: 1.	Contenido: TYD.3.A.3.	Criterio de evaluación: 1.2	Indicador de logro: - Analiza productos o sistemas tecnológicos - Utiliza herramientas de simulación para probar el funcionamiento de un sistema.

Fuente: elaboración propia

- **Actividad 3: Sensor LDR y diodo LED**

Tabla 11. *Diseño de la actividad 03: Sensor LDR y diodo LED*

Sesión 03/ Actividad 03: Sensor LDR y diodo LED			
Tipología: Profundización			
Objetivos didácticos: - Conocer los sensores LDR y su función en un circuito. - Conocer los diodos LED y su aplicación en la vida cotidiana. - Construir circuitos en una protoboard.			
Tiempo estimado: 1h	Espacios: Aula-taller	Agrupamiento: Por parejas	Recursos: Pizarra digital, PC y componentes electrónicos

Descripción de la actividad: En casa: - Visionar el EdPuzzle sobre los sensores LDR (https://edpuzzle.com/assignments/69ab112929e0ad4516121063/watch) - Visionar el EdPuzzle sobre los diodos LED (https://edpuzzle.com/assignments/69ab1d3c6b420073f18dd104/watch) - Visionar el EdPuzzle sobre el uso de las protoboards. (https://edpuzzle.com/assignments/69ab126e17dc054b802d67d3/watch) - Realizar el cuestionario de evaluación de Google Form. (https://forms.gle/VJBrsHXv2nEu9e5XA) En clase: - Se reservará 10-15 min al inicio para resolver dudas o realizar pequeñas aclaraciones del material que el alumno ha tenido que trabajar en casa. - Realizar por parejas la simulación del circuito propuesto en MasterPLC y rellenar la ficha de simulación elaborada en Google Docs. (https://docs.google.com/document/d/1QpC2ygRuGEhJDzJDe3XcsxBw-wJbOSae/edit?usp=drive_link&ouid=117163909095968625223&rtpof=true&sd=true) - Montar el circuito en una protoboard y comprobar el funcionamiento del circuito, realizando mediciones con el multímetro.			Competencias clave: STEM, CD, CPSAA,CCL	
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE				
Procedimiento: Se evaluará el trabajo en casa mediante la corrección del cuestionario y la ficha de simulación entregada en Google Classroom. La no entrega de cualquiera de ellas corresponderá a un 0 en la calificación. La corrección se realizará en el mismo Google Docs mediante comentarios, para que el alumnado reciba feedback inmediato y les ayude a afianzar conceptos de cara al examen final.			Momento: El cuestionario, en casa antes de cada sesión en el aula y la ficha tras cada sesión en el aula	
Agente: Docente				
Instrumento de evaluación: - Cuestionario: Al usar Google Forms, la misma herramienta califica instantáneamente. Se usará una calificación de 0 a 10 puntos. - Ficha de simulación: Rúbrica, incluida en el Anexo I				
C. específica: 1.	Contenido: TYD.3.A.3.	Criterio de evaluación: 1.2	Indicador de logro: - Analiza productos o sistemas tecnológicos. - Utiliza herramientas de simulación para probar el funcionamiento de un sistema.	

Fuente: elaboración propia

- **Actividad 4: Transistores y relés como conmutadores**

Tabla 12. *Diseño de la actividad 04: Transistores y relés como conmutadores*

Sesión 04/ Actividad 04: Transistores y relés como conmutadores
Tipología: Profundización
Objetivos didácticos: - Conocer la funcionalidad del transistor bipolar en modo conmutador. - Conocer el relé y su papel en la seguridad eléctrica.

Tiempo estimado: 1h	Espacios: Aula-taller	Agrupamiento: Por parejas	Recursos: Pizarra digital, PC y componentes electrónicos
Descripción de la actividad: En casa: - Visionar el EdPuzzle sobre los transistores (https://edpuzzle.com/assignments/69abd87746e0a2fa53a9b7b5/watch) - Visionar el EdPuzzle sobre los relés (https://edpuzzle.com/assignments/69abdc275961fd8c1c4a4cc9/watch) - Realizar el cuestionario de evaluación de Google Form. (https://forms.gle/KchScJ5FkqZ4s9bd9) En clase: - Se reservará 10-15 min al inicio para resolver dudas o realizar pequeñas aclaraciones del material que el alumno ha tenido que trabajar en casa. - Realizar por parejas la simulación del circuito propuesto en MasterPLC y rellenar la ficha de simulación elaborada en Google Docs. (https://docs.google.com/document/d/19jXpf99TmDdak8zn3_CzZg81-4S_pQGk/edit?usp=sharing&ouid=117163909095968625223&rtpof=true&d=true)			Competencias clave: STEM, CD, CPSAA, CCL
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Procedimiento: Se evaluará el trabajo en casa mediante la corrección del cuestionario y la ficha de simulación entregada en GoogleClassroom. La no entrega de cualquiera de ellas corresponderá a un 0 en la calificación. La corrección se realizará en el mismo google Docs mediante comentarios, para que el alumnado reciba feedback inmediato y les ayude a afianzar conceptos de cara al examen final.			Momento: El cuestionario, en casa antes de cada sesión en el aula y la ficha tras cada sesión en el aula
Agente: Docente			
Instrumento de evaluación: - Cuestionario: Al usar Google Forms, la misma herramienta califica instantáneamente. Se usará una calificación de 0 a 10 puntos. - Ficha de simulación: Rúbrica, incluida en el Anexo J			
C. específica: 1.	Contenido: TYD.3.A.3.	Criterio de evaluación: 1.2	Indicador de logro: - Analiza productos o sistemas tecnológicos. - Utiliza herramientas de simulación para probar el funcionamiento de un sistema.

Fuente: elaboración propia

- **Actividad 5: Diseño del proyecto final**

Tabla 13. *Diseño de la actividad 05: Diseño del proyecto final*

Sesión 05/ Actividad 05: Diseño del proyecto final
Tipología: Síntesis

Objetivos didácticos: - Identificar correctamente y de forma autónoma los componentes que el circuito requiere para su montaje. - Montar de forma autónoma un circuito de dificultad media en una protoboard. - Analizar el comportamiento del circuito en físico realizando las mediciones oportunas.			
Tiempo estimado: 1h	Espacios: Aula-taller	Agrupamiento: Por equipos	Recursos: Pizarra digital y componentes electrónicos
Descripción de la actividad: En casa: - Visualizar la infografía con las instrucciones, requisitos e información acerca del proyecto final (https://drive.google.com/file/d/1iYd-gQG94c_0QUnLXMRRf3QhwsfkbmD/view?usp=drive_link) - Realizar el montaje del circuito del proyecto final en TinkerCAD y comprobar su funcionamiento, simulando el circuito. Se deberá de entregar el archivo generado en Google Classroom antes de la fecha límite y anterior al aula. En clase: - Se reservará 10-15 min al inicio para resolver dudas o realizar pequeñas aclaraciones sobre el proyecto final. - Realizar, por equipos, el montaje del proyecto en una protoboard y verificar su funcionamiento. Consideraciones: Aunque se propone el esquema del circuito a montar, se permite que el alumnado proponga ideas de mejora para fomentar la creatividad y la capacidad emprendedora.			Competencias clave: STEM, CD, CPSAA, CCL, CE, CCEC
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Procedimiento: Un poco antes de finalizar la clase, el docente se pasará por cada grupo para verificar, mediante escala de valoración, el montaje del circuito en la protoboard.			Momento: En el aula-taller, al acabar el montaje
Agente: Docente			
Instrumento de evaluación: Circuito en protoboard: Escala de valoración, incluida en el Anexo K . La evaluación será por equipo.			
C. específica:	Contenido:	Criterio de evaluación:	Indicador de logro:
2	TYD.3.A.1.	2.1.	- Propone soluciones a un problema tecnológico definido. - Diseña soluciones técnicas eficaces, innovadoras y sostenibles con actitud emprendedora, perseverante y creativa. - Selecciona materiales y componentes para la construcción de una solución. - Fabrica objetos empleando fundamentos introductorios electricidad y/o electrónica
3	TYD.3.A.5.	2.2	
	TYD.3.B.2.	3.1	
	TYD.3.B.3.		
	TYD.3.A.3		
	TYD.3.A.4.		

Fuente: elaboración propia

- **Actividad 6: Montaje del proyecto final**

Tabla 14. *Diseño de la actividad 06: Montaje del proyecto final*

Sesión 06, 07 y 08 / Actividad 06: Montaje del proyecto final			
Tipología: Síntesis			
Objetivos didácticos: - Identificar correctamente y de forma autónoma los componentes que el circuito requiere para su montaje. - Ensamblar de forma autónoma un circuito de dificultad media en la placa de baquelita. - Analizar el comportamiento del circuito en físico realizando las mediciones oportunas.			
Tiempo estimado: 1h	Espacios: Aula-taller	Agrupamiento: Por equipos	Recursos: Pizarra digital y componentes electrónicos.
Descripción de la actividad: En clase: - Realizar, por equipos, el montaje del proyecto en la placa de baquelita. - El docente se pasará por la mesas de trabajo y revisará el progreso de cada equipo, así como resolverá las dudas o apoyará ante dificultades para evitar retrasos importantes en los proyectos. - Si las dudas fueran generalizadas o hubiera que reforzar conceptos, el docente podrá parar la clase y usar la pizarra digital para incidir en lo que considere necesario. - Al finalizar el proyecto, se llamará al profesor para que evalúe el funcionamiento del mismo. Consideraciones: En el montaje de la placa se le dará al equipo total libertad para el diseño de pistas y conexiones así como la localización espacial de cada uno de los componentes, para dar a la actividad un punto subjetivo y evaluable de cara a presentar una solución más óptima, sencilla, práctica o limpia, como es el ahorro de espacio o el uso excesivo de cables o puentes de conexión que hagan que el circuito pueda perder fiabilidad en el futuro.			Competencias clave: STEM, CD, CPSAA, CCL,CE,CCEC
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Procedimiento: Las sesiones 06, 07 y 08 son para la elaboración del proyecto, por lo que la evaluación del proyecto final se realizará cuando cada equipo haya elaborado el circuito y verifique que está funcionando correctamente.			Momento: En el aula-taller, al acabar el montaje del proyecto
Agente: Docente			
Instrumento de evaluación: Comportamiento en aula: Se usará una lista de cotejo (Anexo M) para evaluar el comportamiento de cada alumno en el aula y el trabajo cooperativo. La evaluación será individual. Proyecto Final: Escala de valoración, incluida en el Anexo L . La evaluación será por equipo			

C. específica:	Contenido:	Criterio de evaluación:	Indicador de logro:
2	TYD.3.A.1.	2.1.	- Propone soluciones a un problema tecnológico definido. - Diseña soluciones técnicas eficaces, innovadoras y sostenibles con actitud emprendedora, perseverante y creativa. - Selecciona materiales y componentes para la construcción de una solución. - Planifica y organiza las tareas necesarias trabajando de forma cooperativa y colaborativa - Fabrica objetos empleando fundamentos introductorios electricidad y/o electrónica - Respeta las normas de seguridad y salud en la fabricación de objetos.
3	TYD.3.A.5.	2.2	
	TYD.3.B.2.	3.1	
	TYD.3.B.3.		
	TYD.3.A.3		
	TYD.3.A.4.		

Fuente: elaboración propia

- **Actividad 7: Exposición de proyectos**

Tabla 15. *Diseño de la actividad 07: Exposición de proyectos*

Sesión 09 / Actividad 07: Exposición de proyectos			
Tipología: Síntesis			
Objetivos didácticos: - Comunicar de forma clara y concisa el diseño y elaboración del proyecto final justificando las decisiones tomadas por el equipo.			
Tiempo estimado: 1h	Espacios: Aula-taller	Agrupamiento: Por equipos	Recursos: Pizarra digital

Descripción de la actividad: En clase: - Se realizará una ronda de presentaciones por equipos donde cada uno de ellos expondrá, mediante una presentación de Genially o herramienta similar, el diseño del circuito elaborado. La presentación estará a cargo del rol de documentador de cada equipo, aunque podrá contribuir cualquier miembro del equipo y deberán de responsabilizarse de ello, puesto que compartirán la nota. Sin embargo, para la exposición, sí que deberán de participar todos los miembros. La presentación deberá de tener las siguientes características: - La duración máxima de cada exposición será de 10 min. Se penalizará en la nota aquellas que se extiendan de dicho tiempo. - La exposición deberá de estar estructurada, comenzando con diapositivas donde se muestre el esquema del circuito para posteriormente pasar al proceso de montaje y ensamblado. - Se deberá indicar qué componentes se han escogido y por qué, problemas o dificultades que se han encontrado durante el montaje y cómo se ha resuelto, experiencias o anécdotas, así como videos y fotos sobre el funcionamiento del producto final. - Se podrá incluir una breve reflexión de cada uno de los miembros cuánto y de qué forma le ha aportado esta experiencia a su aprendizaje.		Competencias clave: CD, CCEC,CCL	
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Procedimiento: Se evaluará mediante lista de cotejo tanto la calidad de la presentación como la forma de expresar y explicar por parte de cada alumno el proceso de elaboración del proyecto.		Momento: Durante la sesión	
Agente: Docente			
Instrumento de evaluación: Lista de cotejo (Anexo N). Dentro de ella se valorará tanto aspectos de la presentación como de la intervención de cada uno de los alumnos.			
C. específica: 4 6	Contenido: TYD.3.B.2. TYD.3.B.3. TYD.3.D.2.	Criterio de evaluación: 4.1 6.2	Indicador de logro: - Elabora documentación técnica y gráfica para comunicar el proceso de creación de un producto con la ayuda de herramientas digitales - Comunica proceso de creación de un producto sencillo empleando vocabulario técnico adecuado presencialmente y de manera colaborativa.

Fuente: elaboración propia

- **Actividad 8: Examen final**

Tabla 16. Diseño de la actividad 08: Examen final

Sesión 10 / Actividad 08: Examen Final			
Tipología: Evaluación			
Objetivos didácticos: - Demostrar de manera individual que se han adquiridos correctamente los conceptos y habilidades relacionadas con los contenidos tratados en la situación de aprendizaje.			
Tiempo estimado: 1h	Espacios: Aula-taller	Agrupamiento: Individual	Recursos: Examen impreso
Descripción de la actividad: En clase: - Se realizará un examen escrito en el aula con preguntas de razonamiento sobre los conceptos y fundamentos de circuitos trabajados en casa y en el aula-taller. (https://docs.google.com/document/d/1zsiFBZ63gzCFcJ7H-NMRqAijbZNrs8X5/edit?usp=drive_link&ouid=117163909095968625223&rtpof=true&sd=true)			Competencias clave: N/A
EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE			
Procedimiento: Se realizará un examen final por escrito de 10 preguntas, donde cada una tiene un valor de 1 punto, para evidenciar que el alumnado ha alcanzado los objetivos didácticos planteados.			Momento: Tras finalizar la sesión
Agente: Docente			
Instrumento de evaluación: Rúbrica incluida en el Anexo G .			
C. específica: N/A	Contenido: N/A	Criterio de evaluación: N/A	Indicador de logro: N/A

Fuente: elaboración propia

2.11. Evaluación de la Programación didáctica

Con el fin de evaluar la viabilidad de la situación de aprendizaje diseñada, a continuación, se presenta un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) el cual permite identificar los factores internos y externos que pueden influir en su desarrollo.

Para ello, se han tenido en cuenta aspectos tales como el uso del ABP para aumentar la motivación del alumnado, cómo influye el uso de aula invertida en la autonomía y fomento del aprendizaje activo, las habilidades y competencias que el alumnado adquiere derivado del

trabajo cooperativo, el seguimiento por parte del profesorado, uso de recursos y temporalización:

Debilidades (factores internos negativos)

- **Dependencia del trabajo previo en casa (aula invertida):** si el alumnado no trabaja el material en casa impacta negativamente en la programación del resto de actividades y se elimina todos los beneficios de esta metodología.
- **Contenido demasiado avanzado:** Se hace uso de dispositivos como relé o transistor que pueden ser demasiados avanzados en electrónica para un nivel de 3º ESO por lo que los alumnos pueden quedarse atrás si no se realiza un enfoque adecuado y no se hace énfasis únicamente de los conceptos clave que deben de conocer.
- **Montaje del proyecto complejo (soldadura):** puede generar errores o frustración en parte del alumnado si no se tiene experiencia previa.
- **Necesidad de seguimiento constante del docente** para, por un lado, identificar aquellos alumnos que no visualizan o trabajan todo el contenido en casa para tomar medidas en el aula y, por otro lado, durante el trabajo en taller, para evitar conflictos, uso inadecuado de materiales o desperfectos y pérdida de componentes.
- **Tiempo limitado** para completar todas las fases (simulación, montaje, exposición y evaluación).

Amenazas (factores externos negativos)

- **Necesidad de financiación para proporcionar los materiales** (protoboard, componentes, soldadores, placas, etc.).
- **Riesgo de brecha digital**, al depender de un PC conectado a internet en casa para el aula invertida.
- **Se requiere un alto nivel de responsabilidad** para llevar al día el trabajo de casa del alumno.
- **Riesgos en el uso de herramientas para la salud** que puedan causar daños (quemaduras), si no se hace un buen uso, como la del soldador.
- **Se necesita elegir los roles correctamente en el equipo** si se quiere un uso eficiente del trabajo cooperativo. Si alguno de los miembros no asume su parte del trabajo

puede poner en riesgo el desarrollo de las actividades de montaje y exposición, lo que repercute en la calificación de todos los alumnos.

Fortalezas (factores internos positivos)

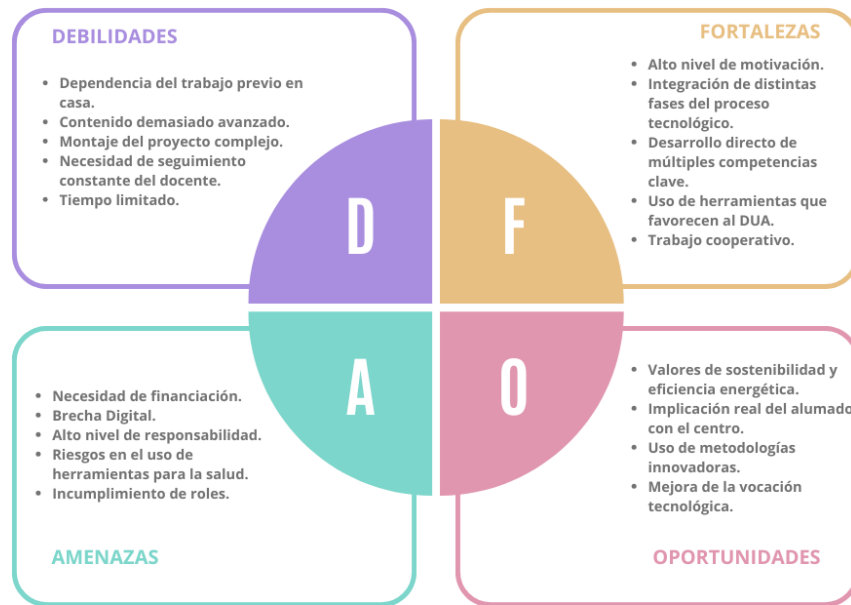
- Se pretende conseguir un **alto nivel de motivación** al plantearse como un problema real a resolver (gasto energético excesivo) mediante un producto tangible.
- **Integración de distintas fases del proceso tecnológico:** diseño, construcción, prueba y presentación que tanto se asemejan a las fases de cualquier proyecto en el mundo empresarial.
- **Desarrollo directo de múltiples competencias clave:** STEM, Competencia digital, Competencia en comunicación lingüística y CPSAA se desarrollan especialmente.
- **Uso de herramientas variadas** (Edpuzzle, simuladores, protoboard, soldadura) **que favorecen los principios del DUA.**
- Se hace uso del **trabajo cooperativo**, lo que permite adquirir grandes habilidades de cara al futuro laboral.

Oportunidades (factores externos positivos)

- Se impulsa valores de **sostenibilidad y eficiencia energética**, alineada con la LOMLOE.
- Se permite la **implicación real del alumnado con el centro**, favoreciendo el sentido de pertenencia y dándole la oportunidad de sentirse útil dejando una huella material.
- Se usan **metodologías innovadoras**, como aula invertida y ABP.
- Se fomenta el interés por contenidos relativos al **ámbito científico-tecnológico**.

En la figura 2 se muestra el análisis anterior en forma de matriz DAFO.

Figura 2. *Matriz DAFO para evaluar la Situación de Aprendizaje*



Fuente: Elaboración propia

3. Conclusiones

En el presente trabajo se ha diseñado, en el contexto de una programación anual, una situación de aprendizaje para la enseñanza de circuitos eléctricos como parte de los contenidos a impartir en la asignatura de Tecnología y Digitalización de 3º ESO.

Para ello, en primer lugar, se ha indagado en el uso de metodologías activas e innovadoras como son el aula invertida y el aprendizaje basado en proyectos, tomando como referencia diversos autores los cuales argumentan y defienden el gran impacto que tienen en el aprendizaje del alumnado. Habilidades tan importantes en la educación integral del alumnado como son la autonomía, la responsabilidad y la organización son altamente trabajadas con el uso del aula invertida. Además, esta metodología permite una atención más personalizada al alumnado por parte del docente, liberando tiempo de clase expositiva para poner más peso en la observación del trabajo del alumnado y apoyarlo en sus necesidades, cumpliendo con los principios de atención a la diversidad que la actual ley de educación promueve.

Por otro lado, el aprendizaje basado en proyectos cumple una función crucial para formar futuros ingenieros. La elaboración de proyectos, como un dispositivo sensor de luz, que resuelva una necesidad real y al mismo tiempo les permita la adquisición de habilidades de

trabajo en equipo, creatividad y capacidad de resolución de problemas, impulsa al alumnado hacia la adquisición de multitud de competencias clave, a la par que aprende de manera significativa los contenidos y saberes básicos incluidos en el currículo.

Para ello, se ha diseñado una serie de actividades donde se ha buscado siempre la innovación y el protagonismo del alumnado, comenzando primero con conceptos básicos para luego ir aumentando la complejidad y darles sentido práctico en el aula. Todo ello dentro del marco curricular que marca el Estado y la Comunidad Autónoma de Andalucía.

La evaluación se ha planteado desde el uso de una gran variedad de instrumentos y evidencias de aprendizaje, dándole al alumnado la oportunidad de demostrar sus conocimientos desde multitud de medios, cumpliendo los principios DUA. Entre las evidencias se encuentran fichas de simulación, montaje de circuitos o presentaciones grupales, evaluándose mediante instrumentos como observación, rúbricas, escalas de valoración o listas de cotejo. La evaluación continua, más allá de disminuir la dependencia de una única prueba final, desempeña un papel esencial al favorecer el seguimiento del progreso del alumnado y proporcionar una retroalimentación continua que permita orientar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En términos generales, puede concluirse que los objetivos planteados al inicio del trabajo han sido alcanzados satisfactoriamente, mediante el diseño de una propuesta didáctica orientada a atraer y motivar a los estudiantes hacia carreras científicas y tecnológicas, en las que no solo se valore el uso de fórmulas matemáticas, sino que la enseñanza sea más ambiciosa y vaya hacia la creación de proyectos que resuelvan problemáticas de la vida real. En este sentido, se presenta una aplicación práctica, realista e innovadora dentro del contexto de la Educación Secundaria, especialmente en materias vinculadas al ámbito STEM, permitiendo integrar contenidos curriculares, metodologías activas y desarrollo competencial, al mismo tiempo que permite orientar al alumnado hacia un aprendizaje más significativo y motivador.

Sin embargo, la implementación efectiva de este tipo de metodologías requiere una adecuada formación docente, disponibilidad de recursos y una planificación ajustada al contexto del alumnado, aspectos que condicionan directamente su viabilidad y sostenibilidad en el tiempo.

4. Limitaciones y prospectiva

Dada la naturaleza de esta situación de aprendizaje, se hace evidente la gran dificultad de ponerla en práctica en cualquier centro de forma inmediata y sin tener en cuenta ciertas consideraciones.

En primer lugar, la falta de formación docente en metodologías activas podría ser devastador a la hora de poner en marcha este tipo de actividades. Si el docente no cuenta con la formación y herramientas suficientes para gestionar un aula invertida o aplicar el ABP, podría acabar siendo una práctica frustrante y poco o nada eficiente, suponiendo una pérdida de tiempo y esfuerzo para ambos colectivos: alumnado y profesorado. Así mismo, teniendo en cuenta el curso (3ºESO) y la edad del alumnado (14 o 15 años), tampoco podría encajar demasiado de no cumplirse el grado de autonomía y madurez que se presupone en casa, así como el grado de responsabilidad para trabajar de forma cooperativa en el aula y asumir roles.

Además, la brecha digital tanto del profesorado como el de las familias podría ser un factor determinante para poner en marcha el aula invertida e incluso surgir la necesidad de eliminar recursos como el de las simulaciones, que tanto valor formativo aportan. En esta línea, sería necesario también contar con todos los recursos materiales en el taller para el montaje y pruebas de los circuitos eléctricos, lo cual puede ser un hándicap en según qué centros.

Otro factor limitante es el tiempo real del que se dispone. Pese a que las actividades han sido diseñadas desde la ambición, posiblemente se traduzca en una complejidad excesiva dependiendo del grado de conocimientos del grupo, haciendo que se tengan que hacer adaptaciones o bajar el nivel de exigencia de las entregas para hacer cumplir la planificación.

No obstante, estas limitaciones se podrían paliar de algún modo con una buena planificación e implicando a toda la comunidad educativa para ir dando pequeños pasos hacia la implementación real de un proyecto de este estilo. En concreto, mediante formaciones en nuevas metodologías y herramientas TIC, talleres o espacios de apoyo se podría reforzar la seguridad del docente desde los departamentos e ir introduciendo poco a poco estas novedades en el aula, de forma orientada y siempre en función del grupo-clase. También implicar a las familias desde el primer momento es fundamental, más aún en estos casos donde se necesitan ir de la mano a la hora de ayudar a que sus hijos ganen esa autonomía y

responsabilidad en casa. Mediante espacios como la escuela de familia, se podrían organizar charlas o talleres donde se les proporcione herramientas y recursos tecnológicos que ayuden a sus hijos a avanzar hacia ese camino y, de alguna forma, hacerles también a ellos partícipes de esta nueva filosofía como parte del proyecto educativo de centro.

Por último, dentro del ámbito de la investigación docente y como parte del proceso de mejora continua, sería interesante abrir una línea de investigación donde se pudiera analizar, con datos cualitativos y cuantitativos, el impacto del uso del aula invertida en el aprendizaje de este tipo de contenidos, para que la comunidad de docentes lo tomen como referencia a la hora de realizar programaciones. Para ello, se podría aplicar en varios cursos de la ESO, estableciendo un grupo de alumnos como grupo experimental, y el resto con un estilo de enseñanza más tradicional, como grupo de control. Al finalizar el curso y a través de calificaciones y encuestas, se podrían obtener resultados y hacer ciertas valoraciones, teniendo en cuenta factores como la edad, contexto socioeconómico de las familias o perfil de alumnado.

Referencias bibliográficas

- Centers for Disease Control and Prevention. (2024, 15 de mayo). *Síntomas del trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH)*. CDC. <https://www.cdc.gov/adhd/es/signs-symptoms/sintomas-del-trastorno-por-deficit-de-atencion-e-hiperactividad-tdah.html>
- Contreras-Basurto, A., Valenzuela-Ramírez, S. G., y Rivera-Landero, E. A. (2024). Aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Ingenio y Conciencia. Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 11(21), 109–111. <https://doi.org/10.29057/escs.v11i21.11735>
- Decreto 102/2023, de 9 de mayo, por el que se establece la ordenación y el currículo de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, núm.90, de 15 de mayo de 2023, 8471–8490. https://www.juntadeandalucia.es/eboja/2023/90/BOJA23-090-00035-8471-01_00283504.pdf
- Espinosa, T., Araujo, I. S., y Veit, E. A. (2018). Aula invertida (flipped classroom): innovando las clases de física. *Revista de Enseñanza de la Física*, 30(2), 59-73. <https://doi.org/10.55767/2451.6007.v30.n2.22736>
- Freeman S, Eddy SL, McDonough M, Smith MK, Okoroafor N, Jordt H y Wenderoth M.P (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the national academy of sciences*, 111(23), 8410-8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Giraldo Macías, C. F., Meneses Villagrà, J. Á., y Caballero Sahelices, M. C. (2020). Aprendizaje basado en proyectos como estrategia para aprender sobre electricidad: estudio de caso en una escuela rural colombiana. *Investigação em Ensino de Ciências*, 25(3), 145-161. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p145>
- Gortaire Díaz, D., Beltrán Moreno, M., Mora Herrera, E., Reasco Garzón, B., y Rodríguez Torres, M. (2022). Constructivismo y conectivismo como métodos de enseñanza y aprendizaje

en la educación universitaria actual. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(6), 14046-14058. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4672

Herrington, J., y Oliver, R. (2000). An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational technology research and development*, 48(3), 23-48. <https://doi.org/10.1007/BF02319856>

Hidi, S., y Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111–127. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4

Ingenieros.es. (2025, noviembre 27). *La caída de vocaciones y el auge de titulaciones sin atribuciones profesionales ponen en riesgo el futuro de la ingeniería en España*. Ingenieros.es. <https://www.ingenieros.es/noticias/ver/la-caida-de-vocaciones-y-el-auge-de-titulaciones-sin-atribuciones-profesionales-ponen-en-riesgo-el-futuro-de-la-ingenieria-en-espana/9112>

Resolución por la que se aprueba el calendario y la jornada escolar en los centros docentes no universitarios para el curso académico 2025/2026. (2025, 29 de mayo). Junta de Andalucía. Delegación Territorial de Desarrollo Educativo y Formación Profesional y de Universidad, Investigación e Innovación en Almería.

Menéndez, A. (2025, diciembre 1). España produce la mitad de ingenieros que necesita: se gradúan 12.000 al año frente a los 20.000 que exige el mercado. *El Independiente*. <https://www.elindependiente.com/economia/2025/12/01/espana-produce-mitad-ingenieros-necesita-graduan-12000-ano-frente-20000-exige-mercado/>

Ministerio de Educación y Formación Profesional y Deportes. (s. f.). *Tecnología y Digitalización: Desarrollo de la materia*. <https://educagob.educacionfpydeportes.gob.es/curriculo/curriculo-lomloe/menu-curriculos-basicos/ed-secundaria-obligatoria/materias/tecno-digitali/desarrollo.html>

Orden de 30 de mayo de 2023, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y a las diferencias individuales, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje

del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre diferentes etapas educativas.

Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, núm. 104, de 2 de junio de 2023, 9727.

Riesco, S. (2019, septiembre 25). *Un 65 % de los jóvenes no estudia ingeniería por la falta de orientación y conocimiento.* Gradomania.
https://www.gradomania.com/noticias_universitarias/un-65-percent-de-los-jovenes-no-estudia-ingenieria-por-la-falta-de-orientacion-y-conocimiento-org-5767.html

Sirur Flores, J., y Benegas, J. (2008). Aprendizaje de circuitos eléctricos en el Nivel Polimodal: resultados de distintas. *Enseñanza De Las Ciencias. Revista De investigación Y Experiencias didácticas*, 26(2), 245–256.
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3678>

Zambrano Briones, M. A., Hernández Díaz, A., & Mendoza Bravo, K. L. (2022). El aprendizaje basado en proyectos como estrategia didáctica. *Conrado*, 18(84), 172-182.

Anexo A. Objetivos de etapa.

Objetivos de etapa de Educación Secundaria (Artículo 5, Decreto 102/2023).

- 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.
- b) Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- c) Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres.
- d) Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, 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 mismo, la participación, el

sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.

i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.

j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propia y de las demás personas, apreciando los elementos específicos de la historia y la cultura andaluza, así como otros hechos diferenciadores como el flamenco, para que sean conocidos, valorados y respetados como patrimonio propio.

k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de las otras personas, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado, la empatía y el respeto hacia los seres vivos, especialmente los animales y el medioambiente, contribuyendo a su conservación y mejora, reconociendo la riqueza paisajística y medioambiental andaluza.

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

m) Conocer y apreciar la peculiaridad lingüística andaluza en todas sus variedades.

n) Conocer y respetar el patrimonio cultural de Andalucía, partiendo del conocimiento y de la comprensión de nuestra cultura, reconociendo a Andalucía como comunidad de encuentro de culturas.

Anexo B. Competencias clave.

Competencias clave en la etapa de Educación Secundaria (Anexo Decreto 102/2023).

Competencia en comunicación lingüística (CCL).

Competencia plurilingüe (CP).

Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM).

Competencia digital (CD).

Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA).

Competencia ciudadana (CC).

Competencia emprendedora (CE).

Competencia en conciencia y expresiones culturales (CCEC).

Anexo C. Competencias específicas.

Competencias específicas de Tecnología y Digitalización de 3º ESO (Anexo II de Orden de 30 de mayo de 2023).

1. Buscar y seleccionar la información adecuada proveniente de diversas fuentes, de manera crítica y segura, aplicando procesos de investigación, métodos de análisis de productos y experimentando con herramientas de simulación, para definir problemas tecnológicos e iniciar procesos de creación de soluciones a partir de la información obtenida.
2. Abordar problemas tecnológicos con autonomía y actitud creativa, aplicando conocimientos interdisciplinares y trabajando de forma cooperativa y colaborativa, para diseñar y planificar soluciones a un problema o necesidad de forma eficaz, innovadora y sostenible.
3. Aplicar de forma apropiada y segura distintas técnicas y conocimientos interdisciplinares, utilizando operadores, sistemas tecnológicos y herramientas, teniendo en cuenta la planificación y el diseño previo para construir o fabricar soluciones tecnológicas y sostenibles que den respuesta a necesidades en diferentes contextos.
4. Describir, representar e intercambiar ideas o soluciones a problemas tecnológicos o digitales, utilizando medios de representación, simbología y vocabulario adecuados, así como los instrumentos y recursos disponibles, valorando la utilidad de las herramientas digitales para comunicar y difundir información y propuestas.
5. Desarrollar algoritmos y aplicaciones informáticas en distintos entornos, aplicando los principios del pensamiento computacional e incorporando las tecnologías emergentes, para crear soluciones a problemas concretos, automatizar procesos y aplicarlos en sistemas de control o en robótica.
6. Comprender los fundamentos del funcionamiento de los dispositivos y aplicaciones habituales de su entorno digital de aprendizaje, analizando sus componentes y funciones y ajustándolos a sus necesidades para hacer un uso más eficiente y seguro de los mismos y para detectar y resolver problemas técnicos sencillos.

7. Hacer un uso responsable y ético de la tecnología, mostrando interés por un desarrollo sostenible, identificando sus repercusiones y valorando la contribución de las tecnologías emergentes para identificar las aportaciones y el impacto del desarrollo tecnológico en la sociedad y en el entorno, contextualizando sus aplicaciones en nuestra comunidad.

Anexo D. Saberes básicos.

Saberes básicos de la asignatura Tecnología y Digitalización de 3º ESO (Anexo II de Orden de 30 de mayo de 2023).

A. Proceso de resolución de problemas.

TYD.3.A.1. Estrategias, técnicas y marcos de resolución de problemas sencillos en diferentes contextos y sus fases.

TYD.3.A.2. Estrategias de búsqueda crítica de información durante la investigación y definición de problemas sencillos planteados.

TYD.3.A.3. Electricidad y electrónica básica para el montaje de esquemas y circuitos físicos o simulados. Interpretación, cálculo, diseño y aplicación en proyectos sencillos. Elementos de un circuito eléctrico básico. Magnitudes fundamentales eléctricas: concepto y unidades de medida. Simbología normalizada de circuitos. Interpretación.

TYD.3.A.4. Herramientas y técnicas elementales de manipulación y mecanizado de materiales en la construcción de objetos y prototipos básicos. Introducción a la fabricación digital. Respeto de las normas de seguridad e higiene.

TYD.3.A.5. Emprendimiento, resiliencia, perseverancia y creatividad para abordar problemas sencillos desde una perspectiva interdisciplinar.

B. Comunicación y difusión de ideas.

TYD.3.B.1. Técnicas de representación gráfica: acotación y escalas. Boceto y croquis. Proyección cilíndrica octogonal para la representación de objetos: vistas normalizadas de una pieza.

TYD.3.B.2. Aplicaciones CAD en dos y tres dimensiones para la representación de esquemas, circuitos, planos y objetos básicos.

TYD.3.B.3. Herramientas digitales para la elaboración, publicación y difusión de documentación técnica e información multimedia relativa a proyectos sencillos.

C. Pensamiento computacional, programación y robótica.

TYD.3.C.1. Aplicaciones informáticas sencillas para ordenador y dispositivos móviles e introducción a la inteligencia artificial.

TYD.3.C.2. Fundamentos de la robótica: montaje y control programado de robots simples de manera física o por medio de simuladores.

TYD.3.C.3. Autoconfianza e iniciativa: el error, la reevaluación y la depuración de errores como parte del proceso de aprendizaje.

D. Digitalización del entorno personal de aprendizaje.

TYD.3.D.1. Sistemas de comunicación digital de uso común. Transmisión de datos. Tecnologías inalámbricas para la comunicación.

TYD.3.D.2. Herramientas de edición y creación de contenidos: instalación, configuración y uso responsable. Propiedad intelectual.

TYD.3.D.3. Técnicas de tratamiento, organización y almacenamiento seguro de la información. Copias de seguridad.

TYD.3.D.4. Seguridad en la red: riesgos, amenazas y ataques. Medidas de protección de datos y de información. Bienestar digital: prácticas seguras y riesgos (ciberacoso, sextorsión, vulneración de la propia imagen y de la intimidad, acceso a contenidos inadecuados, adicciones, etc.).

E. Tecnología sostenible.

TYD.3.E.1. Desarrollo tecnológico: creatividad, innovación, investigación, obsolescencia e impacto social y ambiental. Ética y aplicaciones de las tecnologías emergentes. La tecnología en Andalucía.

TYD.3.E.2. Tecnología sostenible. Valoración crítica de la contribución a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Anexo E. Descriptores operativos

Descriptores operativos de las competencias clave al término de la enseñanza básica en Educación Secundaria (Anexo Decreto 102/2023).

Competencia en comunicación lingüística (CCL).

CCL1. Se expresa de forma oral, escrita, signada o multimodal con coherencia, corrección y adecuación a los diferentes contextos sociales, y participa en interacciones comunicativas con actitud cooperativa y respetuosa tanto para intercambiar información, crear conocimiento y transmitir opiniones, como para construir vínculos personales.

CCL2. Comprende, interpreta y valora con actitud crítica textos orales, escritos, signados o multimodales de los ámbitos personal, social, educativo y profesional para participar en diferentes contextos de manera activa e informada y para construir conocimiento.

CCL3. Localiza, selecciona y contrasta de manera progresivamente autónoma información procedente de diferentes fuentes evaluando su fiabilidad y pertinencia en función de los objetivos de lectura y evitando los riesgos de manipulación y desinformación, y la integra y transforma en conocimiento para comunicarla adoptando un punto de vista creativo, crítico y personal a la par que respetuoso con la propiedad intelectual.

CCL4. Lee con autonomía obras diversas adecuadas a su edad, seleccionando las que mejor se ajustan a sus gustos e intereses; aprecia el patrimonio literario como cauce privilegiado de la experiencia individual y colectiva; y moviliza su propia experiencia biográfica y sus conocimientos literarios y culturales para construir y compartir su interpretación de las obras y para crear textos de intención literaria de progresiva complejidad.

CCL5. Pone sus prácticas comunicativas al servicio de la convivencia democrática, la resolución dialogada de los conflictos y la igualdad de derechos de todas las personas, evitando los usos discriminatorios, así como los abusos de poder para favorecer la utilización no solo eficaz sino también ética de los diferentes sistemas de comunicación.

Competencia Plurilingüe (CP).

CP1. Usa eficazmente una o más lenguas, además de la lengua o lenguas familiares, para responder a sus necesidades comunicativas, de manera apropiada y adecuada tanto a su

desarrollo e intereses como a diferentes situaciones y contextos de los ámbitos personal, social, educativo y profesional.

CP2. A partir de sus experiencias, realiza transferencias entre distintas lenguas como estrategia para comunicarse y ampliar su repertorio lingüístico individual.

CP3. Conoce, valora y respeta la diversidad lingüística y cultural presente en la sociedad, integrándola en su desarrollo personal como factor de diálogo, para fomentar la cohesión social.

Competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería (STEM).

STEM1. Utiliza métodos inductivos y deductivos propios del razonamiento matemático en situaciones conocidas y selecciona y emplea diferentes estrategias para resolver problemas, analizando críticamente las soluciones y reformulando el procedimiento, si fuera necesario.

STEM2. Utiliza el pensamiento científico para entender y explicar los fenómenos que ocurren a su alrededor, confiando en el conocimiento como motor de desarrollo, planteándose preguntas y comprobando hipótesis mediante la experimentación y la indagación, utilizando herramientas e instrumentos adecuados, apreciando la importancia de la precisión y la veracidad y mostrando una actitud crítica acerca del alcance y las limitaciones de la ciencia

STEM3. Plantea y desarrolla proyectos diseñando, fabricando y evaluando diferentes prototipos o modelos para generar o utilizar productos que den solución a una necesidad o problema de forma creativa y en equipo, procurando la participación de todo el grupo, resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir, adaptándose ante la incertidumbre y valorando la importancia de la sostenibilidad.

STEM4. Interpreta y transmite los elementos más relevantes de procesos, razonamientos, demostraciones, métodos y resultados científicos, matemáticos y tecnológicos de forma clara y precisa y en diferentes formatos (gráficos, tablas, diagramas, fórmulas, esquemas, símbolos...), aprovechando de forma crítica la cultura digital e incluyendo el lenguaje matemático-formal, con ética y responsabilidad para compartir y construir nuevos conocimientos.

STEM5. Emprende acciones fundamentadas científicamente para promover la salud física, mental y social, y preservar el medio ambiente y los seres vivos; y aplica principios de ética y

seguridad en la realización de proyectos para transformar su entorno próximo de forma sostenible, valorando su impacto global y practicando el consumo responsable.

Competencia digital (CD).

CD1. Realiza búsquedas en internet atendiendo a criterios de validez, calidad, actualidad y fiabilidad, seleccionando los resultados de manera crítica y archivándolos, para recuperarlos, referenciarlos y reutilizarlos, respetando la propiedad intelectual.

CD2. Gestiona y utiliza su entorno personal digital de aprendizaje para construir conocimiento y crear contenidos digitales, mediante estrategias de tratamiento de la información y el uso de diferentes herramientas digitales, seleccionando y configurando la más adecuada en función de la tarea y de sus necesidades de aprendizaje permanente.

CD3. Se comunica, participa, colabora e interactúa compartiendo contenidos, datos e información mediante herramientas o plataformas virtuales, y gestiona de manera responsable sus acciones, presencia y visibilidad en la red, para ejercer una ciudadanía digital activa, cívica y reflexiva.

CD4. Identifica riesgos y adopta medidas preventivas al usar las tecnologías digitales para proteger los dispositivos, los datos personales, la salud y el medioambiente, y para tomar conciencia de la importancia y necesidad de hacer un uso crítico, legal, seguro, saludable y sostenible de dichas tecnologías.

CD5. Desarrolla aplicaciones informáticas sencillas y soluciones tecnológicas creativas y sostenibles para resolver problemas concretos o responder a retos propuestos, mostrando interés y curiosidad por la evolución de las tecnologías digitales y por su desarrollo sostenible y uso ético.

Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA).

CPSAA1. Regula y expresa sus emociones, fortaleciendo el optimismo, la resiliencia, la autoeficacia y la búsqueda de propósito y motivación hacia el aprendizaje, para gestionar los retos y cambios y armonizarlos con sus propios objetivos.

CPSAA2. Comprende los riesgos para la salud relacionados con factores sociales, consolida estilos de vida saludable a nivel físico y mental, reconoce conductas contrarias a la convivencia y aplica estrategias para abordarlas.

CPSAA3. Comprende proactivamente las perspectivas y las experiencias de las demás personas y las incorpora a su aprendizaje, para participar en el trabajo en grupo, distribuyendo y aceptando tareas y responsabilidades de manera equitativa y empleando estrategias cooperativas.

CPSAA4. Realiza autoevaluaciones sobre su proceso de aprendizaje, buscando fuentes fiables para validar, sustentar y contrastar la información y para obtener conclusiones relevantes.

CPSAA5. Planea objetivos a medio plazo y desarrolla procesos metacognitivos de retroalimentación para aprender de sus errores en el proceso de construcción del conocimiento.

Competencia Ciudadana (CC).

CC1. Analiza y comprende ideas relativas a la dimensión social y ciudadana de su propia identidad, así como a los hechos culturales, históricos y normativos que la determinan, demostrando respeto por las normas, empatía, equidad y espíritu constructivo en la interacción con los demás en cualquier contexto.

CC2. Analiza y asume fundadamente los principios y valores que emanan del proceso de integración europea, la Constitución española y los derechos humanos y de la infancia, participando en actividades comunitarias, como la toma de decisiones o la resolución de conflictos, con actitud democrática, respeto por la diversidad, y compromiso con la igualdad de género, la cohesión social, el desarrollo sostenible y el logro de la ciudadanía mundial.

CC3. Comprende y analiza problemas éticos fundamentales y de actualidad, considerando críticamente los valores propios y ajenos, y desarrollando juicios propios para afrontar la controversia moral con actitud dialogante, argumentativa, respetuosa, y opuesta a cualquier tipo de discriminación o violencia.

CC4. Comprende las relaciones sistémicas de interdependencia, eco-dependencia e interconexión entre actuaciones locales y globales, y adopta, de forma consciente y motivada, un estilo de vida sostenible y ecosocialmente responsable.

Competencia emprendedora (CE).

CE1. Analiza necesidades y oportunidades y afronta retos con sentido crítico, haciendo balance de su sostenibilidad, valorando el impacto que puedan suponer en el entorno, para

presentar ideas y soluciones innovadoras, éticas y sostenibles, dirigidas a crear valor en el ámbito personal, social, educativo y profesional.

CE2. Evalúa las fortalezas y debilidades propias, haciendo uso de estrategias de autoconocimiento y autoeficacia, y comprende los elementos fundamentales de la economía y las finanzas, aplicando conocimientos económicos y financieros a actividades y situaciones concretas, utilizando destrezas que favorezcan el trabajo colaborativo y en equipo, para reunir y optimizar los recursos necesarios que lleven a la acción una experiencia emprendedora que genere valor.

CE3. Desarrolla el proceso de creación de ideas y soluciones valiosas y toma decisiones, de manera razonada, utilizando estrategias ágiles de planificación y gestión, y reflexiona sobre el proceso realizado y el resultado obtenido, para llevar a término el proceso de creación de prototipos innovadores y de valor, considerando la experiencia como una oportunidad para aprender.

Competencia en conciencia y expresiones culturales (CCEC).

CCEC1. Conoce, aprecia críticamente y respeta el patrimonio cultural y artístico, implicándose en su conservación y valorando el enriquecimiento inherente a la diversidad cultural y artística.

CCEC2. Disfruta, reconoce y analiza con autonomía las especificidades e intencionalidades de las manifestaciones artísticas y culturales más destacadas del patrimonio, distinguiendo los medios y soportes, así como los lenguajes y elementos técnicos que las caracterizan.

CCEC3. Expresa ideas, opiniones, sentimientos y emociones por medio de producciones culturales y artísticas, integrando su propio cuerpo y desarrollando la autoestima, la creatividad y el sentido del lugar que ocupa en la sociedad, con una actitud empática, abierta y colaborativa.

CCEC4. Conoce, selecciona y utiliza con creatividad diversos medios y soportes, así como técnicas plásticas, visuales, audiovisuales, sonoras o corporales, para la creación de productos artísticos y culturales, tanto de forma individual como colaborativa, identificando oportunidades de desarrollo personal, social y laboral, así como de emprendimiento.

Anexo F. Distribución de roles en los equipos

Los equipos para el proyecto final de la situación de aprendizaje descrita estarán formados por 4 personas, cada uno asumiendo alguno de los siguientes roles:

- **El diseñador** será el encargado de presentar el esquema del circuito simulado y de escoger todos los componentes necesarios para el montaje del circuito, así como proporcionar las herramientas y útiles necesarias.
- **El soldador** será el encargado de que el esquema del circuito se traslade al montaje físico, comprobado tanto que se escojan los componentes correctos como que las uniones de éstos y las pistas se hagan correctamente. Para que todos los miembros del equipo puedan participar en el montaje, se podrán ir pasando el soldador y garantizar que todos los miembros se sientan participes durante la sesión en el taller.
- **El documentador** será el encargado de ir documentando y recopilando toda la información acerca del análisis, desarrollo o montaje y pruebas para luego crear la presentación que se expondrá en clase.
- **El gestor** actuará como líder del equipo y será el encargado de la planificación, es decir, comprobar que los tiempos de desarrollo se cumplen y el proyecto se entregará a tiempo, será el responsable de pedir ayuda al profesor si es necesario, supervisar que todo el equipo está realizando correctamente sus funciones y comprobar que se hace un buen uso del material y colabora en la limpieza y en la colocación de todas las herramientas una vez se haya finalizado la sesión

Anexo G. Rúbrica del examen final

Tabla 17. Rúbrica del examen final

Pregunta	Criterio de evaluación	Peso	Muy mal (0)	Mal (0.25)	Bien (0.5)	Excelente (1)
1. Ley de Ohm	Aplica la Ley de Ohm para calcular la intensidad	10%	No responde	No aplica la fórmula correcta.	El desarrollo es correcto pero hay errores en el cálculo	El desarrollo y el cálculo es correcto
2. Circuito en serie	Comprende el comportamiento de la corriente en serie	10%	No responde	Los argumentos no son correctos o no se ajustan a la teoría.	Los argumentos se basan en la teoría pero no están correctamente justificados.	Se argumenta y justifica correctamente las cuestiones apoyándose en la teoría.
3. Circuito en paralelo	Comprende el funcionamiento de ramas en paralelo	10%	No responde	Los argumentos no son correctos o no se ajustan a la teoría.	Los argumentos se basan en la teoría pero no están correctamente justificados.	Se argumenta y justifica correctamente las cuestiones apoyándose en la teoría.
4. Serie vs paralelo	Identifica diferencias entre circuitos	10%	No responde	Las diferencias no son correctas	Indica solo una diferencia correcta	Indica dos diferencias correctas
5. LED	Comprende el funcionamiento del diodo LED	10%	No responde	Indica brevemente el significado y usos del LED	Explica adecuadamente las características del LED, pero desconoce el uso de la resistencia	Explica las características del LED y la función de la resistencia correctamente
6. LDR	Comprende el sensor de luz	10%	No responde	Indica la relación con la luz vagamente.	Indica la relación de la resistencia con la luz pero de manera incompleta	Explica correctamente el funcionamiento del sensor.
7. Transistor	Comprende la función del transistor como interruptor	10%	No responde	No se indica la función correcta	Se indica la función pero no se justifica correctamente el funcionamiento del transistor	Explica correctamente el funcionamiento del transistor.
8. Relé	Comprende la función del relé	10%	No responde	No identifica correctamente la función del relé.	Identifica la función del relé en el circuito, pero no justifica la respuesta.	Explica correctamente la función del relé
9. Sensor de luz	Comprende el funcionamiento global del circuito	10%	No responde	Describe solamente algunos componentes	Identifica los componentes pero no explica correctamente el funcionamiento del sistema	Explica correctamente el sistema y sus componentes
10. Aplicación práctica	Aplica el funcionamiento a una situación real	10%	No responde	La justificación no es correcta o no guarda relación con la teoría	Se trata de justificar pero de manera incompleta	Explica correctamente el funcionamiento de todo el proceso

Fuente: elaboración propia

Anexo H. Rúbrica de la ficha de simulación de la actividad 02

Tabla 18. *Rúbrica de la F.S. La ley de Ohm y circuitos serie-paralelo*

Criterio	Peso	Muy mal (0)	Mal (0.25)	Bien (0.5)	Excelente (1)
Capturas de la simulación	10%	No incluye capturas	Capturas insuficientes	Capturas correctas pero incompletas	Capturas claras y completas
Aplicación de la Ley de Ohm	30%	No aplica la fórmula	Intenta aplicarla incorrectamente	Fórmula correcta con errores en resultados	Aplicación y resultados correctos
Comprensión de circuitos en serie	15%	No comprende el funcionamiento	Explicación muy básica	Comprensión parcial	Explica correctamente corriente y reparto de tensión
Comprensión de circuitos en paralelo	15%	No comprende el funcionamiento	Explicación muy básica	Comprensión parcial	Explica correctamente ramas, tensión e intensidad
Interpretación de resultados de la simulación	30%	No interpreta resultados	Interpretación incorrecta	Interpretación parcial	Relaciona correctamente simulación y teoría

Anexo I. Rúbrica de la ficha de simulación de la actividad 03

Tabla 19. Rúbrica de la F.S. Sensor LDR y diodo LED

Criterio	Peso	Muy mal (0)	Mal (0.25)	Bien (0.5)	Excelente (1)
Capturas de simulación	10%	No incluye capturas	Pocas capturas	Capturas suficientes	Capturas claras que muestran el comportamiento del circuito
Comprensión del funcionamiento del LDR	20%	No comprende el sensor	Explicación muy básica	Comprensión parcial	Explica correctamente relación luz-resistencia
Comprensión del funcionamiento del LED	20%	No comprende el LED	Explicación muy básica	Comprensión parcial	Explica correctamente emisión de luz y polaridad
Función de la resistencia del LED	15%	No responde	Respuesta incorrecta	Comprensión parcial	Explica correctamente que limita la corriente
Relación luz – corriente – brillo del LED	20%	No interpreta la relación	Interpretación incorrecta	Interpretación parcial	Explica correctamente el comportamiento del circuito
Aplicación a dispositivos reales	15%	No identifica aplicaciones	Identifica aplicaciones incorrectas	Identifica alguna aplicación	Identifica aplicaciones reales de sensores de luz

Fuente: elaboración propia

Anexo J. Rúbrica de la ficha de simulación de la actividad 04

Tabla 20. *Rúbrica de la F.S Rúbrica F.S Transistor y relé*

Criterio	Peso	Muy mal (0)	Mal (0.25)	Bien (0.5)	Excelente (1)
Capturas de la simulación	10%	No incluye capturas	Incluye pocas capturas	Capturas correctas pero poco claras	Capturas claras que evidencian el funcionamiento
Comprensión del transistor como interruptor	25%	No comprende su función	Reconoce el componente	Explica parcialmente su función	Explica correctamente base, control y conmutación
Comprensión del funcionamiento del relé	25%	Explicación incorrecta	Reconoce el relé pero no su función	Explica parcialmente el funcionamiento	Explica bobina, contacto y conmutación
Diferencia entre circuito de control y potencia	20%	No distingue los circuitos	Distinción incorrecta	Distinción parcial	Explica correctamente control (baja tensión) y potencia
Aplicación del sistema automático	20%	No comprende la aplicación	Explicación muy simple	Explicación parcialmente correcta	Explica correctamente el sistema automático de iluminación

Fuente: elaboración propia

Anexo K. Escala de valoración de la actividad 05

Figura 3. Escala de valoración para el montaje en protoboard

ALUMNOS:		GRUPO: _____		

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE/ACTIVIDAD: _____		FECHA: __/__/____		

Indicador a observar	No cumple (1)	Cumple parcialmente (2)	Cumple (3)	Excelente (4)
Identifican correctamente las conexiones en serie y paralelo	☐	☐	☐	☐
Escogen los componentes correctos (valor de resistencias)	☐	☐	☐	☐
Comprueban el funcionamiento del circuito realizando mediciones	☐	☐	☐	☐
La posición de los componentes del circuito es ordenado y coherente	☐	☐	☐	☐

Fuente: elaboración propia

Anexo L. Escala de valoración para la actividad 06

Figura 4. Escala de valoración de montaje en placa del proyecto final

ALUMNOS:		GRUPO: _____			
SITUACIÓN DE APRENDIZAJE/ACTIVIDAD: _____					
FECHA: ____ / ____ / ____					
Indicador a observar	Peso	No cumple (1)	Cumple parcialmente (2)	Cumple (3)	Excelente (4)
Se escoge los componentes correctos (valor de resistencias)	20%	☐	☐	☐	☐
Se suelda de manera limpia los componentes con la cantidad adecuada de estaño	5%	☐	☐	☐	☐
Se elaboran las pistas de conexión de forma coherente y ordenada, sin uso excesivos de cables.	10%	☐	☐	☐	☐
El circuito funciona correctamente	50%	☐	☐	☐	☐
Se añaden mejoras al circuito como LEDs de encendido	5%	☐	☐	☐	☐
El dispositivo se presenta con carcasa y conexiones preparado para instalar	10%	☐	☐	☐	☐

Fuente: elaboración propia

Anexo M. Lista de cotejo para la actividad 06

Figura 5. Lista de cotejo para la evaluación del comportamiento en aula

ALUMNO/A _____		GRUPO: _____	
SITUACIÓN DE APRENDIZAJE/ACTIVIDAD: _____		FECHA: ____/____/____	
Ítems de observación	SI	NO	Observaciones
Colabora con compañeros de otro grupo si es necesario	☐	☐	
Respeto las opiniones de los demás	☐	☐	
Cumple con el rol o tarea asignada dentro del grupo	☐	☐	
Mantiene una actitud de compañerismo durante la actividad	☐	☐	
Muestra compromiso y participa	☐	☐	
Atiende a las explicaciones del docente	☐	☐	
Utiliza correctamente las herramientas y materiales	☐	☐	
Mantiene limpio el puesto de trabajo	☐	☐	
Cuida los materiales y equipos del aula-taller	☐	☐	
Respeto el horario de entrada y salida del aula (indicar faltas de asistencia)	☐	☐	

Fuente: elaboración propia

Anexo N. Lista de cotejo para la actividad 07

Figura 6. Lista de cotejo para evaluación de la exposición de proyectos

ALUMNO/A _____		GRUPO: _____	
SITUACIÓN DE APRENDIZAJE/ACTIVIDAD: _____		FECHA: ____/____/____	
Ítems de observación	SI	NO	Observaciones
PRESENTACIÓN (común al grupo)			
La duración de la exposición no excede de 10 min	☐	☐	
La presentación es atractiva y emplea recursos digitales que ayudan a captar la atención del alumnado	☐	☐	
La presentación incluye índice y contiene al menos estos puntos: Esquema, montaje, dificultades, anécdotas y conclusión o reflexión.	☐	☐	
La presentación no contiene mucho texto.	☐	☐	
Se indican claramente problemas o dificultades que se han encontrado durante el montaje y cómo se ha resuelto	☐	☐	
EXPOSICIÓN (individual)			
Utiliza vocabulario técnico adecuado (circuito, LDR, relé, transistor, etc.)	☐	☐	
Se expresa de forma clara y comprensible	☐	☐	
Mantiene contacto visual con el público	☐	☐	
Respeto el turno de palabra de los compañeros	☐	☐	
Demuestra comprensión del trabajo realizado	☐	☐	

Fuente: elaboración propia