

TECNOLOGÍA

La materia Tecnología contribuye a dar respuesta a las necesidades de la ciudadanía digital ante los desafíos y retos tecnológicos que plantea la sociedad actual. Esta materia sirve de base no solo para comprender la evolución social, sino también para poder actuar con criterios técnicos, científicos y éticos en el ejercicio de una ciudadanía responsable y activa, utilizando la generación del conocimiento como motor de desarrollo y fomentando la participación del alumnado en igualdad con una visión integral de la disciplina, resaltando su aspecto social. En este sentido, los retos del siglo XXI orientan el desarrollo de esta materia como aspecto esencial en la formación del alumnado. Así, se abordan aspectos económicos, sociales y ambientales relacionados con la influencia del desarrollo tecnológico y de la automatización y robotización, tanto en la organización del trabajo como en otros ámbitos de la sociedad útiles para la gestión de la incertidumbre ante situaciones de inequidad y exclusión, favoreciendo la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres. Asimismo, la sostenibilidad está muy ligada a los procesos de fabricación, a la correcta selección de materiales y técnicas de manipulación y a los sistemas de control que permiten optimizar los recursos. Por otro lado, la tecnología proporciona medios esenciales para abordar los Objetivos de Desarrollo Sostenible como el acceso universal a la energía y a la comunicación, así como a la educación, a la alimentación y a la salud, entre otros. La accesibilidad es también un componente necesario del proceso tecnológico, pues, quien diseña ha de tener en cuenta las diferentes necesidades, contemplando la diversidad y favoreciendo así la inclusión efectiva de todas las personas en una sociedad actualizada y plural.

La materia de Tecnología da continuidad tanto al tratamiento transversal de la disciplina durante la etapa de Educación Primaria, donde el alumnado se inicia en el desarrollo de proyectos de diseño y en el pensamiento computacional, como a la materia de Tecnología y Digitalización en la etapa de Educación Secundaria Obligatoria. Permite, además, profundizar en la adquisición de competencias, así como desarrollar una actitud emprendedora de cara a estudios posteriores o al desempeño de actividades profesionales.

El carácter interdisciplinar de la materia contribuye a la adquisición de los objetivos de etapa y de los descriptores de las distintas competencias clave que conforman el Perfil de salida del alumnado al término de la enseñanza básica. Ambos elementos –los objetivos de etapa y el Perfil de salida– orientan las competencias específicas de la materia. Los ejes vertebradores sobre los que se asientan dichas competencias específicas son: la naturaleza transversal propia de la tecnología; el desarrollo de proyectos tecnológicos, el impulso de la colaboración y el trabajo en equipo; el pensamiento computacional y sus implicaciones en la automatización y en la conexión de dispositivos a internet; así como el fomento de actitudes como la creatividad, la perseverancia, la responsabilidad en el desarrollo tecnológico sostenible o el emprendimiento incorporando las tecnologías digitales. Cabe destacar la resolución de problemas interdisciplinares como eje vertebrador de la materia que refleja el enfoque competencial de la misma.

Los criterios de evaluación son los elementos que sirven para valorar el grado de adquisición de las competencias específicas y están formulados desde un enfoque competencial.

La materia se organiza en cuatro bloques de saberes básicos interrelacionados: «Proceso de resolución de problemas», «Operadores tecnológicos», «Pensamiento computacional, automatización y robótica» y «Tecnología sostenible».

La puesta en práctica del bloque «Proceso de resolución de problemas», incorpora técnicas actuales adaptadas del mundo empresarial e industrial, mediante el empleo de estrategias y metodologías para un aprendizaje basado en el desarrollo de proyectos. Si bien se da una gran importancia a las fases de investigación, ideación, diseño y fabricación, también se incluye un adecuado tratamiento de la fase de presentación y comunicación de resultados como aspecto clave para la difusión de los trabajos realizados.

El bloque «Operadores tecnológicos» ofrece una visión sobre los elementos mecánicos, neumáticos y electrónicos que permiten resolver problemas mediante técnicas de control digital en situaciones reales.

El bloque «Pensamiento computacional, automatización y robótica» establece las bases, no solamente para entender, sino también para saber diseñar e implementar sistemas de

control programado, así como para programar ordenadores o dispositivos móviles. La incorporación de módulos de inteligencia artificial y técnicas de ingeniería de datos ofrecen aquí un valor añadido. En esta misma línea, la integración de telecomunicaciones en los sistemas de control abre la puerta a la aplicación práctica del internet de las cosas y permite su uso, pudiendo dar respuesta a las necesidades personales o colectivas.

Por último, el bloque «Tecnología sostenible» incluye los saberes necesarios para la aplicación de criterios de sostenibilidad en el uso de materiales, el diseño de procesos y en cuestiones energéticas, reconociendo la importancia de la diversidad personal, social y cultural e incidiendo sobre temas como las comunidades abiertas de aprendizaje y los servicios a la comunidad con un compromiso activo tanto en el ámbito local como en el global.

La materia se plantea en el último curso de la etapa de enseñanza obligatoria desde una perspectiva competencial y eminentemente práctica, basada en la idea de aprender haciendo. Esta idea consiste en propiciar un entorno adecuado para que el alumnado tenga la oportunidad de llevar a cabo ciertas tareas mientras explora, descubre, experimenta, aplica y reflexiona sobre lo que hace. La propuesta de situaciones de aprendizaje desarrolladas en un taller o laboratorio de fabricación, entendido como un espacio para materializar proyectos interdisciplinares, que permita incorporar técnicas de trabajo, prototipado rápido y fabricación *offline* con sistemas de impresión en tres dimensiones y otras herramientas de fabricación digital, favorece la implicación del alumnado en su proceso de aprendizaje y, por lo tanto, este será más significativo y duradero.

En este sentido, resulta conveniente tener presente que el desarrollo de proyectos tecnológicos supone una opción muy adecuada para un tratamiento integrador de los bloques de saberes básicos de la materia de Tecnología.

Competencias específicas

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

Esta competencia parte del estudio de las necesidades del entorno cercano (centro, barrio, localidad, región, etc.) para detectar y abordar los problemas tecnológicos encontrados que, posteriormente y tras su análisis, serán la base del proceso de resolución de problemas, aportando soluciones sostenibles a las necesidades detectadas. Se incluyen en esta competencia los aspectos relativos a la búsqueda de soluciones a través de metodologías cercanas a la investigación científica y a las técnicas de indagación, planificación y gestión de tareas siguiendo las fases de un proyecto secuencial, y se incorporan estrategias para iniciar al alumnado en la gestión de proyectos cooperativos e iterativos de mejora continua de la solución.

En esta competencia se abordan también diversas técnicas para estimular y potenciar la creatividad con el objetivo de hacerla más eficiente. Se fomenta igualmente el espíritu emprendedor desde un enfoque que incluye el liderazgo y la coordinación de equipos de trabajo, con una visión global y un tratamiento coeducativo, garantizando el desarrollo de la iniciativa y la proactividad de todo el alumnado.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM1, STEM2, CD1, CD3, CPSAA3, CPSAA4, CE1, CE3.

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

Esta competencia hace referencia tanto al proceso de fabricación de productos o desarrollo de sistemas que aportan soluciones a problemas planteados como a las actuaciones implicadas en dicho proceso. Se abordan las técnicas y procedimientos necesarios para la construcción y creación de productos o sistemas tecnológicos, incluyendo tanto la fabricación manual como la fabricación mediante tecnologías asistidas por ordenador. De esta forma, se pretende desarrollar las destrezas necesarias para la creación de productos, fomentando la aplicación de técnicas de fabricación digitales y el

aprovechamiento de los recursos tecnológicos. Las distintas actuaciones que se desencadenan en el proceso creativo implican la intervención de conocimientos propios de esta materia (operadores mecánicos, neumáticos, eléctricos y electrónicos) que se integran con otros, contribuyendo así a un aprendizaje competencial en el que toman partido distintos ámbitos.

Además, se hace referencia al estudio de las fases del ciclo de vida del producto, analizando las características y condiciones del proceso que pudieran mejorar el resultado final, haciéndolo más sostenible y eficiente. Se incluyen, por ejemplo, aspectos relativos al consumo energético del proceso de fabricación, a la obsolescencia, a los ciclos de uso o a las repercusiones medioambientales tanto de la fabricación del producto como de su uso o retirada del ciclo, fomentando actitudes y hábitos responsables en la creación de productos y una conciencia ecosocial.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM2, STEM5, CD2, CPSAA4, CC4, CCEC4.

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

La competencia abarca aspectos necesarios para comunicar, expresar y difundir ideas, propuestas y opiniones de manera clara y fluida en diversos contextos, medios y canales. Se hace referencia al buen uso del lenguaje y a la incorporación de la terminología técnica requerida en el proceso de diseño y creación de soluciones tecnológicas. En este sentido, se abordan aspectos necesarios para una comunicación efectiva; asertividad, gestión del tiempo de exposición, buena expresión y entonación, uso de un lenguaje inclusivo y no sexista, así como otros aspectos relativos al uso de herramientas digitales para difundir y compartir recursos, documentos e información en diferentes formatos.

La necesidad de intercambiar información con otras personas implica una actitud responsable y de respeto con los protocolos establecidos en el trabajo colaborativo, aplicables tanto en el contexto personal como en las interacciones en la red a través de herramientas digitales, plataformas virtuales o redes sociales de comunicación.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL1, STEM4, CD3, CPSAA3, CCEC3.

4. Desarrollar soluciones automatizadas a problemas planteados, aplicando los conocimientos necesarios e incorporando tecnologías emergentes, para diseñar y construir sistemas de control programables y robóticos.

Esta competencia hace referencia a la aplicación de los conocimientos científico-tecnológicos y de los principios del pensamiento computacional en el proceso de diseño, simulación o construcción de sistemas capaces de realizar funciones de forma autónoma. Por un lado, implica actuaciones dirigidas a la modelización y dimensionado de sistemas automáticos o robóticos que permitan la incorporación de la automatización de tareas: la selección de los materiales adecuados, la implementación del sistema tecnológico que fundamenta el funcionamiento de la máquina, y el diseño y dimensionado de sus elementos electro-mecánicos. Por otro lado, se incluyen aspectos relativos a la implementación de los algoritmos adecuados para el control automático de máquinas o el desarrollo de aplicaciones informáticas que resuelvan un problema concreto en diversos dispositivos: computadores, dispositivos móviles y placas microcontroladoras.

La comunicación y la interacción con objetos son aspectos estrechamente ligados al control de procesos o sistemas tecnológicos. En este sentido, se debe considerar la iniciación en las tecnologías emergentes –como son el internet de las cosas, el *big data* o la inteligencia artificial (IA)– y la incorporación de estas y otras metodologías enfocadas a la automatización de procesos en sistemas tecnológicos de distintos tipos con un sentido crítico y ético.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CP2, STEM1, STEM3, CD5, CPSAA5, CE3.

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

La integración de la tecnología digital en multitud de situaciones es un hecho en la actualidad y se hace imprescindible en el proceso de aprendizaje permanente. Esta competencia aborda la incorporación de las herramientas y de los dispositivos digitales en las distintas fases de dicho proceso; por ejemplo, el uso de herramientas de diseño en tres dimensiones o la experimentación mediante simuladores en el diseño de soluciones, la aplicación de tecnologías CAM/CAE en la fabricación de productos, el uso de gestores de presentación o herramientas de difusión en la comunicación o publicación de información, el desarrollo de programas o aplicaciones informáticas en el control de sistemas, el buen aprovechamiento de herramientas de colaboración en el trabajo grupal, etc. En cada fase del proceso, la aplicación de la tecnología digital se hace necesaria para mejorar los resultados.

En suma, esta competencia se centra en el uso responsable y eficiente de la tecnología digital aplicada al proceso de aprendizaje. Todo ello implica el conocimiento y comprensión del funcionamiento de los dispositivos y aplicaciones empleados, permitiendo adaptarlos a las necesidades personales. Se trata de aprovechar, por un lado, la diversidad de posibilidades que ofrece la tecnología digital y, por otro, las aportaciones de los conocimientos interdisciplinares para mejorar las soluciones aportadas.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CP2, CD2, CD5, CPSAA4, CPSAA5.

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

La tecnología ha ido respondiendo a las necesidades humanas a lo largo de la historia, mejorando las condiciones de vida de las personas, pero repercutiendo también negativamente en algunos aspectos de la misma y en el medio ambiente. Esta competencia incluye el análisis necesario de los criterios de sostenibilidad determinantes en el diseño y en la fabricación de productos y sistemas a través del estudio del consumo energético, el ciclo de vida del producto, la contaminación ambiental y el impacto ecosocial. Además, se pretende mostrar en ella la actividad de determinados equipos de trabajo en internet y la repercusión que pueden tener algunos proyectos sociales por medio de comunidades abiertas, acciones de voluntariado o proyectos de servicio a la comunidad, así como el efecto de la selección de materiales, del sistema mecánico o de la elección de las fuentes de energía y sus conversiones.

El objetivo es fomentar el desarrollo tecnológico para mejorar el bienestar social, minimizando las repercusiones en otros ámbitos mencionados anteriormente. Para ello se deben tener presentes todos los criterios desde el momento inicial de detección de la necesidad y estimarlos en cada una de las fases del proceso creativo. En este sentido, se aplican estas cuestiones al diseño de la arquitectura bioclimática en edificios y de los medios de transporte sostenibles. Finalmente, se abordan aspectos actitudinales relativos a la valoración del ahorro energético en beneficio del medio ambiente y de la contribución de las nuevas tecnologías, aplicables actualmente en cualquier ámbito, a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM2, STEM5, CD4, CC4.

Criterios de evaluación

Competencia específica 1.

1.1 Definir problemas tecnológicos, investigando las necesidades de su entorno cercano, de forma proactiva.

1.2 Idear y planificar soluciones tecnológicas creativas que generen un valor para la comunidad, partiendo de la definición del problema y haciendo intervenir criterios de eficiencia, accesibilidad, sostenibilidad e innovación con una actitud emprendedora.

1.3 Aplicar con iniciativa estrategias colaborativas en la gestión de proyectos con una perspectiva interdisciplinar y siguiendo un proceso iterativo de validación, desde la fase de ideación hasta la fase de difusión de la solución.

Competencia específica 2.

2.1 Analizar el diseño de productos que den respuesta a una necesidad planteada, evaluando su demanda, evolución y previsión de fin de ciclo de vida con un criterio ético, responsable e inclusivo.

2.2 Representar gráficamente objetos técnicos, empleando herramientas CAD de diseño 2D y 3D.

2.3 Fabricar productos y soluciones tecnológicas, utilizando máquinas-herramienta e impresión 3D, configurando de manera adecuada dichas herramientas y adoptando las medidas de seguridad que procedan.

2.4 Montar y simular circuitos electrónicos básicos, tanto analógicos como digitales, integrándolos en soluciones tecnológicas más complejas.

2.5 Montar o simular el funcionamiento de sistemas robóticos, integrando elementos mecánicos, neumáticos y electrónicos.

Competencia específica 3.

3.1 Intercambiar información y fomentar el trabajo en equipo de manera asertiva, teniendo en cuenta las necesidades y emociones tanto propias como ajena.

3.2 Emplear las herramientas digitales adecuadas para la expresión, intercambio y debate de ideas, buscando la eficiencia del trabajo en equipo, cooperativo y colaborativo.

3.3 Elaborar documentación técnica precisa y cuidada, utilizando el vocabulario técnico, símbolos y esquemas de sistemas tecnológicos apropiados al objeto tecnológico planteado.

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

Competencia específica 4.

4.1 Diseñar, construir, controlar o simular sistemas automáticos programables y robots que sean capaces de realizar tareas de forma autónoma, aplicando conocimientos de mecánica, electrónica, neumática y componentes de los sistemas de control, así como otros conocimientos interdisciplinares.

4.2 Integrar en las máquinas y sistemas tecnológicos aplicaciones informáticas y tecnologías digitales emergentes, como el internet de las cosas, el *big data* y la inteligencia artificial para el control y la simulación de los mismos, con sentido crítico y ético.

Competencia específica 5.

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

Competencia específica 6.

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

6.2 Analizar los beneficios de la arquitectura bioclimática, estimando el ahorro energético producido y la sostenibilidad del proceso constructivo, aplicando principios generales como la reducción de material, la reciclabilidad y la reutilización de los materiales de construcción.

6.3 Valorar la sostenibilidad de distintos medios de transporte, teniendo en cuenta criterios técnicos.

6.4 Identificar y valorar la repercusión y los beneficios del desarrollo de proyectos tecnológicos de carácter social por medio de comunidades abiertas, acciones de voluntariado o proyectos de servicio a la comunidad.

Saberes básicos

A. Proceso de resolución de problemas.

1. Estrategias y técnicas:

- Estrategias de gestión de proyectos colaborativos y técnicas de resolución de problemas iterativas. Metodologías Agile.
- Estudio de necesidades del centro, locales, regionales, etc. Planteamiento de proyectos colaborativos o cooperativos.
- Técnicas de ideación basadas en la observación del entorno.
- Técnicas de diseño, planificación y organización interna del grupo de trabajo.
- Emprendimiento, perseverancia y creatividad en la resolución de problemas desde una perspectiva interdisciplinar de la actividad tecnológica y satisfacción e interés por el trabajo y la calidad del mismo.

2. Productos y materiales:

- Ciclo de vida de un producto y sus fases. Ejemplificaciones y análisis sencillos.
- Estrategias de selección de materiales en base a sus propiedades o requisitos.

3. Fabricación:

- Herramientas de diseño asistido por ordenador en tres dimensiones en la representación o fabricación de piezas aplicadas a proyectos. Diseño paramétrico y no paramétrico.
- Técnicas de fabricación manual y mecánica. Aplicaciones prácticas.
- Técnicas de fabricación digital. Impresión en tres dimensiones y corte. Aplicaciones prácticas.

4. Difusión:

- Presentación y difusión del proyecto. Elementos, técnicas y herramientas. Comunicación efectiva: entonación, expresión, gestión del tiempo, adaptación del discurso, uso de un lenguaje inclusivo, libre de estereotipos sexistas y consideración de las necesidades y sentimientos propios y ajenos.

B. Operadores tecnológicos.

- Electrónica analógica y digital. Componentes básicos, simbología, análisis y montaje físico y simulado de circuitos elementales.
- Neumática básica. Circuitos sencillos. Simulación por ordenador.
- Elementos mecánicos, electrónicos y neumáticos aplicados a la robótica. Montaje físico o simulado.

C. Pensamiento computacional, automatización y robótica.

- Componentes de sistemas de control programado: controladores, sensores y actuadores.
- El ordenador y los dispositivos móviles como elementos de programación y control. Trabajo con simuladores informáticos en la verificación y comprobación del funcionamiento de los sistemas diseñados.
- Inteligencia artificial y *big data*. Integración de módulos en programas sencillos.

Proyectos de colaboración en ciencia ciudadana.

- Espacios compartidos en la nube y discos virtuales.
- Telecomunicaciones en sistemas de control digital: internet de las cosas; elementos, comunicaciones y control. Aplicaciones prácticas.
- Robótica. Diseño, construcción y control de robots sencillos de manera física o simulada.

D. Tecnología sostenible.

- Sostenibilidad y accesibilidad en la selección de materiales y diseño de procesos, de productos y de sistemas tecnológicos.
- Arquitectura bioclimática y sostenible. Ahorro energético en edificios. Eficiencia en el uso de materiales.
- Transporte y sostenibilidad. Tasa de retorno energético de fuentes renovables de energía. Escasez de materias primas. Huella de carbono.

- Comunidades abiertas, voluntariado tecnológico y proyectos de servicio a la comunidad.
- Principios de diseño de residuo cero para procesos y objetos tecnológicos y su relación con la sostenibilidad del desarrollo tecnológico.

Orientaciones metodológicas y para la evaluación

Esta materia enlaza con otras materias de índole científico-tecnológica que el alumnado ya ha tenido la oportunidad de cursar durante los primeros cursos de la etapa. Esta continuidad favorece un desarrollo competencial más sólido que, además, podrá servir de puente en caso de que el alumnado se decida por continuar con estudios posteriores de ramas científicas.

El conocimiento y uso de la tecnología, como elemento presente en el contexto habitual y cotidiano del alumnado, debe desarrollar aspectos que le permitan pasar de un papel de mero consumidor a un rol más activo, crítico y creador de tecnología, en una relación de responsabilidad con la accesibilidad y la sostenibilidad del entorno. Esta iniciativa debe plasmarse no solo en el abordaje del diseño y construcción de soluciones tecnológicas, sino también en la detección de necesidades en su entorno próximo, participando en la definición conjunta de situaciones de aprendizaje. El alumnado asume así responsabilidades que impactan sobre su propio proceso de aprendizaje, potenciando su implicación en el mismo, lo que a su vez promueve la consecución de aspectos como el pensamiento creativo e innovador, el espíritu emprendedor, la iniciativa personal y competencias como aprender a aprender, por ejemplo. Esta forma de trabajar, en un entorno de aprendizaje creado para la adquisición y puesta en práctica de distintas competencias, potencia que el alumnado desarrolle un aprendizaje autónomo y progresivo en esta materia, que le capacita para construir, modificar, enriquecer y diversificar sus esquemas de conocimiento.

Desarrollo de proyectos tecnológicos e innovación y situaciones de aprendizaje

En línea con Tecnología y Digitalización, esta materia sigue teniendo la resolución de problemas tecnológicos como eje vertebrador, si bien el enfoque migra desde la gestión y desarrollo de un producto tecnológico destinado a su fabricación en serie, en la que la documentación técnica es crucial y única para dirigir todo ese proceso, hacia otro planteamiento que consiste en el desarrollo de un producto tecnológico único, que se fabrica bajo demanda, de manera iterativa e incremental en lo que a funcionalidades respecta, más propio de la personalización de productos habitual de las empresas tecnológicas y del empleo de las tecnologías emergentes. En este último caso, si bien las fases que considerar persisten desde el modelo anterior, adquiere especial relevancia el planteamiento de diseño iterativo que requiere de la actualización de la documentación técnica que, por motivos de eficiencia, se mantiene en detalles mínimos para favorecer el desarrollo de soluciones posteriores. Este cambio de perspectiva va acompañado de la introducción del concepto de gestión de proyectos, que se hace necesaria para coordinar equipos de diferente naturaleza que puedan llevar a cabo con éxito el desarrollo de los proyectos en el contexto de situaciones de aprendizaje integradas. Asimismo, los aprendizajes relacionados con el uso de materiales, herramientas y máquinas para construir, analizar e investigar o planificar y reparar objetos han de ser abordados desde esta materia.

El planteamiento de las situaciones de aprendizaje constituye una oportunidad para implicar al alumnado desde el principio en su propio proceso de aprendizaje. Siguiendo la metodología de proyectos, ya en sus primeras fases se requiere de la proactividad e implicación del alumnado para la detección de necesidades en su entorno cercano. Posteriormente, la consideración de los obstáculos naturales que aparecen en entornos reales obligará a establecer restricciones a la posible solución y al planteamiento de la definición del problema que habrá que resolver. A partir de entonces, los distintos grupos trabajarán de manera coordinada en el desarrollo de la solución, haciendo uso de metodologías ágiles, y centrándose en ofrecer una propuesta eficaz cuyo posterior refinamiento mediante procesos iterativos permitirá concluir con un proyecto eficiente e innovador, resultante del trabajo en equipo del grupo.

Todo este proceso debe ser diseñado por el profesorado teniendo en cuenta la complejidad de las tareas y el nivel de competencia del alumnado, para articular un andamiaje suficiente que le permita un desarrollo lo más autónomo posible. Además, parte del papel del profesor o profesora consistirá en exponer múltiples contextos y ejemplos diferentes sobre cada una de las disyuntivas en las que se encuentre el alumnado en el seguimiento de la situación de aprendizaje, presentando de manera integrada conocimientos, destrezas y actitudes, de modo que se presenten los saberes con una profundidad que facilite tanto un aprendizaje duradero como su transferibilidad a otros contextos.

Propiciar situaciones de aprendizaje que promuevan en el alumnado un aprendizaje competencial a través de la resolución de situaciones contextualizadas, en un marco de cooperación, de colaboración y de trabajo en equipo, tiene un efecto positivo en su sentido de autoeficacia y en el fortalecimiento de su compromiso con el proceso de aprendizaje, aumentando su motivación intrínseca y favoreciendo un aprendizaje significativo y funcional. Por último, iniciar el trabajo con actividades que promuevan la evocación de aprendizajes anteriores potencia el recuerdo de los mismos a medio-largo plazo.

Clima motivador y activo

En este curso final de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria, el alumnado acumula ya un bagaje en determinados aspectos relacionados con el trabajo de esta materia que permite al profesorado potenciar su rol de orientador del proceso de enseñanza-aprendizaje a través de propuestas, preguntas y comentarios de retroalimentación, dada la creciente autonomía con que puede desenvolverse el alumnado. De este modo, pueden observarse diferencias metodológicas en aspectos como la elección conjunta de la motivación de situaciones de aprendizaje, resultante de un proceso de observación del entorno cercano por parte del alumnado, o la búsqueda de la eficiencia en procesos como la investigación basada en datos o el empleo de herramientas digitales para la consecución de fines como la creación o la fabricación digital.

Todo ello redonda en un clima motivador, en el que el alumnado asume el rol protagonista en su proceso de aprendizaje y donde encuentra posibilidades para desplegar las competencias que, alrededor de la creación de soluciones tecnológicas mediante herramientas manuales y digitales y de trabajo cooperativo y colaborativo, ha venido construyendo a lo largo de la etapa. Esta actitud más autónoma del alumnado, junto con el empleo de metodologías comunicativas, activas y participativas, favorece un clima de construcción conjunta de aprendizajes, así como la gestión y mejora del propio proceso de aprendizaje. Se pretende, por tanto, fomentar la creatividad e iniciativa de alumnos y alumnas de forma que sean usuarios responsables, competentes y críticos de la tecnología y, además, se conviertan en creadores de la misma.

Espacios diversos y flexibles

Esta materia ofrece una continuidad al trabajo que venía haciendo el alumnado en el taller o laboratorio de fabricación, en el que el empleo de herramientas digitales para el desarrollo de simulaciones y la creación de productos, y los montajes relacionados con la robótica, adquieren especial relevancia. Todo ello permite integrar de manera natural saberes interdisciplinares relacionados con la mecánica, la neumática, la electrónica o el control de sistemas.

En este espacio singular y flexible podrán desarrollarse tareas diversas como la investigación a través de búsquedas de información, pequeños montajes y simulaciones, o la fabricación de piezas diversas haciendo uso de diferentes herramientas de fabricación, incluidas las de fabricación digital, que favorecen el prototipado rápido. El espacio también deberá permitir y fomentar el trabajo colaborativo, que constituirá una de las estrategias más comunes en el desarrollo de aprendizajes compartidos. En definitiva, este espacio, junto con el uso sugerido del mismo, se alinea con el movimiento *maker*, una manera de construir conocimiento cuyo carácter compartido, abierto y libre pretende la universalización de acceso a todo tipo de contenidos y herramientas de creación para la satisfacción de necesidades en la sociedad actual.

Trabajo individual y en equipo

El trabajo en equipo, la participación y colaboración en las actividades y el fomento de actitudes como la creatividad, el emprendimiento, la toma de decisiones conjunta, la responsabilidad compartida, la perseverancia y la satisfacción e interés por el trabajo, promoviendo el respeto al trabajo ajeno y la participación igualitaria y equitativa, constituyen aspectos esenciales y definitorios del modo de trabajar en esta materia, que también deberá promover la motivación del alumnado, especialmente entre las alumnas, hacia las profesiones STEM.

Asimismo, tanto la metodología utilizada para la resolución de problemas técnicos como la mayor autonomía del alumnado promueven una organización en grupos de trabajo cooperativos y colaborativos, donde el desarrollo del aprendizaje, la construcción de proyectos, el esfuerzo individual y el compromiso con el equipo son claves para desarrollar soluciones eficaces a los problemas planteados. Los mismos aspectos promueven también la introducción de la gestión de proyectos, entendida como un saber necesario para la coordinación de equipos diferentes que, trabajando sobre objetos tecnológicos distintos pero complementarios, contribuyen todos al desarrollo de una solución técnica mayor en la que se integran de forma coherente.

De igual modo, las actividades deben ser propuestas de tal forma que contribuyan a la adquisición de las competencias específicas y donde cada integrante aporte sus conocimientos y habilidades, asuma roles y proporcione una interacción constructiva y asertiva con el resto del grupo, al tiempo que muestre respeto a las normas de seguridad y salud en el espacio de trabajo, fortaleciendo de este modo el trabajo en equipo.

Atención a la diversidad

En el proceso continuo de aprendizaje del alumnado, se espera que los planteamientos metodológicos sean flexibles y accesibles, pues es necesario que la intervención didáctica contemple la variedad y riqueza suficiente para permitir la atención a la diversidad del alumnado y el respeto por los distintos ritmos y estilos de aprendizaje, enfocados tanto a desarrollar al máximo las capacidades personales del alumnado, atendiendo a sus necesidades, como a dar respuesta a las dificultades de aprendizaje que puedan surgir a lo largo de la etapa.

En este sentido, se promoverán estrategias y metodologías coherentes con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje de forma que se combinen múltiples formas de representación de los distintos elementos curriculares, y se facilite una amplia variedad de formas de acción y de expresión del aprendizaje, al tiempo que se ofrezcan también diversas formas de participar y de implicar al alumnado en su propio proceso de aprendizaje.

Evaluación

La evaluación de los aprendizajes relacionados con la materia determina en qué medida el alumnado adquiere los objetivos planteados para la etapa y el nivel competencial alcanzado en su proceso de aprendizaje. Se ha de tener en cuenta el carácter diagnóstico y formativo de la evaluación, que permite valorar las evidencias de los resultados de aprendizaje del alumnado y ayuda a tomar decisiones tanto acerca del proceso de aprendizaje como sobre la adecuación a los ritmos del alumnado y la mejora progresiva de la práctica docente.

A este respecto, la evaluación será formativa en la medida en que sirva como medio para mejorar los aprendizajes y permita recopilar evidencias para valorar la adecuación del proceso de enseñanza-aprendizaje. Del mismo modo, brinda oportunidades al profesorado para reflexionar sobre su propia práctica y ajustar las estrategias y actividades en su planificación en función de los niveles competenciales del alumnado.

Asimismo, la evaluación será continua e integradora a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y deberá valorar todos los elementos del mismo, además de los contextos en los que se implementa, para realizar las adaptaciones necesarias que faciliten al alumnado el alcance de los aprendizajes previstos. A este respecto, cabe destacar el papel que desempeña la evaluación inicial del alumnado, donde se promueve la

construcción de conocimientos a partir de los existentes, así como el diseño de una intervención lo más ajustada posible al nivel competencial de partida.

En este proceso, los criterios de evaluación son el elemento curricular primordial y referente, ya que, por un lado, determinan los aspectos esenciales que se han de tener en cuenta para valorar los resultados de aprendizaje y, por otro, valoran el nivel de desempeño alcanzado en las competencias específicas al aplicar conocimientos, destrezas y actitudes adquiridos, de forma integrada, en diferentes situaciones y contextos. En este sentido, se utilizarán técnicas e instrumentos diversos, donde la fiabilidad, validez y exactitud de los mismos promuevan la construcción adecuada de los aprendizajes previstos. Además, los instrumentos y dinámicas de evaluación deben ser frecuentes para que permitan una investigación, documentación y progreso continuos, con actitud crítica, donde la retroalimentación permita mejorar el proceso de aprendizaje del alumnado.

En relación con las técnicas de evaluación, la observación sistemática de los procesos de planificación, análisis y construcción de objetos y proyectos tecnológicos, la interrogación directa e interacción continua con el alumnado acerca del manejo de los materiales y herramientas empleadas, el análisis de las tareas asociadas a la elaboración de un proyecto técnico, así como la realización de pruebas en sus diversas modalidades (escritas, orales, individuales, colectivas, etc.) son esenciales para obtener información del proceso de aprendizaje.

Con respecto a los instrumentos que se pueden utilizar relacionados con las técnicas anteriores, pueden considerarse: las listas de control y cotejo; las escalas de valoración; los registros de evaluación individuales o grupales; los cuestionarios de evaluación y las rúbricas, que mediante un uso combinado permiten la evaluación de los aprendizajes.

En cuanto a la evaluación del trabajo cooperativo y colaborativo en el contexto del método de proyectos, es importante valorar tanto la realización del producto final como los procesos de ideación, diseño, fabricación y montaje. Por ello, la evaluación realizada sobre cada grupo debe considerar ambos aspectos, integrando los aprendizajes individuales durante el proceso en una evaluación común grupal. Conviene también configurar equipos heterogéneos y realizar rotaciones en las responsabilidades que cada miembro del grupo desempeña en el desarrollo de un proyecto técnico. Deben tenerse en cuenta asimismo los aspectos relacionados con el desarrollo de una actitud responsable y crítica sobre la sostenibilidad de la actividad tecnológica.

Además, el desarrollo madurativo del alumnado puede permitir, en este curso, un mayor peso y presencia de mecanismos de evaluación basados en la autoevaluación y la coevaluación, entendiéndose como promotores del aprendizaje e integrándose así en el carácter formativo de la evaluación. En este contexto, resulta interesante la manera en que las herramientas digitales contribuyen al enriquecimiento de la variedad y tipología de mecanismos de evaluación, que impacta tanto en el carácter formativo de la evaluación en la interacción del alumnado como en la diversidad de instrumentos a disposición del profesorado, lo cual favorece la presencia de los mismos como actividad habitual a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, es necesario evaluar la práctica docente, siendo aspectos relevantes la adecuación de las situaciones de aprendizaje diseñadas para el logro de las competencias específicas; la idoneidad de las estrategias metodológicas y de los recursos empleados; la pertinencia de la organización de los espacios, de los tiempos y de los agrupamientos del alumnado; el clima de participación y trabajo generado en el aula; así como la implementación de los criterios e instrumentos de evaluación y la eficacia de las medidas de atención a la diversidad. De igual manera y complementando a las anteriores, se han de evaluar también otras tareas asociadas a la labor docente como la función de orientación y tutoría del alumnado, la coordinación docente o la atención ofrecida a las familias o los tutores o tutoras legales.

TECNOLOGÍA Y DIGITALIZACIÓN

La materia Tecnología y Digitalización es la base para comprender los profundos cambios que se dan en una sociedad cada día más digitalizada, y tiene por objeto el desarrollo de ciertas destrezas de naturaleza cognitiva y procedural a la vez que actitudinal. Desde ella, se fomenta el uso crítico, responsable y sostenible de la tecnología,

la valoración de las aportaciones y el impacto de la tecnología en la sociedad, en la sostenibilidad ambiental y en la salud, el respeto por las normas y los protocolos establecidos para la participación en la red, así como la adquisición de valores que propicien la igualdad y el respeto hacia los demás y hacia el trabajo propio. Desde esta materia se promueve la cooperación y se fomenta un aprendizaje permanente en diferentes contextos, además de contribuir a dar respuesta a los retos del siglo XXI.

Entendida la tecnología como el conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico, el carácter instrumental e interdisciplinar de la materia contribuye a la consecución de las competencias que conforman el Perfil de salida del alumnado al término de la enseñanza básica y a la adquisición de los objetivos de la etapa.

Las competencias específicas están estrechamente relacionadas con los ejes estructurales que vertebran la materia y que condicionan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la misma. Estos ejes están constituidos por la aplicación de la resolución de problemas mediante un aprendizaje basado en el desarrollo de proyectos, el desarrollo del pensamiento computacional, la incorporación de las tecnologías digitales en los procesos de aprendizaje, la naturaleza interdisciplinar propia de la tecnología, su aportación a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y su conexión con el mundo real, así como el fomento de actitudes como la creatividad, la cooperación, el desarrollo tecnológico sostenible o el emprendimiento.

Estos elementos, además, están concebidos de manera que posibiliten al alumnado movilizar conocimientos científicos y técnicos, aplicando metodologías de trabajo creativo para desarrollar ideas y soluciones innovadoras y sostenibles que den respuesta a necesidades o a problemas planteados, aportando mejoras significativas, con una actitud creativa y emprendedora. Asimismo, la materia permite al alumnado hacer un uso responsable y ético de las tecnologías digitales para aprender a lo largo de la vida y reflexionar de forma consciente, informada y crítica, sobre la sociedad digital en la que se encuentra inmerso, para afrontar situaciones y problemas habituales con éxito y responder de forma competente según el contexto. Entre estas situaciones y problemas cabe mencionar los generados por la producción y transmisión de información dudosa y noticias falsas, los relacionados con el logro de una comunicación eficaz en entornos digitales, el desarrollo tecnológico sostenible o los relativos a la automatización y programación con objetivos concretos, todos ellos aspectos necesarios para el ejercicio de una ciudadanía activa, crítica, ética y comprometida tanto a nivel local como global.

En este sentido, ya en Educación Primaria se hace referencia a la digitalización del entorno personal de aprendizaje, a los proyectos de diseño y al pensamiento computacional desde diferentes áreas para el desarrollo, entre otras, de la competencia digital. La materia Tecnología y Digitalización en la Educación Secundaria Obligatoria parte, por lo tanto, de los niveles de desempeño adquiridos en la etapa anterior tanto en competencia digital como en competencia matemática y competencia en ciencia, tecnología e ingeniería, contribuyendo al fomento de las vocaciones científico-tecnológicas, especialmente entre las alumnas.

Los criterios de evaluación, como indicadores que sirven para valorar el grado de desarrollo las competencias específicas, presentan un enfoque competencial donde el desempeño tiene una gran relevancia, de manera que los aprendizajes se construyan en y desde la acción.

Los saberes básicos de la materia se organizan en cinco bloques: «Proceso de resolución de problemas»; «Comunicación y difusión de ideas»; «Pensamiento computacional, programación y robótica»; «Digitalización del entorno personal de aprendizaje» y «Tecnología sostenible».

La puesta en práctica del primer bloque, «Proceso de resolución de problemas», exige un componente científico y técnico y ha de considerarse como eje vertebrador a lo largo de toda la materia. En él se trata el desarrollo de destrezas y métodos que permitan avanzar desde la identificación y formulación de un problema técnico hasta la solución constructiva del mismo; todo ello a través de un proceso planificado que busque la optimización de recursos y de soluciones.

El bloque «Comunicación y difusión de ideas», que se refiere a aspectos propios de la cultura digital, implica el desarrollo de habilidades en la interacción personal mediante herramientas digitales.

El bloque «Pensamiento computacional, programación y robótica» abarca los fundamentos de la algoritmia para el diseño y desarrollo de aplicaciones informáticas sencillas para ordenador y dispositivos móviles, siguiendo con la automatización programada de procesos, la conexión de objetos cotidianos a internet y la robótica.

Un aspecto importante de la competencia digital se aborda en el bloque «Digitalización del entorno personal de aprendizaje», enfocado en la configuración, ajuste y mantenimiento de equipos y aplicaciones para que sea de utilidad al alumnado y optimice su capacidad para el aprendizaje a lo largo de la vida.

Por último, en el bloque «Tecnología sostenible» se contemplan los saberes necesarios para el desarrollo de proyectos que supongan la puesta en marcha de acciones encaminadas a desarrollar estrategias sostenibles, incorporando un punto de vista ético de la tecnología para solucionar problemas ecosociales desde la transversalidad.

El carácter esencialmente práctico de la materia y el enfoque competencial del currículo requieren metodologías específicas que los fomenten, como la resolución de problemas basada en el desarrollo de proyectos, la implementación de sistemas tecnológicos (eléctricos, mecánicos, robóticos, etc.), la construcción de prototipos y otras estrategias que favorezcan el uso de aplicaciones digitales para el diseño, la simulación, el dimensionado, la comunicación o la difusión de ideas o soluciones, por ejemplo. Del mismo modo, la aplicación de distintas técnicas de trabajo que se complementen entre sí y la diversidad de situaciones de aprendizaje que intervienen en la materia deben promover la participación del alumnado, favoreciendo una visión integral de la disciplina que resalte el trabajo colectivo como forma de afrontar los desafíos y retos tecnológicos que plantea nuestra sociedad para reducir la brecha digital y de género, prestando especial atención a la desaparición de estereotipos que dificultan la adquisición de competencias digitales en condiciones de igualdad. El desarrollo de esta materia implica una transferencia de conocimientos, destrezas y actitudes de otras disciplinas, lo que requiere de una activación interrelacionada de los saberes básicos, que, aunque se presentan diferenciados entre sí para dar especial relevancia a la resolución de problemas, la digitalización y el desarrollo sostenible, deben desarrollarse vinculados. Tales saberes no deben entenderse de manera aislada y su tratamiento debe ser integral. Por ello, las situaciones de aprendizaje deben plantear actividades en las que los saberes actúen como motor de desarrollo para hacer frente a las incertidumbres que genera el progreso tecnológico y la vida en una sociedad cada vez más digitalizada.

Competencias específicas

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.

Esta competencia específica aborda el primer reto de cualquier proyecto técnico: definir el problema o necesidad que solucionar. Requiere investigar a partir de múltiples fuentes, evaluando su fiabilidad y la veracidad de la información obtenida con actitud crítica, siendo consciente de los beneficios y riesgos del acceso abierto e ilimitado a la información que ofrece internet (infoxicación, acceso a contenidos inadecuados, etc.). Además, la transmisión masiva de datos en dispositivos y aplicaciones conlleva la adopción de medidas preventivas para proteger los dispositivos, la salud y los datos personales, solicitando ayuda o denunciando de manera efectiva, ante amenazas a la privacidad y el bienestar personal (fraude, suplantación de identidad, ciberacoso, etc.), y haciendo un uso ético y saludable de la tecnología implicada.

Por otro lado, el análisis de objetos y de sistemas incluye el estudio de los materiales empleados en la fabricación de los distintos elementos, las formas, el proceso de fabricación y el ensamblaje de los componentes. Se estudia el funcionamiento del producto, sus normas de uso, sus funciones y sus utilidades. De la misma forma se analizan sistemas tecnológicos, como pueden ser algoritmos de programación o productos digitales, diseñados

con una finalidad concreta. El objetivo de este análisis es comprender las relaciones entre las características del producto analizado y las necesidades que cubre o los objetivos para los que fue creado, así como valorar las repercusiones sociales positivas y negativas del producto o sistema y las consecuencias medioambientales del proceso de fabricación o del uso del mismo.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL3, STEM2, CD1, CD4, CPSAA4, CE1.

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.

Esta competencia se asocia con dos de los pilares estructurales de la materia, como son la creatividad y el emprendimiento, ya que aporta técnicas y herramientas al alumnado para idear y diseñar soluciones a problemas definidos que tienen que cumplir una serie de requisitos, y lo orienta en la organización de las tareas que deberá desempeñar de manera individual o en grupo a lo largo del proceso de resolución creativa del problema. El desarrollo de esta competencia implica la planificación, la previsión de recursos sostenibles necesarios y el fomento del trabajo cooperativo, tanto presencial como virtual, en todo el proceso. Las metodologías o marcos de resolución de problemas tecnológicos requieren la puesta en marcha de una serie de actuaciones o fases secuenciales y cíclicas que marcan la dinámica del trabajo personal y en grupo. Abordar retos con el fin de obtener resultados concretos, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el bienestar social y ambiental, aportando soluciones viables e idóneas, supone una actitud emprendedora que estimula la creatividad y la capacidad de innovación. Asimismo, se promueven la autoevaluación y la coevaluación, estimando los resultados de aprendizaje obtenidos a fin de continuar con ciclos de mejora continua.

En este sentido, la combinación de conocimientos con ciertas destrezas y actitudes de carácter interdisciplinar, tales como la autonomía, la innovación, la creatividad, la valoración crítica de resultados, el trabajo cooperativo y colaborativo, la resiliencia y el emprendimiento, resultan imprescindibles para obtener resultados eficaces en la resolución de problemas.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL1, STEM1, STEM3, CD3, CPSAA3, CPSAA5, CE1, CE3.

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 sostenibles que den respuesta a necesidades en diferentes contextos.

Esta competencia hace referencia, por un lado, a los procesos de construcción manual y de fabricación mecánica y, por otro, a la aplicación de los conocimientos relativos a operadores y sistemas tecnológicos (estructurales, mecánicos, eléctricos y electrónicos) necesarios para construir o fabricar prototipos en función de un diseño y planificación previos. Las distintas actuaciones que se desencadenan en el proceso creativo llevan consigo la intervención de conocimientos interdisciplinares e integrados.

Asimismo, la aplicación de las normas de seguridad e higiene en el trabajo con materiales, herramientas y máquinas es fundamental para la salud del alumnado, y evita los riesgos inherentes a muchas de las técnicas que se deben emplear. Por otro lado, esta competencia requiere del desarrollo de habilidades y destrezas relacionadas con el uso de las herramientas, recursos e instrumentos necesarios (herramientas y máquinas manuales y digitales) y de actitudes vinculadas con la superación de dificultades, así como la motivación y el interés por el trabajo y la calidad del mismo.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM2, STEM3, STEM5, CD5, CPSAA1, CE3, CCEC3.

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 y valorando la utilidad de las herramientas digitales, para comunicar y difundir información y propuestas.

La competencia abarca los aspectos necesarios para la comunicación y expresión de ideas. Hace referencia a la exposición de propuestas, representación de diseños, manifestación de opiniones, etc. Asimismo, incluye la comunicación y difusión de

documentación técnica relativa al proyecto. En este aspecto se debe tener en cuenta la utilización de herramientas digitales tanto en la elaboración de la información como en la comunicación de la misma.

Esta competencia requiere del uso adecuado del lenguaje y de la incorporación de la expresión gráfica y la terminología tecnológica, matemática y científica adecuada en las exposiciones, garantizando así una comunicación eficaz entre emisor y receptor. Ello implica una actitud responsable y de respeto hacia los protocolos establecidos en el trabajo cooperativo y colaborativo, extensible tanto al contexto presencial como a las actuaciones en la red, lo que supone interactuar mediante herramientas digitales –como plataformas virtuales o redes sociales– para comunicarse, compartir datos e información y trabajar colaborativamente, aplicando los códigos de comunicación y comportamiento específicos del ámbito digital: la denominada etiqueta digital.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CCL1, STEM4, CD3, CCEC3, CCEC4.

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.

Esta competencia hace referencia a la aplicación de los principios del pensamiento computacional en el proceso creativo, es decir, implica la puesta en marcha de procesos ordenados que incluyen la descomposición del problema planteado, la estructuración de la información, la modelización del problema, la secuenciación del proceso y el diseño de algoritmos para implementarlos en un programa informático. De esta forma, la competencia está enfocada al diseño y activación de algoritmos planteados para lograr un objetivo concreto. Ejemplos de este objetivo serían el desarrollo de una aplicación informática, la automatización de un proceso o el desarrollo del sistema de control de una máquina en la que intervengan distintas entradas y salidas; es decir, la aplicación de la tecnología digital en el control de objetos o máquinas, automatizando rutinas y facilitando la interacción con los objetos, incluyendo así, los sistemas controlados mediante la programación de una tarjeta controladora o los sistemas robóticos. De este modo, se presenta una oportunidad de aprendizaje integral de la materia, en la que se engloban los diferentes aspectos del diseño y construcción de soluciones tecnológicas en las que intervienen tanto elementos digitales como no digitales.

Además, se debe considerar el alcance de las tecnologías emergentes como son el internet de las cosas (*IoT*), el *big data* o la inteligencia artificial (IA), ya presentes en nuestras vidas de forma cotidiana. Las herramientas actuales permiten la incorporación de las mismas en el proceso creativo, aproximándolas al alumnado y proporcionando un enfoque técnico de sus fundamentos.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CP2, STEM1, STEM3, CD5, CPSAA5, CE3.

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.

Esta competencia hace referencia al conocimiento, uso seguro y mantenimiento de los distintos elementos que se engloban en el entorno digital de aprendizaje. El aumento actual de la presencia de la tecnología en nuestras vidas hace necesaria la integración de las herramientas digitales en el proceso de aprendizaje permanente. Implica el uso eficiente de las aplicaciones de su entorno digital de aprendizaje para la creación de contenidos en diferentes formatos respetando los derechos de autor, así como la organización y almacenamiento seguros para un fácil acceso y recuperación posterior de la información.

Por ello, esta competencia engloba la comprensión del funcionamiento de los dispositivos implicados en el proceso, así como la identificación de pequeñas incidencias. De tal manera que se hace necesario un conocimiento de la arquitectura del *hardware* empleado, de sus elementos y de sus funciones dentro del dispositivo. Por otro lado, las aplicaciones de *software* incluidas en el entorno digital de aprendizaje requieren una configuración y ajuste adaptados a las necesidades personales del usuario. Es evidente la necesidad de comprender los fundamentos de estos elementos y sus funcionalidades, así

como su aplicación y transferencia en diferentes contextos para favorecer un aprendizaje permanente.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: CP2, CD2, CD4, CD5, CPSAA4, CPSAA5.

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.

Esta competencia específica hace referencia a la utilización de la tecnología con actitud ética, responsable y sostenible y a la habilidad para analizar y valorar el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad y en la sostenibilidad ambiental. Se refiere también a la comprensión del proceso por el que la tecnología ha ido resolviendo las necesidades de las personas a lo largo de la historia, incluyendo las aportaciones de la tecnología tanto a la mejora de las condiciones de vida como al diseño de soluciones para reducir el impacto que su propio uso puede provocar en la sociedad y en la sostenibilidad ambiental.

La eclosión de nuevas tecnologías digitales y su uso generalizado y cotidiano hace necesario el análisis y valoración de la contribución de estas tecnologías emergentes al desarrollo sostenible, aspecto esencial para ejercer una ciudadanía digital responsable y en el que esta competencia específica se focaliza. En esta línea, se incluye la valoración de las condiciones y consecuencias ecosociales del desarrollo tecnológico, así como los cambios ocasionados en la vida social y organización del trabajo por la implantación de tecnologías de la comunicación, robótica, inteligencia artificial, etc.

En definitiva, el desarrollo de esta competencia específica implica que el alumnado desarrolle actitudes de interés y curiosidad por la evolución de las tecnologías digitales, a la vez que por el desarrollo sostenible y el uso ético de las mismas.

Esta competencia específica se conecta con los siguientes descriptores del Perfil de salida: STEM2, STEM5, CD4, CC4.

Segundo curso

Criterios de evaluación

Competencia específica 1.

1.1 Definir problemas sencillos como respuesta a necesidades planteadas, buscando y contrastando información procedente de diferentes fuentes de manera crítica, evaluando su fiabilidad y pertinencia.

1.2 Comprender y examinar productos y sistemas tecnológicos sencillos, empleando el método científico y haciendo un análisis de los diversos aspectos que los definen.

1.3 Adoptar medidas preventivas básicas para la protección de los dispositivos, los datos y la salud personal, identificando problemas y riesgos sobre la privacidad y el bienestar digital.

Competencia específica 2.

2.1 Idear y diseñar soluciones eficaces y sostenibles a problemas definidos, de acuerdo con las distintas fases del proceso tecnológico, aplicando conceptos, técnicas y procedimientos interdisciplinares, así como criterios económicos y de sostenibilidad, con actitud emprendedora y creativa.

2.2 Seleccionar y organizar los materiales y herramientas, valorando la adecuación de las mismas a la construcción del objeto tecnológico.

2.3 Planificar las tareas necesarias para la construcción de una solución a un problema planteado de forma ordenada, respetuosa, cooperativa y perseverante.

Competencia específica 3.

3.1 Aplicar el conocimiento de los distintos operadores tecnológicos a la construcción de la solución diseñada, procurando su integración eficaz en la misma.

3.2 Construir una solución técnica, utilizando herramientas adecuadas de medida y conformación a los materiales empleados en su construcción, de forma guiada, respetando las normas de seguridad y salud correspondientes.

Competencia específica 4.

4.1 Representar y comunicar el proceso de creación de un producto desde su diseño hasta su difusión, elaborando documentación técnica y gráfica, básicas, con la ayuda de herramientas digitales, empleando los formatos y el vocabulario técnico adecuados, de manera cooperativa, tanto presencialmente como en remoto.

Competencia específica 5.

5.1 Describir, interpretar y diseñar algoritmos, utilizando lógicas de programación, que permitan resolver problemas informáticos sencillos, de forma creativa.

5.2 Manejar entornos de programación y sus normas, utilizando las distintas funcionalidades que ofrecen e implementando aplicaciones informáticas.

5.3 Programar aplicaciones sencillas para diferentes dispositivos, analizando y anticipando los resultados y valorando el error como fuente de aprendizaje, incorporando algunas funcionalidades básicas de la inteligencia artificial.

5.4 Montar y controlar sistemas automáticos o robots sencillos, con sentido de cuidado y orden, y programando pequeñas funciones por bloques o textual.

Competencia específica 6.

6.1 Gestionar el aprendizaje en el ámbito digital configurando el entorno personal de aprendizaje, ajustando el funcionamiento de dispositivos y herramientas digitales a sus necesidades y haciendo un uso seguro.

6.2 Organizar la información utilizando estructuras lógicas de almacenamiento, seguras y ordenadas.

6.3 Crear contenidos digitales en diversos formatos y difundirlos en distintas plataformas, respetando los derechos de autor y las normas de comportamiento en el ámbito digital.

6.4 Hacer un uso seguro de los dispositivos digitales de uso cotidiano en la resolución de problemas, conociendo los riesgos y adoptando medidas de seguridad para la protección de datos y equipos.

Competencia específica 7.

7.1 Reconocer la influencia de la actividad tecnológica en la sociedad y en la sostenibilidad ambiental a lo largo de su historia, identificando sus aportaciones y repercusiones y valorando su importancia para el desarrollo sostenible.

Saberres básicos

A. Proceso de resolución de problemas.

- Actitud emprendedora y proactiva en la resolución de problemas.
- Estrategias de búsqueda y selección crítica de la información para la investigación y definición de problemas planteados.
- Método científico y análisis de objetos tecnológicos y de sistemas como medios para la construcción de conocimiento.
- Condicionantes de un problema y requerimientos de diseño de una solución.
- Fases del proceso tecnológico como método para la resolución de problemas técnicos.
- Técnicas de ideación como método de generación, filtrado y selección de ideas.
- Procesos de diseño, planificación y organización, como *visual thinking*.
- Técnicas de trabajo cooperativo en los procesos de diseño, planificación y construcción de soluciones técnicas. Respeto a las aportaciones y al trabajo de los demás.
- Interdisciplinariedad en la actividad tecnológica.
- Materiales tecnológicos. Análisis y selección según los requerimientos mecánicos y de sostenibilidad del proyecto, y de las herramientas y máquinas disponibles.
- Impacto económico y medioambiental de productos y procesos tecnológicos.
- Operadores tecnológicos sencillos a emplear en el proyecto: estructuras, mecanismos y elementos eléctricos y electrónicos. Descripción, aplicación y montaje físico o simulado.

– Herramientas de medida y fabricación. Criterios de eficacia en el proceso y de sencillez de uso.

– Normas de seguridad en el taller o laboratorio de fabricación, relativas a los procedimientos a desarrollar en el mismo.

– Privacidad y bienestar digital. Prácticas seguras y saludables.

B. Comunicación y difusión de ideas.

– Habilidades básicas de comunicación interpersonal en el contexto de trabajo cooperativo. Etiqueta digital apropiada a los entornos de trabajo y comunicación virtuales.

– El proyecto técnico. Documentación necesaria para el objeto o modelo tecnológico y su construcción.

– Herramientas de productividad. Uso y aplicaciones para la elaboración de la documentación del proyecto técnico.

– Herramientas básicas de representación gráfica de ideas y diseños, manuales y digitales, en 2D y 3D. Aplicación a la documentación gráfica del proyecto.

– Entornos Virtuales de Aprendizaje. Uso responsable para el trabajo cooperativo. Configuración básica.

– Herramientas básicas de representación o simulación. Simbología.

C. Pensamiento computacional, programación y robótica.

– Algoritmia. Sentencias secuenciales, condicionales y repetitivas. Elementos básicos: tipos de datos, de operadores y de instrucciones. Interpretación de diagramas de flujo básicos aplicados a la elaboración de programas informáticos sencillos.

– Programación textual o por bloques. Sintaxis: tipos y equivalencias. Fundamentos.

– Aplicaciones sencillas que incorporen inteligencia artificial. Diseño y programación.

– Sistemas robóticos sencillos. Programación, montaje o simulación.

– Autoconfianza e iniciativa en el diseño y desarrollo de programas.

D. Digitalización del entorno personal de aprendizaje.

– Entorno Personal de Aprendizaje. Composición, configuración y funcionalidades.

– Dispositivos digitales de uso común. Elementos de *hardware* y *software*. Identificación y resolución de problemas técnicos habituales sencillos.

– Sistemas de comunicación digital de uso común. Transmisión de datos.

– Técnicas de tratamiento, organización y gestión de la información. Almacenamiento seguro, características, alternativas y copias de seguridad. Servicios de almacenamiento en la nube. Accesibilidad.

– Herramientas y plataformas de aprendizaje. Configuración, mantenimiento básico y uso crítico.

– Herramientas digitales de edición y creación de contenidos, generales y versátiles. Instalación, configuración y uso responsable. Propiedad intelectual. Tipos de licencias de uso habituales. Características básicas.

– Seguridad en la red: riesgos, amenazas, ataques y formas eficientes de actuación.

E. Tecnología sostenible.

– Desarrollo tecnológico. Aspectos generales, creatividad, innovación, investigación, obsolescencia. Influencia del desarrollo tecnológico en la sociedad y en el medio ambiente.

– Criterios de uso eficiente y sostenible de los recursos en el proceso tecnológico y su incorporación en el diseño de procesos y productos tecnológicos.

Tercer curso

Criterios de evaluación

Competencia específica 1.

1.1 Definir problemas o necesidades planteadas, en contextos diversos, buscando y contrastando información procedente de diferentes fuentes de manera crítica, evaluando su fiabilidad y pertinencia.

1.2 Analizar objetos o sistemas tecnológicos, utilizando herramientas digitales de simulación y diseño para obtener información.

1.3 Adoptar medidas preventivas para la protección de los dispositivos, los datos y la salud personal, identificando problemas y riesgos relacionados con el uso de la tecnología y analizándolos de manera ética y crítica.

Competencia específica 2.

2.1 Idear y diseñar soluciones eficientes, innovadoras y sostenibles a problemas definidos, de acuerdo con las distintas fases del proceso tecnológico, aplicando conceptos, técnicas y procedimientos interdisciplinarios, así como criterios económicos y de sostenibilidad, con actitud emprendedora, perseverante y creativa.

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, de manera autónoma.

2.3 Trabajar de manera cooperativa y colaborativa, con autonomía, en el desarrollo de las distintas fases del proceso tecnológico, promoviendo el debate en equipo, estimulando el espíritu crítico y fomentando una actitud proactiva.

Competencia específica 3.

3.1 Aplicar el conocimiento de los distintos operadores tecnológicos a la construcción de la solución diseñada, procurando su integración eficiente en la misma.

3.2 Fabricar objetos o modelos funcionales, previamente diseñados, mediante conformación de materiales y transformación de piezas, empleando herramientas y máquinas apropiadas, de manera autónoma, segura y eficiente.

Competencia específica 4.

4.1 Representar y comunicar el proceso de creación de un producto desde su diseño hasta su difusión, elaborando documentación técnica y gráfica con la ayuda de herramientas digitales específicas, empleando los formatos y el vocabulario técnico adecuados, de manera cooperativa y colaborativa, tanto presencialmente como en remoto.

Competencia específica 5.

5.1 Diseñar algoritmos y diagramas de flujo, utilizando programación modular, descomponiendo un problema complejo en otros más simples.

5.2 Desarrollar programas informáticos, mediante lenguajes textuales o por bloques, aplicando elementos y principios de programación de manera eficiente y creativa, utilizando módulos que incorporen funcionalidades de inteligencia artificial y técnicas de prueba y depuración para la mejora de los sistemas.

5.3 Automatizar procesos, máquinas y objetos, con conexión a internet, seleccionando y montando los componentes necesarios de forma física o simulada.

Competencia específica 6.

6.1 Diseñar y emplear un entorno personal de aprendizaje, seleccionando las distintas aplicaciones útiles para cada una de las funciones que realiza en el ámbito digital, integrándolas de manera coherente entre sí y en su rutina de trabajo, haciendo un uso respetuoso y seguro de las mismas.

6.2 Emplear aplicaciones para la gestión y organización de contenidos en dispositivos digitales, facilitando un acceso eficiente a la información.

6.3 Crear contenidos, elaborar materiales y difundirlos en distintas plataformas, de manera apropiada, respetando la etiqueta digital, así como los tipos de licencia de uso bajo los que se publican contenidos, utilizando aquellas apropiadas para sus propias obras.

6.4 Utilizar distintos sistemas de comunicación entre dispositivos digitales, analizando sus funcionalidades y limitaciones.

6.5 Hacer un uso eficiente de los dispositivos digitales de uso cotidiano en la resolución de problemas sencillos, analizando los componentes y los sistemas de comunicación, detectando y resolviendo problemas técnicos sencillos.

Competencia específica 7.

7.1 Identificar los efectos del uso de tecnologías emergentes sobre el desarrollo sostenible, describiendo el impacto del internet de las cosas, de la inteligencia artificial y del *big data*, sobre el diseño de soluciones tecnológicas y sus implicaciones sobre el bienestar y la igualdad social, haciendo un uso responsable de las mismas.

Saberes básicos

A. Proceso de resolución de problemas.

- Estrategias de búsqueda avanzada y selección de información en internet para la definición de problemas planteados: filtros y fuentes.
- Simulación y herramientas de visualización como fuente de información.
- Técnicas de colaboración en el proceso de diseño, planificación y construcción.

Respeto a las aportaciones y al trabajo de los demás.

- Emprendimiento y creatividad para abordar problemas.
- Materiales tecnológicos. Análisis y selección según los requerimientos mecánicos, de sostenibilidad, térmicos, eléctricos y magnéticos del proyecto, y de las herramientas y máquinas disponibles.
- Impacto ecosocial de productos y procesos tecnológicos.
- Operadores tecnológicos a emplear en el proyecto: estructuras, mecanismos y elementos de circuitos eléctricos y electrónicos. Análisis, selección, descripción y aplicación en proyectos técnicos. Montaje físico o simulado.
- Herramientas de medida, conformación y prototipado rápido. Criterios de eficiencia y precisión de las operaciones que realizan.
- Normas de seguridad en el taller o laboratorio de fabricación, relativas a los procedimientos a desarrollar en el mismo.
- Bienestar digital. Prácticas saludables.

B. Comunicación y difusión de ideas.

- Pautas de trabajo cooperativo y colaborativo (presencial o virtual): gestión de roles y distribución de tareas, dinámicas de grupo. Etiqueta digital.
- Herramientas digitales para el trabajo cooperativo y colaborativo y la difusión de contenidos digitales.
- Herramientas CAD 2D y 3D para la representación de objetos. Ventajas e inconvenientes de los programas paramétricos frente a los no paramétricos.
- Herramientas de representación, simulación o cálculo de los operadores tecnológicos empleados en el proyecto. Simbología.

C. Pensamiento computacional, programación y robótica.

- Programación modular. Descomposición de problemas complejos en otros más simples. Estrategias de depuración.
- Control programado de sistemas automáticos o robóticos. Tarjetas controladoras. Sistemas robóticos. Montaje físico o simulado.
- Inteligencia artificial, internet de las cosas y otras tecnologías emergentes. Aplicación a proyectos.
- Proactividad y resiliencia, el error como fuente de aprendizaje.

D. Digitalización del entorno personal de aprendizaje.

- Entorno Personal de Aprendizaje. Diseño y gestión eficiente.
- Herramientas de diagnóstico y mantenimiento para dispositivos digitales: herramientas de actualización del *software*, actualización de controladores del *hardware*, gestión del espacio en disco, programas antivirus, registro del sistema y herramientas de visualización del estado del *hardware* integradas en diversas plataformas.
- Tecnologías de comunicación de datos entre dispositivos. Tecnologías inalámbricas para la comunicación.
- Herramientas digitales específicas para la creación de diferentes contenidos y en diversos formatos.

– Seguridad y accesibilidad de la información en redes privadas y públicas, alámbricas e inalámbricas. Medidas de protección de datos e información. Bienestar digital. Gestión de contraseñas. Procesos de autenticación.

E. Tecnología sostenible.

– Actitud crítica en el análisis de la influencia del desarrollo tecnológico en la sociedad. Valoración de la contribución de la tecnología a la sostenibilidad, al bienestar y a la igualdad social.

– Tecnología sostenible y su contribución a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

– Tecnologías emergentes y su impacto en los procesos y los productos tecnológicos. Ética en el uso de las tecnologías emergentes.

Orientaciones metodológicas y para la evaluación

La rápida evolución de la tecnología y la creciente tecnificación propia de la era digital han revolucionado cada aspecto de nuestra vida cotidiana. Por ello, la incorporación del ámbito digital en las aulas y la adecuación de los procesos de enseñanza-aprendizaje a esta realidad se hacen necesarios en la medida en que permiten al alumnado adquirir una serie de conocimientos, destrezas y actitudes que son y serán cada vez más importantes en su formación como ciudadanos del siglo XXI. A su vez, y de forma complementaria, el conocimiento y uso de la tecnología como elemento presente en el contexto habitual y cotidiano del alumnado debe desarrollar aspectos que le permitan pasar del papel de mero consumidor a un rol más activo, crítico y creador de tecnología, en una relación de responsabilidad con la accesibilidad y la sostenibilidad, con el fin, entre otros, de desarrollar una sensibilidad mayor del alumnado hacia la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

En este sentido, los planteamientos metodológicos y de evaluación en la materia Tecnología y Digitalización deben favorecer la toma de decisiones para construir soluciones tecnológicas sostenibles y accesibles ante problemas de diversa índole que posibiliten al alumnado movilizar de manera integrada todo tipo de saberes relacionados con la materia, permitiendo tanto la comprensión de los objetos y sistemas tecnológicos como su construcción y utilización. Por otro lado, deben promover el uso eficaz y crítico de diversas herramientas digitales en cada paso de su proceso de aprendizaje con distintos objetivos: construir aprendizajes significativos que mejoren la competencia digital; y estimular la capacidad de aprender a aprender, el trabajo cooperativo y colaborativo, de manera presencial y virtual, así como el pensamiento creativo, el espíritu emprendedor y la iniciativa personal, entre otros.

Entorno Personal de Aprendizaje

A este respecto, se orientará al alumnado a la creación y gestión de un entorno personal de aprendizaje (*Personal Learning Environment, PLE*) constituido por las redes, conexiones y herramientas digitales, que acompañará al alumnado en su continuo proceso de aprendizaje conectado fortaleciéndolo y haciéndolo más rico y eficiente mediante procesos de construcción individual y colectiva de conocimiento en red. De este modo, ni la tecnología ni la digitalización deben entenderse de manera aislada, sino de forma integral, como una estructura que ayuda a la comprensión del conjunto de saberes que se pretende que el alumnado adquiera y movilice a lo largo de la etapa en situaciones de aprendizaje contextualizadas. En este sentido, el profesorado se enfrenta en esta materia al reto de integrar el entorno digital como un aspecto instrumental en la construcción del conocimiento, que acompañará al alumnado a lo largo de su vida, y del que deberá hacer un uso responsable, provechoso y crítico.

Desarrollo de proyectos tecnológicos y situaciones de aprendizaje

El desarrollo de proyectos tecnológicos como eje vertebrador de la materia debe guiar el diseño de las situaciones de aprendizaje, donde el alumnado ha de involucrarse de forma activa y participativa, buscando, investigando, diseñando, documentando y creando una

solución tecnológica concreta, que dé respuesta a un problema del mundo real. De este modo, se favorece la participación, la experimentación y la motivación del alumnado al dotar de funcionalidad y transferibilidad los aprendizajes, así como la movilización de los saberes de manera integrada, permitiendo así alcanzar resultados de aprendizaje en el alumnado en más de una competencia al mismo tiempo.

Las situaciones de aprendizaje que se planteen y los retos y problemas que se propongan han de pertenecer al entorno tecnológico cotidiano del alumnado para favorecer la construcción de aprendizajes más significativos y duraderos. En este sentido, el diseño de una solución tecnológica que responda a una necesidad local, como un servicio a la comunidad, puede aportar beneficios, como, por ejemplo, un mayor grado de compromiso en el alumnado. Además, la asociación de nuevos contenidos a una multiplicidad de contextos permite potenciar la transferibilidad del conocimiento, la permanencia del aprendizaje y, en definitiva, el aprendizaje competencial.

Es aconsejable iniciar el trabajo con actividades que planteen la evocación de aprendizajes adquiridos en sesiones anteriores para potenciar así el recuerdo de los mismos a medio-largo plazo. Se sugiere también comenzar con pequeños retos o prácticas sencillas para adquirir o afianzar aprendizajes teórico-prácticos de forma progresiva, en un marco de cooperación, colaboración y de trabajo en equipo, reforzando así el sentido de autoeficacia del alumnado, que tanto puede impactar sobre su propia motivación hacia el aprendizaje. Asimismo, el análisis de objetos o soluciones técnicas y la realización de trabajos de investigación sobre diversos aspectos relacionados con la disciplina tecnológica, aprovechando las potencialidades de las herramientas digitales, son también estrategias relevantes en esta materia. Para ello, se recomienda, por ejemplo, el uso de simuladores.

Clima motivador y de participación

Los métodos de enseñanza-aprendizaje han de partir de la perspectiva del alumnado como protagonista de su proceso de aprendizaje y del profesorado como orientador, promotor y facilitador del mismo, de manera que las propuestas que se hagan al alumnado sean lo suficientemente retadoras como para estimular su interés y, al mismo tiempo, sean alcanzables según su nivel madurativo, donde el error se entienda como una oportunidad de aprendizaje, en un clima motivador. Todo ello, mediante el análisis sobre los resultados conseguidos en cada actividad y la integración de conocimientos teórico-prácticos en las actividades planteadas y desempeñadas, induciendo y orientando a la realización de mejoras en los aspectos necesarios. Debe existir, por tanto, una retroalimentación de la información por parte del profesorado y del alumnado, utilizando para ello metodologías comunicativas, activas y participativas, donde el fin último sea la adquisición de las competencias específicas, así como la gestión y la mejora del propio proceso de aprendizaje.

Espacios diversos y flexibles

Conviene contemplar también el espacio, físico y virtual, como aspecto que influye el propio proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo una adaptación óptima a la variedad de actividades que pretenden vehicularlo. Así, esta materia se asocia con un espacio característico propio, el taller o laboratorio de fabricación, que permite al alumnado desarrollar actividades tanto de investigación como de fabricación o creación, pudiendo estas desarrollarse, principalmente, de forma grupal. Allí pueden encontrarse todos los recursos necesarios para que el alumnado despliegue su actividad de manera segura, cubriendo desde una importante variedad de materiales hasta una diversidad de herramientas, que permiten la creación física y digital de objetos tecnológicos.

Cabe destacar también, en este sentido, que ciertos aspectos relativos a la organización del espacio pueden potenciar una mayor eficiencia del proceso de enseñanza-aprendizaje, procurando la liberación de distracciones cuando se desarrolle actividades de reflexión o producción individual, o la interacción eficiente entre pares cuando se trate de trabajo colaborativo en equipo, por poner dos ejemplos.

Trabajo individual y en equipo

Las actividades que se propongan deberán promover tanto el trabajo individual como en equipo, realizándose este último fundamentalmente con un enfoque de trabajo cooperativo y colaborativo, en un ambiente de responsabilidad compartida y rigurosidad. El trabajo cooperativo se introduce al comienzo de la etapa, evolucionando hacia un equilibrio entre trabajos cooperativos y colaborativos, que precisan de un mayor nivel de autonomía en la gestión del trabajo en equipo, de modo que se fomenten las habilidades básicas de escucha activa, empatía, gestión emocional, debate y búsqueda del consenso, y se propicien el respeto en las relaciones interpersonales y la oportunidad para superar los estereotipos de género entre el alumnado, especialmente acusados en disciplinas STEM, impulsando una igualdad real y efectiva entre hombres y mujeres.

Atención a la diversidad

En el proceso continuo de aprendizaje del alumnado se espera que los planteamientos metodológicos sean flexibles y accesibles, pues es necesario que la intervención didáctica contemple la variedad y riqueza suficiente para permitir la atención óptima a la diversidad del alumnado y el respeto por los distintos ritmos y estilos de aprendizaje. Todo ello, con el objetivo de desarrollar al máximo las capacidades personales del alumnado, atendiendo a sus necesidades, y de dar respuesta a las dificultades de aprendizaje que puedan surgir a lo largo de la etapa.

Las metodologías y estrategias empleadas han de ser coherentes con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje. Para ello, se han de combinar múltiples formas de representación de los elementos curriculares; facilitar al alumnado una amplia variedad de formas de acción y de expresión del aprendizaje en torno a cómo hacer uso de los conocimientos, destrezas y actitudes adquiridos y su aplicación en el desarrollo tecnológico y digital; así como ofrecer diversas formas de participación y de implicación del alumnado en su propio proceso de aprendizaje.

Evaluación

La evaluación de los aprendizajes relacionados con la materia ha de articularse como un proceso continuo y planificado de análisis, con un carácter diagnóstico y formativo, basado en evidencias, que permita valorar los resultados de aprendizaje para tomar decisiones relativas tanto al proceso de aprendizaje del alumnado como a la adecuación y mejora progresiva de la propia práctica docente. A este respecto, cabe destacar el papel que tiene la evaluación inicial del alumnado, que permite diseñar una intervención lo más ajustada posible al nivel competencial de partida promoviendo la construcción de nuevos aprendizajes sobre los ya existentes.

Además, la evaluación ha de ser continua e integradora, a fin de permitir tanto valorar el grado en que el alumnado moviliza los conocimientos, destrezas y actitudes adquiridos como analizar críticamente la propia intervención docente, para facilitar la toma de decisiones mediante un proceso planificado que permita incorporar medidas pedagógicas complementarias y de mejora de las prácticas educativas, ajustando el proceso de enseñanza-aprendizaje a las necesidades particulares del alumnado.

Los criterios de evaluación serán el referente para valorar los resultados de aprendizaje del alumnado y el nivel de desempeño alcanzado en las competencias específicas al aplicar de manera integrada conocimientos, destrezas y actitudes de manera efectiva y eficiente en diferentes situaciones y contextos. Para ello, se utilizarán técnicas e instrumentos diversos, accesibles y adaptados a las distintas situaciones de aprendizaje, en un proceso de evaluación compartida con el alumnado, que contribuya a una mayor fiabilidad y validez en la identificación de los resultados de aprendizaje y que promueva la construcción permanente de su aprendizaje. Además, es recomendable que las dinámicas e instrumentos de evaluación sean frecuentes, periódicas y siempre con un componente de retroalimentación que posibilite la mejora del aprendizaje y la percepción de progreso en el alumnado. En este sentido, promover la evocación como uno de los elementos principales de la evaluación formativa, de forma espaciada y entrelazada, dirigirá al alumnado hacia una mayor capacidad de elaboración e integración de los objetos de aprendizaje.

Algunas de estas técnicas pueden ser: la observación sistemática del trabajo desarrollado en el taller o laboratorio de fabricación; la interrogación directa e interacción continua con el alumnado acerca de aspectos básicos de procesos constructivos y manejo e idoneidad de materiales y herramientas empleadas; el análisis de las tareas y de las realizaciones o producciones de estos, como la documentación asociada a la elaboración de un proyecto técnico; así como la realización de pruebas en sus diversas modalidades (escritas, orales, individuales, colectivas, etc.).

En cuanto a los instrumentos que se pueden utilizar, pueden considerarse: las listas de control y cotejo; las escalas de valoración; los registros de evaluación individuales o grupales; los cuestionarios de evaluación y las rúbricas, que serán el instrumento que contribuya a objetivar las valoraciones asociadas a los niveles de desempeño de las competencias. Con respecto a la evaluación del trabajo cooperativo y colaborativo en el contexto del método de proyectos, es importante entender la realización o montaje de un producto tecnológico como el medio para evaluar un aprendizaje y no como el fin, por lo que la evaluación realizada sobre cada grupo –que conviene que sea heterogéneo– no debe limitarse al producto realizado, sino que debe extenderse a los aprendizajes individuales durante el proceso, integrándolos en una evaluación común grupal. Conviene también realizar rotación de responsabilidades entre los distintos miembros de cada equipo de trabajo, de manera que cada alumno o alumna asuma y pueda ser evaluado sobre todos y cada uno de los distintos roles que se entienden necesarios para el desarrollo de un proyecto técnico.

La integración de las herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje constituye una oportunidad para enriquecer el proceso de evaluación por cuanto se abren nuevas posibilidades para la interacción tanto con sus iguales como con el profesorado. Por una parte, el alumnado puede reflexionar tanto sobre su propia producción como sobre la de sus compañeros y compañeras, en un ejercicio que puede tomar la forma tanto de autoevaluación, cuando revisa sus propias entregas o reflexiona sobre los comentarios de retroalimentación recibidos a través de entornos digitales, como de coevaluación, cuando comparte sus propias reflexiones sobre las entregas de los demás en herramientas colaborativas como foros, paneles, repositorios públicos de materiales, etc. Estos mecanismos abren la posibilidad a que el alumnado incremente su percepción de autoeficacia con respecto al aprendizaje, incidiendo así en una variable crucial para su desempeño. Por otra parte, el profesorado es capaz de visualizar con más amplitud y profundidad el proceso de aprendizaje, al habilitar nuevos canales de producción y comunicación con su alumnado, lo que puede incrementar los procesos y herramientas de evaluación a su disposición. Ejemplo de ello pueden ser la actividad registrada en chats y foros de los entornos virtuales de aprendizaje, o la exposición ante la clase a través de videoconferencias o paneles colaborativos virtuales, ofreciendo así nuevas herramientas para el seguimiento del trabajo individual y grupal, así como de su evolución.

Asimismo, integrar la evaluación como parte del proceso formativo del alumnado, para conocer, analizar y reflexionar sobre su propio aprendizaje, detectando los puntos fuertes y aspectos de mejora del mismo, lo ayuda a alcanzar los objetivos de aprendizaje propuestos, favoreciendo su autorregulación. Para ello, se orientará al alumnado en la aplicación de técnicas e instrumentos que permitan realizar una autoevaluación de su propio proceso de aprendizaje mediante, por ejemplo, el uso de guías de observación, listas de cotejo o el empleo de rúbricas que le permitan tener en cuenta metas de desempeño concretas. De manera complementaria, el desarrollo de dinámicas y estrategias de meta-aprendizaje posibilitan al alumnado participar activamente en la toma de decisiones para la mejora de su proceso de aprendizaje. En este sentido, el planteamiento, por ejemplo, de preguntas que inviten a la reflexión sobre el propio proceso de construcción de conocimiento y la elaboración de un portfolio de aprendizaje pueden suponer opciones adecuadas.

De manera paralela, es necesario evaluar la intervención y planificación docente, siendo aspectos relevantes el nivel de cumplimiento global de la programación; la adecuación de las situaciones de aprendizaje diseñadas para el logro de las competencias específicas; la idoneidad de las estrategias metodológicas y de los recursos empleados; la pertinencia de la organización de los espacios, de los tiempos y de los agrupamientos del alumnado; el ambiente y clima de participación y trabajo generado en el aula; así como la implementación de los criterios, técnicas e instrumentos de evaluación y la eficacia de las medidas de