

## OPTATIVA 1º DE BACHILLERATO

### 1. CREACIÓN DIGITAL Y PENSAMIENTO COMPUTACIONAL (APROBADA POR CONSEJERÍA)

Creación Digital y Pensamiento Computacional es una materia de libre configuración autonómica que se oferta en primer curso de Bachillerato.

La finalidad de la materia es permitir que los alumnos y alumnas aprendan a idear, planificar, diseñar y crear productos digitales desde la perspectiva de las ciencias de la computación, desarrollando la creatividad y una serie de capacidades cognitivas integradas en el denominado pensamiento computacional, como los factores diferenciadores de la innovación en nuestra sociedad.

La computación es la disciplina dedicada al estudio, diseño y construcción de programas y sistemas informáticos, sus principios y prácticas, aplicaciones y el impacto que estas tienen en nuestra sociedad. Se trata de una materia con un cuerpo de conocimiento bien establecido, que incluye un marco de trabajo centrado en la resolución de problemas y en la creación de conocimiento.

El término pensamiento computacional se utiliza para referirse a una serie de capacidades cognitivas que permiten, con la ayuda de un ordenador, formular problemas, analizar información, modelar y automatizar soluciones, evaluarlas y generalizarlas. Se trata de un proceso basado en la creatividad, la capacidad de abstracción y el pensamiento lógico y crítico que nos enseña a razonar sobre sistemas y a resolver problemas.

La creatividad digital alude a la capacidad de crear productos innovadores, en los que se aúna la estética audiovisual interactiva y el procesamiento basado en algoritmos de Inteligencia Artificial, Ciencia de datos y Simulaciones. En un mundo en constante evolución y creciente conectividad, la creatividad digital genera nuevas formas de relacionarnos con nuestro entorno, mediante interfaces amigables e imaginativas que nos sumergen en innovadoras y atractivas experiencias de usuario.

En la actualidad, la computación es el motor innovador de la sociedad del conocimiento, y se sitúa en el núcleo del denominado sector de actividad cuaternario, relacionado con la información. El impacto de la computación es inmenso en todas las áreas de conocimiento, siendo el común denominador la transformación y automatización de procesos y sistemas, así como la innovación y mejora de los mismos. Por otro lado, estas tecnologías plantean cuestiones relacionadas con la seguridad, la privacidad, la legalidad o la ética, que constituyen auténticos desafíos de nuestro tiempo.

La enseñanza de la materia Creación Digital y Pensamiento Computacional debe familiarizar al alumnado con los principios de construcción de los sistemas de computación y sus aplicaciones en todas las ramas de conocimiento STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Maths*). También, debe promover en el alumnado vocaciones en este ámbito, especialmente entre las mujeres, romper ideas preconcebidas sobre su dificultad y dotar al alumnado de herramientas que les permitan resolver problemas complejos. Hay que señalar, además, que aprender computación permite conceptualizar y comprender mejor los sistemas digitales, transferir conocimientos entre ellos, y desarrollar una intuición sobre su funcionamiento que permite hacer un uso más productivo de los mismos.

El diseño de esta materia se ha realizado teniendo en cuenta la necesidad de complementar la materia Tecnologías de la Información y la Comunicación I, que está orientada a enseñar el manejo de herramientas informáticas.

Creación Digital y Pensamiento Computacional está estructurada en tres bloques de contenidos interrelacionados.

El primer bloque, Programación Gráfica Multimedia, introduce al alumnado en el desarrollo de aplicaciones informáticas que procesan imágenes, audio y vídeo, como base de la creación digital.

El segundo bloque, Ciencia de datos, Simulación e Inteligencia Artificial, versa sobre cómo simular y analizar fenómenos naturales y sociales en base a grandes cantidades de datos y las técnicas que la Inteligencia Artificial nos ofrece para ello.

Por último, el tercer bloque, Ciberseguridad, presenta los principios fundamentales de este campo.

El marco de trabajo de la disciplina es intrínsecamente competencial y basado en proyectos. Por tanto, el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula debe estar basado en esos principios, al integrar de una forma natural las competencias clave y el trabajo en equipo.

La materia Creación Digital y Pensamiento Computacional contribuye al desarrollo de todas las competencias clave.

En el aula, se profundizará en la competencia en comunicación lingüística (CCL) mediante la interacción respetuosa con otros interlocutores en el trabajo en equipo, las presentaciones en público de sus creaciones y propuestas, la lectura de textos en múltiples modalidades, formatos y soportes y la redacción de documentación acerca de los proyectos.

La competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT) se trabajarán aplicando herramientas de razonamiento matemático y métodos propios de la racionalidad científica al diseño, implementación y prueba de las creaciones digitales.

Es evidente la contribución de esta materia al desarrollo de la competencia digital (CD), a través del manejo de múltiples aplicaciones *software*, como herramientas de simulación y entornos de programación. Se fomentará, además, el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y la comunicación.

La naturaleza de la disciplina promueve que el alumnado se habitúe a un proceso constante de investigación y evaluación de herramientas y recursos. Esto le enseña a resolver problemas complejos con los que no está familiarizado, desarrollando así la habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje y, por tanto, a trabajar la competencia de aprender a aprender (CAA).

La materia contribuye también a profundizar en las competencias sociales y cívicas (CSC), ya que desarrolla la capacidad para analizar, simular e interpretar fenómenos sociales a través de tecnologías informáticas, y entender el impacto de estas en nuestra sociedad. Además, aprenderán a trabajar en equipo de forma autónoma y en colaboración continua con sus compañeros y compañeras, construyendo y compartiendo el conocimiento, y llegando a acuerdos sobre las responsabilidades de cada uno.

La identificación de un problema para buscar soluciones de forma creativa, la planificación y la organización del trabajo hasta llegar a crear un producto que lo resuelva y la evaluación posterior de los resultados son procesos que fomentan en el alumnado el sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP). Desarrollar esta habilidad permite transformar ideas en acciones y reconocer oportunidades existentes para la actividad personal y social.

Por último, esta materia profundiza en la adquisición de la competencia en conciencia y expresiones culturales (CEC), desarrollando la capacidad estética y creadora, materializándola en productos digitales y expresiones artísticas, utilizando el aprendizaje como medio de comunicación y expresión personal.

Finalmente, la materia Creación Digital y Pensamiento Computacional tiene un ámbito de aplicación multidisciplinar, de forma que los elementos transversales del currículo se pueden integrar como objetos de los sistemas a desarrollar. En el aula se debe, prioritariamente, promover modelos de utilidad social y desarrollo sostenible; fomentar la igualdad real y efectiva de géneros; incentivar una

utilización crítica, responsable, segura y autocontrolada en el uso de las tecnologías informáticas y de las comunicaciones; crear un clima de respeto, convivencia y tolerancia en el uso de medios de comunicación electrónicos, prestando especial atención a cualquier forma de acoso, rechazo o violencia; minimizar el riesgo de brecha digital; y procurar la utilización de herramientas de *software* libre.

### *Objetivos*

1. Comprender el impacto que las ciencias de la computación tienen en nuestra sociedad, sus aplicaciones y capacidad de transformación, beneficios, riesgos y cuestiones éticas, legales o de privacidad derivadas de su uso.
2. Desarrollar el pensamiento computacional, aprendiendo a resolver problemas con la ayuda de un ordenador, a saber formularlos, a analizar información, modelar y automatizar soluciones algorítmicas, y a evaluarlas y generalizarlas.
3. Cultivar la creatividad algorítmica y computacional y la interdisciplinariedad, con vistas a que el alumnado entienda cómo se procesan distintos tipos de datos multimedia, siendo capaces de concebir productos innovadores.
4. Convertirse en ciudadanos con un alto nivel de alfabetización digital, que entiendan las bases algorítmicas de la sociedad digital altamente tecnificada en la que vivimos inmersos.
5. Realizar proyectos de construcción de *software* que cubran el ciclo de vida de desarrollo y se enmarquen preferentemente dentro del ámbito audiovisual, como forma de expresión personal y artística.
6. Producir programas informáticos plenamente funcionales, utilizando las principales estructuras de un lenguaje de programación, describiendo cómo los programas implementan algoritmos y evaluando su corrección.
7. Emplear *software* específico para simulación de procesos aplicados a distintas áreas de conocimiento (Ciencias, Arte y Humanidades), en base a datos de diferente tipo y naturaleza.
8. Aplicar los principios de la Inteligencia Artificial en la creación de un agente inteligente, tanto para el análisis de datos como para la generación de productos, basado en técnicas de aprendizaje automático.
9. Ser conscientes de las implicaciones en la cesión del uso de los datos y críticos con la opacidad y sesgo inherentes a aplicaciones basadas en las Ciencias de datos, la Simulación y la Inteligencia Artificial.
10. Entender el *hacking* ético como un conjunto de técnicas encaminadas a mejorar la seguridad de los sistemas informáticos y aplicarlas según sus fundamentos en base a las buenas prácticas establecidas.
11. Integrarse en un equipo de trabajo, colaborando y comunicándose de forma adecuada para conseguir un objetivo común, fomentando habilidades como la capacidad de resolución de conflictos y de llegar a acuerdos.

### *Estrategias metodológicas*

- Aprendizaje activo e inclusivo

El aprendizaje debe ser activo y llevarse a cabo a través de actividades contextualizadas en el desarrollo del pensamiento computacional. Para ello, se deben emplear estrategias didácticas variadas que faciliten la atención a la diversidad, utilizando diferentes formatos y métodos en las explicaciones, trabajo de clase y tareas. Además, las actividades deben alinearse con los objetivos, tomando como referencia los conocimientos previos del alumnado.

- Creatividad

La creatividad computacional debe fomentarse estimulando el pensamiento divergente/diferente y el trabajo colaborativo para buscar soluciones y productos

innovadores. Para ello, es conveniente crear escenarios de dinamización, en los que el alumnado asuma distintos roles en equipos de trabajo, aplicando técnicas de fomento de la creatividad (Edward de Bono, Bernard Demory, etc.). Se trata de hacer aflorar en los alumnos y alumnas una cualidad esencialmente humana, que los capacite para aportar ideas novedosas. En definitiva, la creatividad será el factor de éxito que permita al alumnado destacarse e integrarse en equipos que transformen nuestra sociedad, además de fomentar la superación de la brecha digital de género y despertar posibles vocaciones personales y profesionales.

- Resolución de problemas

La resolución de problemas se debe trabajar en clase con la práctica de diferentes técnicas y estrategias. De manera sistemática, a la hora de enfrentarnos a un problema, se tratará la recopilación de la información necesaria, el filtrado de detalles innecesarios, la descomposición en subproblemas, la reducción de la complejidad creando versiones más sencillas y la identificación de patrones o similitudes entre problemas. En cuanto a su resolución, se incidirá en la reutilización de conocimientos o soluciones existentes, su representación visual, diseño algorítmico, evaluación y prueba, refinamiento y comparación con otras alternativas en términos de eficiencia. Por último, habilidades como la persistencia y la tolerancia a la ambigüedad se pueden trabajar mediante el planteamiento de problemas abiertos.

- Aprendizaje basado en proyectos

El desarrollo de la materia debe estar basado en proyectos y, por ello, es necesario crear productos digitales en equipo, utilizando técnicas y métodos propios de las ciencias de la computación. Así pues, los proyectos realizados durante el curso deben organizarse en iteraciones que cubran las fases de análisis, diseño, programación y pruebas. Además, se deben planificar los recursos y las tareas, mantener la documentación y evaluar el trabajo propio y el del equipo. Por último, se almacenarán los archivos de los proyectos en un *portfolio* personal, que podría ser presentado en público en la web.

En el bloque de Programación Gráfica, se plantearán ejercicios relacionados con el tratamiento de datos multimedia (imagen, vídeo, sonido), conforme a actividades de distintos niveles de dificultad. Se comenzará aprendiendo el uso básico de las librerías gráficas del lenguaje de programación elegido, para continuar con cómo crear nuevos tratamientos más complejos de los datos multimedia en base a plantillas de código, y terminar con la creación de un producto, realizado de manera colaborativa.

En el bloque Ciencia de datos, Simulaciones e Inteligencia Artificial, se fomentará el espíritu crítico (opacidad algorítmica, sesgo de datos) en relación al impacto de los productos de uso cotidiano (altavoces y cámaras inteligentes, servicios basados en IA, etc.). Además, tanto las herramientas de simulación como las de IA empleadas servirán para entender la nueva realidad socio-tecnológica en la que nos encontramos, lo cual se aprenderá mediante casos prácticos (Ciencias, Arte y Humanidades), aplicando algoritmos de análisis y clasificación supervisada, así como generativos, conforme a técnicas de aprendizaje automático. Todo ello podrá ser articulado aplicando un enfoque de aprendizaje y servicio.

En el bloque de Ciberseguridad el alumnado debe conocer los conceptos básicos de la misma y distinguir claramente entre un proceso de intrusismo y otro de *hacking* ético. Es preciso utilizar escenarios de trabajo sobre máquinas virtuales (en un entorno seguro) y realizar allí actividades de análisis de sistemas, todo ello para terminar realizando un proyecto que incluya un informe final.

- Ciclo de desarrollo

El ciclo de desarrollo se debe basar en prototipos que evolucionan hacia el producto final. Este proceso se organizará en iteraciones que cubran el análisis, diseño, programación y/o montaje, pruebas, y en las que se añaden nuevas

funcionalidades. Además, se deben planificar los recursos y las tareas, mantener la documentación y evaluar el trabajo propio y el del equipo. Por último, se almacenarán los archivos de los proyectos en un *portfolio* personal, que podría ser presentado en público.

- Colaboración y comunicación

La colaboración, la comunicación, la negociación y la resolución de conflictos para conseguir un objetivo común son aprendizajes clave a lo largo de la vida. En las actividades de trabajo en equipo, es inevitable incidir en aspectos de coordinación, organización y autonomía, así como tratar de fomentar habilidades como la empatía o la asertividad y otras enmarcadas dentro de la educación emocional. Además, es importante que los estudiantes consoliden su competencia digital en el uso de herramientas *software* de productividad.

- Educación científica

La educación científica del alumnado debe enfocarse a proporcionar una visión globalizada del conocimiento. Por ello, se necesita dar visibilidad a las conexiones y sinergias entre la computación y otras ramas de conocimiento como forma de divulgación científica, e incidir en cuestiones éticas en las aplicaciones e investigaciones.

- Sistemas de gestión del aprendizaje *online*

Los entornos de aprendizaje *online* dinamizan el proceso de enseñanza-aprendizaje y facilitan aspectos como la interacción profesorado-alumnado, la atención personalizada y la evaluación. Por ello, se recomienda el uso generalizado.

- *Software* libre

El fomento de la filosofía de *software* libre se debe promover priorizando el uso en el aula de programas y dispositivos de código abierto, y entenderse como una forma de cultura de colaborativa.

*Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.  
Creación Digital y Pensamiento Computacional. 1.º de Bachillerato*

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<b>Bloque 1. Programación gráfica multimedia</b>		
Fundamentos de programación. Conceptos de instrucción y secuenciación, algoritmo vs. código. Estructuras de control selectivas e iterativas (finitas e infinitas). Funciones. Introducción al uso de funciones gráficas (punto, línea, triángulo, cuadrado, rectángulo, círculo, elipse, sectores y arcos). Procesamiento de imágenes. Gráficos vectoriales. Diseño digital generativo (basado en algoritmos). Eventos (ratón y teclado). Uso de la línea y el punto para dibujar líneas a mano alzada. Operaciones en el espacio (traslaciones, escalados, rotaciones, etc.). Diseño de patrones. Arte generativo en la naturaleza: <i>Fibonacci</i> y fractales. Imagen de mapa de bit. Aplicación de filtros. Procesamiento de imágenes píxel a píxel. Monocromática, Invertida, Binarizada, Posterizada, Pixelada, Puntillismo animado (contagio dinámico de los colores vecinos). Mezcla de imágenes. Procesamiento de vídeo, audio y animaciones. Tratamiento de vídeo como vector de fotogramas. Tratamiento del sonido. Diseño de mini-juegos e instalaciones artísticas generativas e interactivas.	1. Conocer las estructuras básicas empleadas en la creación de programas informáticos. CCL, CMCT, CD, CAA. 2. Construir programas informáticos aplicados al procesamiento de datos multimedia. CCL, CMCT, CD, CAA, CEC. 3. Desarrollar la creatividad computacional y el espíritu emprendedor. CCL, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC. 4. Trabajar en equipo en el proyecto de construcción de una aplicación multimedia sencilla, colaborando y comunicándose de forma adecuada. CCL, CD, CAA, CSC, SIEP.	1.1. Escribe el algoritmo que describe un proceso, modelando una posible solución a un problema dado. 1.2. Aplica estructuras de control selectivas e iterativas. 1.3. Propone una solución algorítmica, de manera que pueda ser traducida a funciones dentro del código. 2.1. Describe la naturaleza digital de distintos tipos de datos multimedia. 2.2. Escribe programas para procesar datos multimedia. 3.1. Utiliza la creatividad basada en el pensamiento computacional para resolver problemas y crear productos digitales. 3.2. Analiza aplicaciones existentes, y generaliza lo aprendido para idear otras posibles. 3.3. Explica las posibilidades del producto desde el punto de vista emprendedor. 4.1. Explica las decisiones tomadas en equipo, en cuanto a la organización y planificación del trabajo. 4.2. Expresa sus ideas de forma asertiva, haciendo aportaciones al grupo y valorando las ideas de los demás.
<b>Bloque 2. Ciencia de datos, Simulación e Inteligencia Artificial</b>		
Ciencias de datos y simulaciones.	1. Conocer los aspectos fundamentales	1.1. Distingue, clasifica y analiza datos

<p>Big data. Características. Volumen de datos. Visualización, transporte y almacenamiento de los datos. Recogida, análisis y generación de datos. Simulación de fenómenos naturales y sociales. Descripción del modelo. Identificación de agentes. Implementación del modelo mediante un <i>software</i> específico, o mediante programación.</p> <p>Inteligencia Artificial. Definición. Historia. El test de Turing. Aplicaciones. Impacto. Ética y responsabilidad social (transparencia y discriminación algorítmica). Beneficios y posibles riesgos. Agentes inteligentes simples. Análisis y clasificación supervisada basada en técnicas de aprendizaje automático: reconocimiento de habla; reconocimiento de imágenes; y reconocimiento de texto. Generación de imágenes y/o música basado en técnicas de aprendizaje automático: mezcla inteligente de dos imágenes; generación de música; traducción y realidad aumentada.</p>	<p>de la Ciencia de datos. CCL, CMCT, CD, CAA.</p> <p>2. Utilizar una variedad de datos para simular fenómenos naturales y sociales. CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP.</p> <p>3. Comprender los principios básicos de funcionamiento de la Inteligencia Artificial y su impacto en nuestra sociedad. CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP.</p> <p>4. Ser capaz de construir un agente inteligente que emplee técnicas de aprendizaje automático. CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC.</p>	<p>cuantitativos y cualitativos, así como metadatos.</p> <p>1.2. Explica qué es el volumen y la velocidad de los datos, y comprueba la veracidad de los mismos.</p> <p>1.3. Utiliza herramientas de visualización de datos para analizarlos y compararlos.</p> <p>2.1. Recoge y analiza datos de diferentes fuentes.</p> <p>2.2. Describe un modelo de simulación y sus agentes.</p> <p>2.3. Utiliza un <i>software</i> de simulación para implementar un modelo.</p> <p>3.1. Identifica aplicaciones de la Inteligencia Artificial y su uso en nuestro día a día.</p> <p>3.2. Describe cuestiones éticas vinculadas a la Inteligencia Artificial.</p> <p>4.1. Diseña un agente inteligente en base a un objetivo sencillo.</p> <p>4.2. Explica y utiliza técnicas de aprendizaje automático en el análisis de datos.</p> <p>4.3. Explica y utiliza técnicas de aprendizaje automático en la generación de un producto digital.</p>
<p>Bloque 3. Ciberseguridad</p>		
<p>Fundamentos de Ciberseguridad. Introducción a la criptografía. Concepto de criptografía, criptología, criptoanálisis y criptosistema. Elementos de un criptosistema. Cifrado CÉSAR. Cifrado físico. Criptografía avanzada. Esteganografía. Estegoanálisis. Cifrado de clave simétrica y asimétrica. Diferencia entre <i>hacking</i> y <i>hacking</i> ético. Fases. Tipos de <i>hackers</i>. Técnicas de búsqueda de información: <i>Information gathering</i>. Escaneo: pruebas de <i>PenTesting</i>. Vulnerabilidades en sistemas. Análisis forense. Repercusiones legales. Ciberdelitos.</p>	<p>1. Conocer los fundamentos de seguridad de los sistemas informáticos. CCL, CMCT, CD, CAA.</p> <p>2. Aplicar distintas técnicas para analizar sistemas. CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP.</p> <p>3. Documentar los resultados de los análisis. CCL, CMCT, CD, CEC.</p>	<p>1.1 Aplica y utiliza los conceptos básicos sobre criptografía y sus elementos.</p> <p>2.1 Identifica la diferencia entre <i>cracking</i> y <i>hacking</i> ético.</p> <p>2.2 Emplea técnicas de análisis de sistemas.</p> <p>3.1 Presenta de forma clara el informe de los resultados obtenidos.</p>

## 1. ROBÓTICA (PROPUESTA POR APTA)

Robótica es una materia de opción del bloque de asignaturas de libre configuración autonómica que se incluye en el currículo de primer curso de Bachillerato.

La tecnología evoluciona muy rápidamente transformando nuestra sociedad y forma de vida. La aparición de herramientas digitales de diseño y fabricación al alcance de cualquier persona han impulsado la aparición del movimiento Maker (Hacedor) con la revolucionaria idea de que cualquiera de nosotros puede ser capaz de solucionar problemas relativamente complejos utilizando la tecnología y cuyas soluciones después son compartidas. Estos procesos están generando cambios profundos en la humanidad. La democratización de placas electrónicas de control programado, herramientas digitales de diseño y fabricación digital, la inteligencia artificial, smart cities o la participación colectiva en plataformas sociales, junto con la creciente aparición de espacios de trabajo colaborativo (maker spaces) han incrementado exponencialmente este movimiento. Paralelamente, en educación surge el concepto "STEAM" (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) que se ha desarrollado como una estrategia para enseñar Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas de manera conjunta e integrada, en lugar de como áreas de conocimiento compartimentadas, dándole un enfoque cercano a la ingeniería en cuanto al desarrollo de conocimientos dirigidos a la resolución de problemas reales. Se generan nuevos conocimientos de una forma más efectiva cuando los estudiantes están involucrados en la construcción de objetos que le son

significativos. Se resalta por tanto, la importancia del aspecto manipulativo para estimular el pensamiento creativo y favorecer la adquisición formal de nuevos conocimientos.

Nuestro alumnado interactúa constantemente con infinidad de sistemas automatizados, aunque no sea consciente de ello. La materia de Robótica tiene por finalidad acercar al alumnado al mundo tecnológico que nos rodea, en el que la automatización y la robotización tienen una importancia cada vez mayor. Para ello, utilizando metodologías activas e integrando conocimientos multidisciplinares, desarrollará soluciones a problemas, basadas en sistemas automáticos programados. Al mismo tiempo, pretende transformar al alumnado de mero usuario o consumidor a creador de tecnología. La materia además promueve las vocaciones en ciencia e ingeniería, fomentando la necesaria presencia de la mujer en estos ámbitos, rompiendo estereotipos.

La materia de Robótica tiene un ámbito de aplicación multidisciplinar y por tanto, los elementos transversales del currículo se pueden integrar en el proceso de desarrollo de las soluciones a los problemas planteados. En el aula se debe fomentar la igualdad real y efectiva de géneros, así como promover modelos de utilidad social y desarrollo sostenible. También es importante, incentivar una utilización crítica, responsable y segura en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación, prestando especial atención a cualquier forma de acoso, rechazo o violencia, minimizando el riesgo de brecha digital y procurar la utilización de herramientas de hardware y software libre.

La materia Robótica contribuye al desarrollo de todas las competencias clave.

Se trabaja la competencia en comunicación lingüística (CCL), mediante la interacción personal en el trabajo en equipo, el uso de un lenguaje técnico específico, la exposición oral de las soluciones adoptadas, así como la realización y difusión de documentación, usando diferentes tipos de textos, formatos y soportes. La competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT) se aborda aplicando el razonamiento matemático, la racionalidad científica y tecnológica aplicadas al diseño, fabricación, programación, prueba y posterior implementación de las soluciones adoptadas. En relación a la competencia digital (CD), contribuye a su adquisición de forma clara, a través del manejo de herramientas tecnológicas de simulación, programación y creación, todo ello desarrollando el pensamiento computacional, el uso creativo, crítico y seguro de estas. Otra forma, no menos importante de contribuir a esta competencia es buscando, editando y publicando información en internet de forma responsable como parte de la generación de documentación a la hora de resolver retos o proyectos. La materia fomenta que el alumnado adquiera hábitos de curiosidad, investigación, de resistencia a la frustración en la búsqueda de múltiples soluciones a un problema planteado, evaluando los recursos y herramientas tecnológicas disponibles. Todas ellas son estrategias fundamentales para el desarrollo de la competencia de aprender a aprender (CAA). La materia contribuye también a profundizar en las competencias sociales y cívicas (CSC) con el trabajo en equipo para resolución de retos y desarrollo de proyectos, donde el alumnado comparte, expresa y debate ideas de forma tolerante y respetuosa hacia los demás. Desarrolla la capacidad para analizar, simular e interpretar fenómenos sociales a través de herramientas tecnológicas, entendiendo el impacto de estas en nuestra sociedad. La aportación a la competencia de sentido en iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP) se desarrolla enfrentando al alumnado a problemas, creando y evaluando soluciones innovadoras, permitiéndole transformar su entorno. Por último, la materia profundiza en la adquisición de la competencia en conciencia y expresiones culturales (CEC), desarrollando diferentes aspectos como el diseño, la estética, la originalidad y la expresión artística en las soluciones propuestas.

La relación de Robótica con otras materias es notoria debido a su carácter interdisciplinar. Se establece una estrecha relación con las materias que contribuyen a facilitar la comprensión y modificación del mundo físico: Tecnología Industrial, Matemáticas, Biología y Geología, Física y Química y las Tecnologías de la información y la comunicación. Con las materias artísticas mantiene relación en el uso de criterios creativos y artísticos en el diseño y fabricación de productos. Se establece una relación clara con el área lingüística mediante el desarrollo de documentación de carácter técnico, su exposición oral y posterior publicación y con la adquisición y uso de un vocabulario específico. Por último, conecta con el ámbito humanístico, al implementar estas tecnologías planteando cuestiones éticas relacionadas con la privacidad, la ciberseguridad, el empleo y su influencia social.

### *Objetivos*

La enseñanza de la materia Robótica en Bachillerato tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Integrar conocimientos científicos, tecnológicos, de ingenierías, matemáticos y relacionados con el arte para encontrar la respuesta más adecuada a problemas reales.
2. Integrarse en un equipo de trabajo, colaborando y comunicándose de forma adecuada para conseguir un objetivo común, fomentando habilidades como la capacidad de resolución de conflictos y alcanzar acuerdos.
3. Impulsar las vocaciones en ciencias e ingenierías, en especial fomentando la presencia de la mujer en estos ámbitos.
4. Aplicar los conocimientos adquiridos de robótica, fabricación digital y programación de forma creativa, utilizando las herramientas tecnológicas disponibles para solucionar problemas.
5. Conocer los elementos de un robot o sistema de control, su comunicación y su programación en el desarrollo de proyectos.
6. Idear soluciones a problemas reales usando diseño 3D y sistemas de fabricación digital.
7. Construir sistemas de control programados sencillos, que conectados a Internet puedan realizar automatización y la monitorización de datos.
8. Servirse de los principios de la Inteligencia Artificial para la creación de aplicaciones que utilicen técnicas de aprendizaje automático que respondan a un problema planteado, analizando críticamente el uso de algoritmos que impliquen opacidad o sesgos.
9. Reflexionar sobre las implicaciones sociales, laborales, medioambientales y éticas de la integración de la tecnología en la sociedad.

### *Estrategias metodológicas*

La materia de Robótica en bachillerato está estructurada en bloques de contenidos modulares. Esta división por bloques es orientativa, ya que para la elección de unos contenidos u otros deberán tomarse en consideración criterios relativos al nivel de conocimientos previos del alumnado, los recursos materiales disponibles y el entorno de la comunidad educativa, pudiendo así trabajar los mismos bloques desde distintas perspectivas. En cualquier caso, la elección de los contenidos a trabajar debe resultar motivadora y cercana para el alumnado.

El marco metodológico de la materia, como alternativa a una educación tradicional, es intrínsecamente competencial y basado en el trabajo en equipo, la investigación, la creatividad y la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en diversas



materias. Se trabajará por proyectos, utilizando la tecnología como base, para el desarrollo de una solución innovadora, “aprender haciendo”. Por tanto, la metodología en el aula debe estar apoyada en estos pilares, integrando de una forma natural las competencias clave y el trabajo en equipo para dar una visión más completa y cercana del mundo de la ingeniería.

La metodología de trabajo por proyectos parte de la selección y planteamiento de un problema o reto que el alumnado debe resolver y culmina con la creación de un producto final. En una primera fase, se analiza el problema planteado y se reúne la información necesaria. Posteriormente se diseña una o varias soluciones hasta escoger la solución que mejor se adapte a las condiciones de trabajo, poniendo en juego la investigación, la imaginación, el ingenio y la motivación necesaria. A continuación se planifican los recursos necesarios y el reparto de tareas, para después pasar a la fase de desarrollo y construcción de la solución, su programación, pruebas y depuración. Es importante destacar que la resistencia a la frustración y la búsqueda de múltiples soluciones a un problema, no sólo son inevitables, si no que son el motor que debe impulsar el proceso. Finalmente la documentación de todo el trabajo realizado, servirá para la exposición y defensa de la solución adoptada, así como la posterior publicación en Internet.

Aunque se puede partir de reutilizar soluciones existentes, es necesario rechazar la simple copia de ideas, modelos o diseños y potenciando el interés, la creatividad y la curiosidad por conocer e innovar y planteando la reflexión sobre las implicaciones, sociales, éticas y medioambientales de las soluciones adoptadas.

La función del profesor es ejercer de guía y coordinador en los diferentes grupos de trabajo. No se debe olvidar, bajo la perspectiva de un trabajo en equipo, que el alumnado debe ser el motor de su propio proceso de aprendizaje. El trabajo en equipo y cooperativo facilita la transformación de actividades tradicionales e individuales en las cuales no hay ningún tipo de contacto entre los alumnos, en actividades que fomentan y aprovechan al máximo la interacción entre los estudiantes y las capacidades individuales en la realización de actividades.

La realización de este trabajo en equipo debe ser inclusivo, asegurando la diversidad de capacidades de los participantes, así como un equilibrio entre el número de alumnas y alumnos que participan, facilitando la integración de las alumnas en la toma de decisiones de equipo de forma igualitaria. Las aportaciones de soluciones a los proyectos desde diferentes perspectivas, utilizando conocimientos de matemáticas, de ciencias, de ingeniería, tecnología y arte, deben estar presentes en esta dinámica de trabajo como elemento fundamental que dé sentido a la interdisciplinariedad del proyecto.

Al trabajar esta metodología, cada alumno/a dentro del equipo tiene un rol específico que busca la participación equitativa, la interdependencia positiva y la responsabilidad individual. Se ofrece al alumnado un entorno de trabajo tranquilo, en el que tiene tiempo de procesar e integrar los conocimientos y puede recibir retroalimentación y apoyo del resto del equipo. Con esta interacción se estimulan la empatía, el debate y la asertividad. Especialmente se potencia la participación de las alumnas en la toma de decisiones y se valoran las soluciones planteadas y compartidas con sus compañeras y compañeros, fomentando la visión femenina en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es importante promover en el alumnado la “cultura Maker”. La aplicación del movimiento maker a espacios educativos, dentro de una metodología de trabajo en equipo, viene de la mano del método de proyectos. Esta forma de trabajo conlleva el desarrollo y puesta en práctica de diferentes habilidades como la filosofía del conocimiento libre y el código abierto. Los estudiantes aprenden cooperando con su entorno y también enseñando a sus compañeros y a su comunidad. Empezando por el uso de hardware y software libre, compartiendo código, diseños, trabajos, vídeos, tutoriales y finalizando con la divulgación del producto final.

Si atendemos a la naturaleza de los contenidos para orientar la propuesta metodológica, se recomienda comenzar por aquellos que permitan aplicar los conocimientos adquiridos mediante estas estrategias metodológicas, sin que ello excluya otras posibilidades, siempre desde un punto de vista flexible y adaptado al alumnado y al entorno. En este sentido se propone:

“Bloque 1: Robótica y sistemas de control” permitirá desarrollar un sistema de control automático programado o robot, que podrá ir aumentando el grado de complejidad en función de la evolución del aprendizaje del alumnado.

“Bloque 2. Diseño” facilitará los conocimientos y herramientas necesarias para diseñar soluciones creativas en 3D.

“Bloque 3. Fabricación digital “ proporcionará al alumnado la posibilidad de crear un objetos 3D mediante estas técnicas.

“Bloque 4. Internet de las Cosas (IoT)” introducirá al alumnado en el mundo real de IoT facilitando la identificación de los elementos que lo componen, así como diseñando y programando sistemas sencillos.

“Bloque 5. Introducción a la Inteligencia Artificial (IA)” permitirá conocer estas tecnologías, comprendiendo sus aplicaciones y funcionamiento básicos y las implicaciones que conlleva su integración en el mundo laboral y en la sociedad en general.

El desarrollo de los bloques mencionados se puede llevar a cabo mediante retos o prácticas de creciente dificultad que conduzcan a la solución final. En los bloques de diseño y fabricación se pueden plantear retos con formas básicas, prácticas para completar un diseño, rediseños más funcionales para terminar imprimiendo estructuras, soportes u operadores mecánicos que se vayan a necesitar en la solución. En el caso de la robótica y sistemas de control, la programación puede contener retos predictivos, incompletos, retos a depurar y manejo de librerías, entre otros. La progresión del desarrollo debe acabar en un prototipo o producto final. Respecto a Internet de las cosas se puede trabajar actividades o soluciones que integren monitorización de datos, control e interacción remota de sistemas, control domótico, etc. El manejo de servicios basados en Inteligencia Artificial servirá para entender la nueva realidad tecnológica en la que nos encontramos mediante casos prácticos, aplicando algoritmos de análisis y clasificación conforme a técnicas de aprendizaje automático.

Para lograr una mayor motivación e interés en el alumnado, se le propondrá la participación en ferias y concursos organizados por entidades en ámbitos locales, autonómicos o nacionales. Donde no solo podrán exponer sus trabajos, sino que también podrán explicarlos y defenderlos públicamente, compartiendo sus creaciones con otros grupos de alumnos y enriqueciendo su experiencia.

Resulta interesante consultar la red de FabLabs, empresas u otros centros educativos cercanos, para explorar la posibilidad de colaboración. Así se promueve el aprendizaje entre iguales y se potencia el contacto con el mundo laboral, mostrando al alumnado diferentes entidades que directamente están relacionadas con los contenidos impartidos en el aula.

*Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.  
Robótica. 1.º de Bachillerato*

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Bloque 1. Robótica y sistemas de control		
Elementos de un sistema de control programado o robótico: sensores, actuadores y elementos de control. Sensores analógicos y digitales: tipos, conexionado, uso de librerías. Actuadores: tipos, conexionado, uso de librerías.	1. Diseñar, fabricar y programar robots o sistemas de control, como respuesta a problemas planteados, integrando conocimientos multidisciplinares. CMCT, CD, CAA, CEC, SIEP. 2. Crear aplicaciones para dispositivos móviles como complemento de	1.1 Diseña y construye robots y sistemas de control. 1.2 Utiliza actuadores, sensores y sistemas de alimentación en el diseño y construcción de robots y sistemas de control. 1.3 Elabora programas estructurados

<p>Placa de control: descripción, conexión, características técnicas y alimentación. Comunicaciones: BLE, radio, Zigbee, serial y Wifi. Sistemas de alimentación. Programación basada en texto para el control y comunicación de sistemas: entorno, variables, datos, operaciones, bucles, decisiones, funciones, comunicaciones, librerías, instrucciones de control de sistemas. Desarrollo de aplicaciones móviles para proyectos. Desarrollo de prototipos de control y robótica relacionados con las enseñanzas STEAM.</p>	<p>proyectos. CD, CAA, CMCT, SIEP. 3. Utilizar distintas tecnologías de comunicación entre dispositivos. CMCT, CD, CAA. 4. Consensuar y trabajar en equipo la solución más adecuada para conseguir la respuesta idónea al reto propuesto. CCL, CAA, CSC, SIEP.</p>	<p>para el control de sistemas o robots que resuelvan problemas planteados. 1.4 Utiliza adecuadamente recursos de programación como variables, estructuras de control y funciones. 1.5 Integra contenidos y aprendizajes adquiridos en los proyectos que aborda. 2.1 Diseña y desarrolla aplicaciones para dispositivos móviles para la resolución de proyectos. 3.1 Conoce las características de los diversos tipos de comunicación entre dispositivos. 3.2 Elabora programas estructurados para la comunicación entre sistemas. 3.3 Establece una comunicación eficaz entre distintos dispositivos que intervienen en proyectos. 4.1 Planifica y organiza en equipo las diferentes etapas del Proyecto a resolver, aprovechando el espíritu crítico y creativo del grupo para obtener los mejores resultados en la solución aportada. 4.2 Expresa sus ideas de forma asertiva, haciendo aportaciones al grupo y valorando las ideas de los demás.</p>
<p>Bloque 2. Diseño</p>		
<p>Entorno de software para el desarrollo de diseños 3D. Técnicas avanzadas de diseño 3D. Creación de objetos 3D. Edición y operaciones con objetos 3D. Realización de diseños 3D para el uso en proyectos STEAM. Formatos de ficheros 3D y exportación. Diseño vectorial de imágenes 2D. Entorno, objetos, edición, operaciones, etc. Repositorios: publicación, difusión y reutilización de diseños.</p>	<p>1. Diseñar y editar objetos 3D utilizando técnicas avanzadas, para integrarlos en una solución a un problema propuesto. CD, CMCT, CAA, CSC, SIEP. 2. Generar ficheros 3D y exportarlos a otros formatos. CAA, CMCT, CD, CEC 3. Reutilizar y publicar diseños, usando licencias abiertas, creando recursos que puedan ser utilizados por todos, fomentando una cultura comprometida con el espíritu de compartir conocimientos. CCL, CD, CMCT, CAA, CSC, SIEP. 4. Diseñar elementos 2D para su procesado y posterior utilización en proyectos. CAA, CMCT, CD, CEC. 5. Consensuar y trabajar en equipo la solución más adecuada para conseguir la respuesta idónea al reto propuesto. CCL, CAA, CSC, SIEP.</p>	<p>1.1 Conoce y utiliza con soltura el entorno de trabajo de aplicaciones de diseño 3D. 1.2 Diseña objetos 3D básicos. 1.3 Diseña, edita y realiza operaciones con objetos 3D, usando técnicas avanzadas. 1.4 Realiza diseños que dan respuesta a problemas planteados. 2.1 Maneja de forma correcta diferentes formatos de ficheros 3D, realizando la exportación al formato más adecuado. 3.1 Publica y difunde diseños 3D en repositorios usando licencias abiertas. 4.1 Conoce y utiliza con soltura el entorno de trabajo de aplicaciones de diseño 2D vectorial. 4.2 Diseña objetos 2D básicos. 4.3 Diseña, edita y realiza operaciones con objetos 2D, usando técnicas avanzadas. 4.4 Genera ficheros 2D para su correcto procesado. 5.1 Planifica y organiza en equipo las diferentes etapas del Proyecto a resolver, aprovechando el espíritu crítico y creativo del grupo para obtener los mejores resultados en la solución aportada. 5.2 Expresa sus ideas de forma asertiva, haciendo aportaciones al grupo y valorando las ideas de los demás.</p>
<p>Bloque 3. Fabricación digital</p>		
<p>Tecnologías de impresión 3D. Impresora 3D: Funcionamiento: sensores, control, proceso de impresión y partes. Materiales utilizados en la impresión 3D: tipos y propiedades. Software de laminado e impresión 3D. Configuración de parámetros. Software de control numérico para CNC y láser. Corte CNC y láser. Grabado láser. Cuidado Mantenimiento y reparación de impresoras 3D, CNC y láser. Normas de seguridad.</p>	<p>1. Conocer las distintas tecnologías de impresión 3D utilizadas actualmente. Ventajas y aplicaciones. CAA, CD, CEC. 2. Utilizar de forma correcta y segura impresoras 3D, CNC y láser para la obtención de objetos o diseños. CAA, CMCT, CD, CEC. 3. Manejar software para los distintos procesos de fabricación CAM (impresoras 3D, CNC y láser) seleccionando los valores adecuados de los diferentes parámetros. CD, CMCT, CAA. 4. Conocer y respetar las normas de seguridad y saber realizar el correcto mantenimiento de las máquinas de</p>	<p>1.1 Conoce las ventajas y limitaciones de las distintas tecnologías de impresión 3D. 1.2 Distingue las diferentes propiedades de los distintos materiales utilizados en las impresoras 3D utilizando el más idóneo en cada caso. 2.1 Manipula con soltura impresoras 3D, máquinas CNC y láser para la obtención de objetos, el corte o grabado de distintos tipos de materiales. 3.1 Configura y maneja de forma correcta el software de laminado, CNC y láser, seleccionando los valores más adecuados para los distintos parámetros.</p>

	fabricación digital. CAA, CSC, CMCT. 5. Reflexionar sobre las implicaciones del desarrollo de la fabricación digital a nivel industrial y los riesgos sobre la propiedad intelectual. CAA, CSC, CD.	4.1 Conoce los principales procedimientos de mantenimiento de una impresora 3D, CNC y láser. 4.2 Respetar y conocer las normas de seguridad. 5.1 Entiende las implicaciones del desarrollo de la fabricación digital en entornos conectados y sus repercusiones sobre la propiedad intelectual.
<b>Bloque 4. Internet de las cosas (IoT)</b>		
Concepto de IoT. Elementos de IoT: Hardware para el desarrollo de IoT (Conexión, configuración con plataformas, servicios y programación), conectividad, protocolos de comunicación, plataformas software y servicios. Plataformas IoT y servicios: alta y configuración de los mismos. Desarrollo de aplicaciones móviles para proyectos IoT. Sistemas domóticos, Smart Cities, control remoto de operadores y robots. Big data, Data warehouse. Características y volumen de datos.	1. Comprender el funcionamiento de Internet de las Cosas, sus componentes y principales características. CCL, CMCT, CD, CAA. 2. Construir un sistema de Internet de las Cosas, que conectado a Internet, genere e intercambie datos, en el contexto de un problema del mundo real. CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC. 3. Conocer los aspectos fundamentales de la Ciencia de datos. CCL, CMCT, CD, CAA. 4. Consensuar y trabajar en equipo la solución más adecuada para conseguir la respuesta idónea al reto propuesto. CCL, CAA, CSC, SIEP.	1.1. Explica qué es Internet de las Cosas y el funcionamiento general de los dispositivos IoT. 1.2. Identifica los diferentes elementos hardware y software de los sistemas IoT en relación a sus características y funcionamiento. 2.1. Explica los requisitos de un sistema de computación IoT sencillo, analizando su descripción en texto y lo relaciona con problemas y soluciones similares. 2.2. Diseña un sistema IoT, dados unos requisitos, seleccionando sus componentes. 2.3. Escribe y depura el software de control de un microcontrolador con un lenguaje de programación visual, dado el diseño de un sistema IoT sencillo. 2.4. Realiza, de manera segura, el montaje, la configuración e interconexión de los componentes de un sistema IoT. 2.5. Prueba un sistema IoT en base a los requisitos del mismo y lo evalúa frente a otras alternativas. 3.1. Comprende la importancia del tratamiento de datos masivos. 4.1. Planifica y organiza en equipo las diferentes etapas del Proyecto a resolver, aprovechando el espíritu crítico y creativo del grupo para obtener los mejores resultados en la solución aportada. 4.2. Expresa sus ideas de forma asertiva, haciendo aportaciones al grupo y valorando las ideas de los demás.
<b>Bloque 5. Introducción a la Inteligencia Artificial (IA)</b>		
Definición y fundamentos de la Inteligencia Artificial. Test de Turing. Aplicaciones. Beneficios y riesgos de su implementación. Ética y responsabilidad social. Aprendizaje automático. Concepto de generalización. Algoritmos de aprendizaje y modelos. Agentes inteligentes simples. Reconocimiento de texto, imágenes y sonidos. Entrenamiento. Servicios de Inteligencia Artificial en la nube. Diseño, desarrollo e implementación de sistemas con Inteligencia Artificial.	1. Comprender los fundamentos de funcionamiento de los agentes inteligentes y de las técnicas de aprendizaje automático. CCL, CMCT, CD, CAA. 2. Conocer el impacto social de la integración de la Inteligencia Artificial en nuestra sociedad. Beneficios y riesgos de uso. CSC, SIEP, CEC. 3. Trabajar en equipo para desarrollar un agente inteligente que utilice técnicas de aprendizaje automático. CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC.	1.1. Explica qué es la Inteligencia Artificial y sus aplicaciones. 1.2. Describe el funcionamiento general de un agente inteligente. 1.3. Explica y utiliza técnicas de aprendizaje automático. 2.1. Explica las implicaciones sociales vinculadas a la integración de la Inteligencia Artificial en la sociedad. 3.1. Crea y entrena agentes inteligentes que respondan a un problema planteado, utilizando herramientas de aprendizaje automático. 3.2. Desarrolla y prueba aplicaciones que integren los conocimientos y habilidades adquiridas en Inteligencia Artificial en la resolución de un problema planteado. 3.3. Expresa sus ideas de forma asertiva, haciendo aportaciones al grupo y valorando las ideas de los demás.

### OPTATIVA 1º a 3º de ESO

## 3. COMPUTACIÓN Y ROBÓTICA (APROBADA POR CONSEJERÍA)

Computación y Robótica es una materia de libre configuración autonómica que se oferta en el primer ciclo de Educación Secundaria Obligatoria.

La finalidad de la materia Computación y Robótica es permitir que los alumnos y las alumnas aprendan a idear, planificar, diseñar y crear sistemas de computación y robóticos, como herramientas que permiten cambiar el mundo, y desarrollen una serie de capacidades cognitivas integradas en el denominado Pensamiento Computacional. Esta forma de pensar enseña a razonar sobre sistemas y problemas mediante un conjunto de técnicas y prácticas bien definidas. Se trata de un proceso basado en la creatividad, la capacidad de abstracción y el pensamiento lógico y crítico que permite, con la ayuda de un ordenador, formular problemas, analizar información, modelar y automatizar soluciones, evaluarlas y generalizarlas. Además, el aprendizaje de esta materia debe promover una actitud de creación de prototipos y productos que ofrezcan soluciones a problemas reales identificados en la vida diaria del alumnado y en el entorno del centro docente. El objetivo, por tanto, de Computación y Robótica es unir el aprendizaje con el compromiso social.

La computación es la disciplina dedicada al estudio, diseño y construcción de programas y sistemas informáticos, sus principios y prácticas, aplicaciones y el impacto que estas tienen en nuestra sociedad. Se trata de una materia con un cuerpo de conocimiento bien establecido, que incluye un marco de trabajo centrado en la resolución de problemas y en la creación de conocimiento. La computación es el motor innovador de la sociedad del conocimiento, y se sitúa en el núcleo del denominado sector de actividad cuaternario, relacionado con la información.

Por otro lado, la robótica es un campo de investigación multidisciplinar, en la frontera entre las ciencias de la computación y la ingeniería, cuyo objetivo es el diseño, la construcción y operación de robots. Los robots son sistemas autónomos que perciben el mundo físico y actúan en consecuencia, realizando tareas al servicio de las personas. A día de hoy, se emplean de forma generalizada desarrollando trabajos en los que nos sustituyen.

Aunque resulta imposible predecir con exactitud el futuro del mundo digital, áreas de conocimiento y aplicaciones como la Inteligencia Artificial, Internet de las Cosas o los Vehículos Autónomos provocan, de forma disruptiva, cambios enormes en nuestra vida. El impacto es inmenso en todas las disciplinas, siendo el común denominador la transformación y automatización de procesos y sistemas, así como la innovación y mejora de los mismos. Por otro lado, estas tecnologías plantean cuestiones relacionadas con la privacidad, la seguridad, la legalidad o la ética, que constituyen auténticos desafíos de nuestro tiempo.

La enseñanza de la materia Computación y Robótica es estratégica para el futuro de la innovación, la investigación científica y el empleo. Descubrir los principios que rigen esta materia y ser expuestos al proceso de construcción debe promover en el alumnado vocaciones en el ámbito STEM (*Science, Technology, Engineering & Maths*), diseñar iniciativas que fomenten el aumento de la presencia de la mujer en estos ámbitos, romper ideas preconcebidas sobre su dificultad y dotar al alumnado de herramientas que les permitan resolver problemas complejos. Hay que señalar, además, que aprender computación permite conceptualizar y comprender mejor los sistemas digitales, transferir conocimientos entre ellos, y desarrollar una intuición sobre su funcionamiento que permite hacer un uso más productivo de los mismos.

La materia Computación y Robótica está estructurada en tres bloques de contenidos:

El primer bloque, Programación y desarrollo de *software*, introduce al alumnado en los lenguajes informáticos que permiten escribir programas, ya sean para equipos de sobremesa, dispositivos móviles o la web.

El segundo bloque, Computación física y robótica, trata sobre la construcción de sistemas y robots programables que interactúan con el mundo real a través de sensores, actuadores e Internet.

Por último, el tercer bloque, Datos masivos, ciberseguridad e Inteligencia Artificial, introduce los aspectos fundamentales de dichas materias y su relación con los dos bloques anteriores.

Adicionalmente, cada uno de los bloques de contenidos se subdivide en tres temáticas que se corresponderían con los contenidos de cada curso dentro de cada bloque.

En concreto, en el primer curso se tratarían los contenidos identificados con la letra A dentro de cada bloque, sobre las temáticas de “Introducción a la Programación”, “Fundamentos de la Computación Física” y “Datos Masivos”.

En segundo curso, los contenidos serían los identificados con la letra B dentro de cada bloque, sobre las temáticas de “Desarrollo Móvil”, “Internet de las Cosas” y “Ciberseguridad”.

Finalmente, en tercer curso se tratarían los contenidos identificados con la letra C dentro de cada bloque, sobre las temáticas de “Desarrollo Web”, “Robótica” e “Inteligencia Artificial”.

Cabe señalar que esta división por bloques propuesta para cada uno de los cursos es orientativa, ya que para la elección de unos contenidos u otros deberían tomarse en consideración criterios como el nivel de conocimientos previos del alumnado, su contexto socioeconómico y cultural, los recursos humanos o materiales de los que el centro pueda disponer y las necesidades sociales concretas que se detecten en el entorno de la comunidad educativa, pudiendo así trabajar las temáticas de cada bloque de manera interrelacionada. En cualquier caso, la elección de los contenidos a trabajar en cada curso debe resultar altamente motivadora para el alumnado al que vaya dirigida.

El marco de trabajo de la disciplina es intrínsecamente competencial y basado en proyectos. Por tanto, el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula debe estar basado en esos principios, al integrar de una forma natural las competencias clave y el trabajo en equipo.

En el aula, la competencia en comunicación lingüística (CCL) se fomentará mediante la interacción respetuosa con otros interlocutores en el trabajo en equipo, las presentaciones en público de sus creaciones y propuestas, la lectura de textos en múltiples modalidades, formatos y soportes, la redacción de documentación acerca de sus proyectos o la creación de narraciones digitales interactivas e inteligentes. Por otro lado, el dominio de los lenguajes de programación, que disponen de su propia sintaxis y semántica, contribuye especialmente a la adquisición de esta competencia.

La competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCT) se trabaja aplicando las herramientas del razonamiento matemático y los métodos propios de la racionalidad científica al diseño, implementación y prueba de los sistemas tecnológicos construidos. Además, la creación de programas que solucionen problemas de forma secuencial, iterativa, organizada y estructurada facilita el desarrollo del pensamiento matemático y computacional.

Es evidente la contribución de esta materia al desarrollo de la competencia digital (CD), a través del manejo de software para el tratamiento de la información, la utilización de herramientas de simulación de procesos tecnológicos o la programación de soluciones a problemas planteados, fomentando el uso creativo, crítico y seguro de las tecnologías de la información y comunicación.

La naturaleza de las tecnologías utilizadas, que evolucionan y cambian de manera rápida y vertiginosa, implica que el alumnado deba moverse en procesos constantes de investigación y evaluación de las nuevas herramientas y recursos y le obliga a la resolución de problemas complejos con los que no está familiarizado, desarrollando así la habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje y, por tanto, la competencia aprender a aprender (CAA).

Computación y Robótica contribuye también a la adquisición de las competencias sociales y cívicas (CSC), ya que el objetivo de la misma es la unión del aprendizaje con el compromiso social, a través de la valoración de los aspectos éticos relacionados con el impacto de la tecnología y el fomento de las relaciones con la sociedad civil. En este sentido, el alumnado desarrolla la capacidad para interpretar fenómenos y problemas sociales y para trabajar en equipo de forma autónoma y en colaboración continua con sus compañeros y compañeras, construyendo y compartiendo el conocimiento, llegando a acuerdos sobre las responsabilidades de cada uno y valorando el impacto de sus creaciones.

La identificación de un problema en el entorno para buscar soluciones de forma imaginativa, la planificación y la organización del trabajo hasta llegar a crear un prototipo o incluso un producto para resolverlo y la evaluación posterior de los resultados son procesos que fomentan en el alumnado el sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP), al desarrollar su habilidad para transformar ideas en acciones y reconocer oportunidades existentes para la actividad personal y social.

Esta materia contribuye a la adquisición de la competencia conciencia y expresiones culturales (CEC), ya que el diseño de interfaces para los prototipos y productos tiene un papel determinante, lo que permite que el alumnado utilice las posibilidades que esta tecnología ofrece como medio de comunicación y herramienta de expresión personal, cultural y artística.

Finalmente, Computación y Robótica tiene un ámbito de aplicación multidisciplinar, de forma que los elementos transversales del currículo se pueden integrar como objetos de los sistemas a desarrollar. En el aula se debe, prioritariamente, promover modelos de utilidad social y desarrollo sostenible, fomentar la igualdad real y efectiva de géneros; incentivar una utilización crítica, responsable, segura y autocontrolada en el uso de las tecnologías informáticas y de las comunicaciones; crear un clima de respeto, convivencia y tolerancia en el uso de medios de comunicación electrónicos, prestando especial atención a cualquier forma de acoso, rechazo o violencia; procurar la utilización de herramientas de software libre; y minimizar el riesgo de brecha digital.

### *Objetivos*

La enseñanza de la materia Computación y Robótica tiene como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Comprender el impacto que la computación y la robótica tienen en nuestra sociedad, sus aplicaciones en los diferentes ámbitos de conocimiento, beneficios, riesgos y cuestiones éticas, legales o de privacidad derivadas de su uso.
2. Desarrollar el pensamiento computacional, aprendiendo a resolver problemas con la ayuda de un ordenador u otros dispositivos de procesamiento, a saber formularlos, a analizar información, a modelar y automatizar soluciones algorítmicas, y a evaluarlas y generalizarlas.
3. Realizar proyectos de construcción de sistemas digitales, que cubran el ciclo de vida, y se orienten preferentemente al desarrollo social y a la sostenibilidad, reaccionando a situaciones que se produzcan en su entorno y solucionando problemas del mundo real de una forma creativa.
4. Integrarse en un equipo de trabajo, colaborando y comunicándose de forma adecuada para conseguir un objetivo común, fomentando habilidades como la capacidad de resolución de conflictos y de llegar a acuerdos.
5. Producir programas informáticos plenamente funcionales utilizando las principales estructuras de un lenguaje de programación, describiendo cómo los programas implementan algoritmos y evaluando su corrección.

6. Crear aplicaciones web sencillas utilizando las librerías, *frameworks* o entornos de desarrollo integrado que faciliten las diferentes fases del ciclo de vida, tanto del interfaz gráfico de usuario como de la lógica computacional.
7. Comprender los principios del desarrollo móvil, creando aplicaciones sencillas y usando entornos de desarrollo integrados de trabajo *online* mediante lenguajes de bloques, diseñando interfaces e instalando el resultado en terminales móviles.
8. Construir sistemas de computación físicos sencillos, que conectados a Internet, generen e intercambien datos con otros dispositivos, reconociendo cuestiones relativas a la seguridad y la privacidad de los usuarios.
9. Construir sistemas robóticos sencillos, que perciban su entorno y respondan a él de forma autónoma para conseguir un objetivo, comprendiendo los principios básicos de ingeniería sobre los que se basan y reconociendo las diferentes tecnologías empleadas.
10. Recopilar, almacenar y procesar datos con el objetivo de encontrar patrones, descubrir conexiones y resolver problemas, utilizando herramientas de análisis y visualización que permitan extraer información, presentarla y construir conocimiento.
11. Usar aplicaciones informáticas de forma segura, responsable y respetuosa, protegiendo la identidad *online* y la privacidad, reconociendo contenido, contactos o conductas inapropiadas y sabiendo cómo informar al respecto.
12. Entender qué es la Inteligencia Artificial y cómo nos ayuda a mejorar nuestra comprensión del mundo, conociendo los algoritmos y técnicas empleadas en el aprendizaje automático de las máquinas, reconociendo usos en nuestra vida diaria.

### *Estrategias metodológicas*

- Aprendizaje activo e inclusivo

El aprendizaje debe ser activo y llevarse a cabo a través de actividades contextualizadas en el desarrollo de sistemas de computación y robóticos. Para ello, se deben emplear estrategias didácticas variadas que faciliten la atención a la diversidad, utilizando diferentes formatos y métodos en las explicaciones, trabajo de clase y tareas. Además, las actividades deben alinearse con los objetivos, tomando como referencia los conocimientos previos del alumnado.

- Aprendizaje y servicio

Es un objetivo primordial de esta materia unir el aprendizaje con el compromiso social. Combinar el aprendizaje y el servicio a la comunidad en un trabajo motivador permite mejorar nuestro entorno y formar a ciudadanos responsables. Así, podemos unir pensamiento lógico y crítico, creatividad, emprendimiento e innovación, conectándolos con los valores, las necesidades y las expectativas de nuestra sociedad. Desde un enfoque constructorista, se propone que el alumnado construya sus propios productos, prototipos o artefactos computacionales, tales como programas, simulaciones, visualizaciones, narraciones y animaciones digitales, sistemas robóticos y aplicaciones web o para dispositivos móviles, entre otros. Estas creaciones, además de conectar con los intereses del alumnado, deben dar solución a algún problema o necesidad real identificado por él mismo que le afecte de manera directa o al entorno del propio centro docente. De esta forma, se aprende interviniendo y haciendo un servicio para la comunidad educativa, lo que a su vez requiere la coordinación con entidades sociales.

- Aprendizaje basado en proyectos

El aprendizaje de sistemas de computación y/o robóticos debe estar basado en proyectos y, por ello, se recomienda realizar tres proyectos durante el curso (uno en cada trimestre). Alternativamente al desarrollo completo de un proyecto, y dependiendo de las circunstancias, se podrían proponer proyectos de ejemplo



(guiados y cerrados) o bien proyectos basados en una plantilla (el alumnado implementa solo algunas partes del sistema, escribiendo bloques del código).

- Ciclo de desarrollo

El ciclo de desarrollo se debe basar en prototipos que evolucionan hacia el producto final. Este proceso se organizará en iteraciones que cubran el análisis, diseño, programación y/o montaje, pruebas, y en las que se añaden nuevas funcionalidades. Además, se deben planificar los recursos y las tareas, mantener la documentación y evaluar el trabajo propio y el del equipo. Por último, se almacenarán los archivos de los proyectos en un *portfolio* personal, que podría ser presentado en público.

- Resolución de problemas

La resolución de problemas se debe trabajar en clase con la práctica de diferentes técnicas y estrategias. De manera sistemática, a la hora de enfrentarnos a un problema, se tratará la recopilación de la información necesaria, el filtrado de detalles innecesarios, la descomposición en subproblemas, la reducción de la complejidad creando versiones más sencillas y la identificación de patrones o similitudes entre problemas. En cuanto a su resolución, se incidirá en la reutilización de conocimientos o soluciones existentes, su representación visual, diseño algorítmico, evaluación y prueba, refinamiento y comparación con otras alternativas en términos de eficiencia. Por último, habilidades como la persistencia y la tolerancia a la ambigüedad se pueden trabajar mediante el planteamiento de problemas abiertos.

- Análisis y diseño

La creación de modelos y representaciones es una técnica muy establecida en la disciplina porque nos permite comprender mejor el problema e idear su solución. A nivel escolar, se pueden emplear descripciones textuales de los sistemas, tablas de requisitos, diagramas de objetos y escenarios (animaciones y videojuegos), diagramas de componentes y flujos de datos (sistemas físicos y aplicaciones móviles), diagramas de interfaz de usuario (aplicaciones móviles y web), tablas de interacciones entre objetos (videojuegos), diagramas de secuencias (sistemas físicos, aplicaciones móviles y web). Adicionalmente, se podrían emplear diagramas de estado, de flujo o pseudocódigo.

- Programación

Aprender a programar se puede llevar a cabo realizando diferentes tipos de ejercicios, entre otros, ejercicios predictivos donde se pide determinar el resultado de un fragmento de código, ejercicios de esquema donde se pide completar un fragmento incompleto de código, ejercicios de Parsons donde se pide ordenar unas instrucciones desordenadas, ejercicios de escritura de trazas, ejercicios de escritura de un programa o fragmento que satisfaga una especificación y ejercicios de depuración donde se pide corregir un código o indicar las razones de un error. Estas actividades se pueden también realizar de forma escrita u oral, sin medios digitales (actividades desenchufadas).

- Sistemas físicos y robóticos

En la construcción de sistemas físicos y robóticos, se recomienda crear el diagrama esquemático, realizar la selección de componentes electrónicos y mecánicos entre los disponibles en el mercado, diseñar el objeto 3D o algunos de los componentes, montar de forma segura el sistema (debe evitarse la red eléctrica y usar pilas en su alimentación), y llevar a cabo pruebas funcionales y de usabilidad. Por otro lado, se pueden emplear simuladores que ayuden a desarrollar los sistemas de forma virtual, en caso de que se considere conveniente.

- Colaboración y comunicación

La colaboración, la comunicación, la negociación y la resolución de conflictos para conseguir un objetivo común son aprendizajes clave a lo largo de la vida. En las actividades de trabajo en equipo, se debe incidir en aspectos de coordinación,

organización y autonomía, así como tratar de fomentar habilidades como la empatía o la asertividad y otras enmarcadas dentro de la educación emocional. Además, es importante que los estudiantes adquieran un nivel básico en el uso de herramientas software de productividad.

- Educación científica

La educación científica del alumnado debe enfocarse a proporcionar una visión globalizada del conocimiento. Por ello, se debe dar visibilidad a las conexiones y sinergias entre la computación y otras ramas de conocimiento como forma de divulgación científica, e incidir en cuestiones éticas de aplicaciones e investigaciones.

- Sistemas de gestión del aprendizaje *online*

Los entornos de aprendizaje *online* dinamizan la enseñanza-aprendizaje y facilitan aspectos como la interacción profesorado-alumnado, la atención personalizada y la evaluación. Por ello, se recomienda el uso generalizado de los mismos.

- Software y hardware libre

El fomento de la filosofía de hardware y software libre se debe promover, priorizando el uso en el aula de programas y dispositivos de código abierto, y entenderse como una forma de cultura colaborativa.

*Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.  
Computación y Robótica. Primer ciclo ESO*

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
<b>Bloque 1. Programación y desarrollo de software</b>		
A. Introducción a la programación. Lenguajes visuales. Introducción a los lenguajes de programación. Lenguajes de bloques. Secuencias de instrucciones. Eventos. Integración de gráficos y sonido. Verdadero o falso. Decisiones. Datos y operaciones. Tareas repetitivas. Interacción con el usuario. Estructuras de datos. Azar. Ingeniería de software. Análisis y diseño. Programación. Modularización de pruebas. Parametrización.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entender cómo funciona internamente un programa informático, la manera de elaborarlo y sus principales componentes. CCL, CMCT, CD, CAA.</li> <li>2. Resolver la variedad de problemas que se presentan cuando se desarrolla una pieza de software y generalizar las soluciones. CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP.</li> <li>3. Realizar el ciclo de vida completo del desarrollo de una aplicación: análisis, diseño, programación y pruebas. CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC.</li> <li>4. Trabajar en equipo en el proyecto de construcción de una aplicación multimedia sencilla, colaborando y comunicándose de forma adecuada. CCL, CD, CAA, CSC, SIEP.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Identifica los principales tipos de instrucciones que componen un programa informático.</li> <li>1.2. Utiliza datos y operaciones adecuadas a cada problema concreto.</li> <li>1.3. Identifica diferentes herramientas utilizadas en la creación de aplicaciones.</li> <li>2.1. Descompone problemas complejos en otros más pequeños e integra sus soluciones para dar respuesta al original.</li> <li>2.2. Identifica similitudes entre problemas y reutiliza las soluciones.</li> <li>2.3. Utiliza la creatividad basada en el pensamiento computacional para resolver problemas.</li> <li>3.1. Analiza los requerimientos de la aplicación y realiza un diseño básico que responda a las necesidades del usuario.</li> <li>3.2. Desarrolla el código de una aplicación en base a un diseño previo.</li> <li>3.3. Elabora y ejecuta las pruebas del código desarrollado y de la usabilidad de la aplicación.</li> <li>4.1. Explica las decisiones tomadas en equipo, en cuanto a la organización y planificación del trabajo.</li> <li>4.2. Expresa sus ideas de forma asertiva, haciendo aportaciones al grupo y valorando las ideas de los demás.</li> </ol>
B. Desarrollo móvil. IDEs de lenguajes de bloques para móviles. Programación orientada a eventos. Definición de evento. Generadores de eventos: los sensores. E/S, captura de eventos y su respuesta. Bloques de control: condicionales y bucles. Almacenamiento del estado: variables. Diseño de interfaces: la GUI. Elementos de organización espacial en la pantalla. Los gestores de ubicación.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entender el funcionamiento interno de las aplicaciones móviles, y cómo se construyen. CCL, CMCT, CD, CAA.</li> <li>2. Resolver la variedad de problemas que se presentan cuando se desarrolla una aplicación móvil, y generalizar las soluciones. CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP.</li> <li>3. Realizar el ciclo de vida completo del desarrollo de una aplicación móvil: análisis, diseño, programación, pruebas.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Describe los principales componentes de una aplicación móvil.</li> <li>1.2. Identifica diferentes herramientas utilizadas en la creación de aplicaciones móviles.</li> <li>2.1. Descompone problemas complejos en otros más pequeños e integra sus soluciones para dar respuesta al original.</li> <li>2.2. Identifica similitudes entre problemas y reutiliza las soluciones.</li> </ol>

<p>Componentes básicos de una GUI: botones, etiquetas, cajas de edición de texto, imágenes, lienzo. Las pantallas. Comunicación entre las distintas pantallas. Ingeniería de software. Análisis y diseño. Programación. Modularización de pruebas. Parametrización.</p>	<p>CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC. 4. Trabajar en equipo en el proyecto de construcción de una aplicación móvil sencilla, colaborando y comunicándose de forma adecuada. CCL, CD, CAA, CSC, SIEP.</p>	<p>2.3. Realiza un análisis comparativo de aplicaciones móviles con sus equivalentes de escritorio. 2.4. Utiliza la creatividad basada en el pensamiento computacional para resolver problemas. 3.1. Analiza los requerimientos de una aplicación móvil sencilla. 3.2. Realiza un diseño básico de la lógica e interfaz de usuario que responda a los requerimientos. 3.3. Desarrolla el código de una aplicación móvil en base a un diseño previo. 3.4. Elabora y ejecuta, en dispositivos físicos, las pruebas del código desarrollado y de la usabilidad de la aplicación. 4.1. Explica las decisiones tomadas en equipo, en cuanto a la organización y planificación del trabajo. 4.2. Expresa sus ideas de forma asertiva, haciendo aportaciones al grupo y valorando las ideas de los demás.</p>
<p>C. Desarrollo web. Páginas web. Estructura básica. Servidores web. Herramientas para desarrolladores. Lenguajes para la web. HTML. Scripts. Canvas. Sprites. Añadiendo gráficos. Sonido. Variables, constantes, cadenas y números. Operadores. Condicionales. Bucles. Funciones. El bucle del juego. Objetos. Animación de los gráficos. Eventos. Interacción con el usuario. Ingeniería de software. Análisis y diseño. Programación. Modularización de pruebas. Parametrización.</p>	<p>1. Entender el funcionamiento interno de las páginas web y las aplicaciones web, y cómo se construyen. CCL, CMCT, CD, CAA. 2. Resolver la variedad de problemas que se presentan cuando se desarrolla una aplicación web, y generalizar las soluciones. CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP. 3. Realizar el ciclo de vida completo del desarrollo de una aplicación web: análisis, diseño, programación, pruebas. CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC. 4. Trabajar en equipo en el proyecto de construcción de una aplicación web sencilla, colaborando y comunicándose de forma adecuada. CCL, CD, CAA, CSC, SIEP.</p>	<p>1.1. Describe los principales elementos de una página web y de una aplicación web. 1.2. Identifica diferentes herramientas utilizadas en la creación de páginas y aplicaciones web. 2.1. Descompone problemas complejos en otros más pequeños e integra sus soluciones para dar respuesta al original. 2.2. Identifica similitudes entre problemas y reutiliza las soluciones. 2.3. Realiza un análisis comparativo de aplicaciones web con sus equivalentes móviles o de escritorio. 2.4. Utiliza la creatividad basada en el pensamiento computacional para resolver problemas. 3.1. Analiza los requerimientos de una aplicación web sencilla. 3.2. Realiza un diseño básico de la lógica e interfaz de usuario que responda a los requerimientos. 3.3. Desarrolla el código de una aplicación web en base a un diseño previo. 3.4. Elabora y ejecuta las pruebas del código desarrollado y de la usabilidad de la aplicación. 4.1. Explica las decisiones tomadas en equipo, en cuanto a la organización y planificación del trabajo. 4.2. Expresa sus ideas de forma asertiva, haciendo aportaciones al grupo y valorando las ideas de los demás.</p>
<p>Bloque 2. Computación física y robótica</p>		
<p>A. Fundamentos de la computación física. Microcontroladores. Sistemas de computación. Aplicaciones e impacto. Hardware y software. Tipos. Productos <i>Open-Source</i>. Modelo Entrada - Procesamiento - Salida. Componentes: procesador, memoria, almacenamiento y periféricos. Programas e instrucciones. Ciclo de instrucción: <i>fetch-decode-execute</i>. Programación de microcontroladores con lenguajes visuales. IDEs. Depuración. Interconexión de microcontroladores. Pines de Entrada/Salida (GPIO).</p>	<p>1. Comprender el funcionamiento de los sistemas de computación física, sus componentes y principales características. CCL, CMCT, CD, CAA. 2. Reconocer el papel de la computación en nuestra sociedad. CSC, SIEP, CEC. 3. Ser capaz de construir un sistema de computación que interactúe con el mundo físico en el contexto de un problema del mundo real. CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC. 4. Trabajar en equipo en el proyecto de construcción de un sistema sencillo de computación física, colaborando y comunicándose de forma adecuada. CCL, CD, CAA, CSC, SIEP.</p>	<p>1.1. Explica qué elementos hardware y software componen los sistemas de computación. 1.2. Describe cómo se ejecutan las instrucciones de los programas, y se manipulan los datos. 1.3. Identifica sensores y actuadores en relación a sus características y funcionamiento. 2.1. Describe aplicaciones de la computación en diferentes áreas de conocimiento. 2.2. Explica beneficios y riesgos derivados de sus aplicaciones. 3.1. Analiza los requisitos y diseña un sistema de computación física,</p>

<p><i>Protoboards.</i> Seguridad eléctrica. Alimentación con baterías. Programación de sensores y actuadores. Lectura y escritura de señales analógicas y digitales. Entradas: pulsadores, sensores de luz, movimiento, temperatura, humedad, etc. Salidas: leds, leds RGB, zumbadores, altavoces, etc. <i>Wearables</i> y <i>E-Textiles</i>.</p>		<p>seleccionando sus componentes. 3.2. Escribe y depura el software de control de un microcontrolador con un lenguaje de programación visual, dado el diseño de un sistema físico sencillo. 3.3. Realiza, de manera segura, el montaje e interconexión de los componentes de un sistema. 3.4. Prueba un sistema de computación física en base a los requisitos del mismo y lo evalúa frente a otras alternativas. 4.1. Explica las decisiones tomadas en equipo, en cuanto a la organización y planificación del trabajo. 4.2. Expresa sus ideas de forma asertiva, haciendo aportaciones al grupo y valorando las ideas de los demás.</p>
<p>B. Internet de las Cosas. Definición. Historia. Ley de Moore. Aplicaciones. Seguridad, privacidad y legalidad. Componentes: dispositivos con sensores y actuadores, red y conectividad, datos e interfaz de usuario. Modelo de conexión de dispositivo a dispositivo. Conexión BLE. Aplicaciones móviles IoT. Internet de las Cosas y la nube. Internet. Computación en la nube. Servicios. Modelo de conexión dispositivo a la nube. Plataformas. Gateways. <i>WebOfThings</i>. <i>SmartCities</i>. Futuro IoT.</p>	<p>1. Comprender el funcionamiento de Internet de las Cosas, sus componentes y principales características. CCL, CMCT, CD, CAA. 2. Conocer el impacto de Internet de las Cosas en nuestra sociedad, haciendo un uso seguro de estos dispositivos. CSC, SIEP, CEC. 3. Ser capaz de construir un sistema de computación IoT, que conectado a Internet, genere e intercambie datos, en el contexto de un problema del mundo real. CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC. 4. Trabajar en equipo en el proyecto de construcción de un sistema de computación IoT, colaborando y comunicándose de forma adecuada. CCL, CD, CAA, CSC, SIEP.</p>	<p>1.1. Explica qué es Internet de las Cosas y el funcionamiento general de los dispositivos IoT. 1.2. Identifica los diferentes elementos hardware y software de los sistemas IoT en relación a sus características y funcionamiento. 2.1. Identifica dispositivos IoT y sus aplicaciones en múltiples ámbitos. 2.2. Describe cuestiones referentes a la privacidad, seguridad y legalidad de su funcionamiento. 2.3. Configura dispositivos IoT mediante aplicaciones móviles y hace uso de ajustes de privacidad y seguridad. 3.1. Explica los requisitos de un sistema de computación IoT sencillo, analizando su descripción en texto y lo relaciona con problemas y soluciones similares. 3.2. Diseña un sistema IoT, dados unos requisitos, seleccionando sus componentes. 3.3. Escribe y depura el software de control de un microcontrolador con un lenguaje de programación visual, dado el diseño de un sistema IoT sencillo. 3.4. Realiza, de manera segura, el montaje, la configuración e interconexión de los componentes de un sistema IoT. 3.5. Prueba un sistema IoT en base a los requisitos del mismo y lo evalúa frente a otras alternativas. 4.1. Explica las decisiones tomadas en equipo, en cuanto a la organización y planificación del trabajo. 4.2. Expresa sus ideas de forma asertiva, haciendo aportaciones al grupo y valorando las ideas de los demás.</p>
<p>C. Robótica. Definición de robot. Historia. Aplicaciones. Leyes de la robótica. Ética. Componentes: sensores, efectores y actuadores, sistema de control y alimentación. Mecanismos de locomoción y manipulación: ruedas, patas, cadenas, hélices, pinzas. Entradas: sensores de distancia, sensores de sonido, sensores luminosos, acelerómetro y magnetómetro. Salidas: motores dc (servomotores y motores paso a paso). Programación con lenguajes de texto de microprocesadores. Lenguajes de alto y bajo nivel. Código máquina. Operaciones de lectura y escritura con sensores y actuadores. Operaciones con archivos. Diseño y construcción de robots móviles y/o estacionarios. Robótica e</p>	<p>1. Comprender los principios de ingeniería en los que se basan los robots, su funcionamiento, componentes y características. CCL, CMCT, CD, CAA. 2. Comprender el impacto presente y futuro de la robótica en nuestra sociedad. CSC, SIEP, CEC. 3. Ser capaz de construir un sistema robótico móvil, en el contexto de un problema del mundo real. CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC. 4. Trabajar en equipo en el proyecto de construcción de un sistema robótico, colaborando y comunicándose de forma adecuada. CCL, CD, CAA, CSC, SIEP.</p>	<p>1.1. Explica qué es un robot. 1.2. Describe el funcionamiento general de un robot e identifica las tecnologías vinculadas. 1.3. Identifica los diferentes elementos de un robot en relación a sus características y funcionamiento. 2.1. Clasifica robots en base a su campo de aplicación y sus características. 2.2. Describe cuestiones éticas vinculadas al comportamiento de los robots. 2.3. Explica beneficios y riesgos derivados del uso de robots. 3.1. Describe los requisitos de un sistema robótico sencillo, analizando su descripción en texto y lo relaciona con problemas y soluciones similares. 3.2. Diseña un sistema robótico móvil, dados unos requisitos, seleccionando sus componentes.</p>

<p>Inteligencia Artificial. El futuro de la robótica.</p>		<p>3.3. Escribe el software de control de un sistema robótico sencillo, en base al diseño, con un lenguaje de programación textual y depura el código.</p> <p>3.4. Realiza, de manera segura, el montaje, la configuración e interconexión de los componentes de un sistema robótico.</p> <p>3.5. Prueba un sistema robótico en base a los requisitos del mismo y lo evalúa frente a otras alternativas.</p> <p>4.1. Explica las decisiones tomadas en equipo, en cuanto a la organización y planificación del trabajo.</p> <p>4.2. Expresa sus ideas de forma asertiva, haciendo aportaciones al grupo y valorando las ideas de los demás.</p>
<p>Bloque 3. Datos masivos, ciberseguridad e Inteligencia Artificial</p>		
<p>A. Datos masivos.  <i>Big data</i>. Características. Volumen de datos generados. Visualización, transporte y almacenaje de los datos. Recogida y análisis de datos. Generación de nuevos datos. Entrada y salida de datos de los dispositivos y las apps. Periodismo de datos. <i>Data scraping</i>.</p>	<p>1. Conocer la naturaleza de las distintas tipologías de datos siendo conscientes de la cantidad de datos generados hoy en día; analizarlos, visualizarlos y compararlos. CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP.</p> <p>2. Comprender y utilizar el periodismo de datos. CCL, CMCT, CD.</p> <p>3. Entender y distinguir los dispositivos de una ciudad inteligente. CMCT, CD, CSC.</p>	<p>1.1. Distingue, clasifica y analiza datos cuantitativos y cualitativos, así como sus metadatos.</p> <p>1.2 Describe qué son el volumen y la velocidad de los datos, dentro de la gran variedad de datos existente, y comprueba la veracidad de los mismos.</p> <p>1.3. Utiliza herramientas de visualización de datos para analizarlos y compararlos.</p> <p>2.1. Busca y analiza datos en Internet, identificando los más relevantes y fiables.</p> <p>2.2. Emplea de forma adecuada herramientas de extracción de datos, para representarlos de una forma comprensible y visual.</p> <p>3.1. Identifica la relación entre los dispositivos, las apps y los sensores, identificando el flujo de datos entre ellos.</p> <p>3.2. Conoce las repercusiones de la aceptación de condiciones a la hora de usar una app.</p> <p>3.3. Usa procedimientos para proteger sus datos frente a las apps.</p>
<p>B. Ciberseguridad.  Seguridad en Internet. Seguridad activa y pasiva. Exposición en el uso de sistemas. <i>Malware</i> y <i>antimalware</i>. Exposición de los usuarios: suplantación de identidad, ciberacoso, etc. Conexión a redes WIFI. Usos en la interacción de plataformas virtuales.  Ley de propiedad intelectual. Materiales libres o propietarios en la web.</p>	<p>1. Conocer los criterios de seguridad y ser responsable a la hora de utilizar los servicios de intercambio y publicación de información en Internet. CD, CAA, CSC, CEC.</p> <p>2. Entender y reconocer los derechos de autor de los materiales que usamos en Internet. CCL,CD,CSC, CEC</p> <p>3. Seguir, conocer y adoptar conductas de seguridad y hábitos que permitan la protección del individuo en su interacción en la red. CD, CAA, CSC, CEC.</p>	<p>1.1. Utiliza Internet de forma responsable, respetando la propiedad intelectual en el intercambio de información</p> <p>2.1. Consulta distintas fuentes y utiliza el servicio web, dando importancia a la identidad digital</p> <p>2.2. Diferencia los materiales sujetos a derechos de autor frente a los de libre distribución.</p> <p>3.1. Aplica hábitos correctos en plataformas virtuales y emplea contraseñas seguras.</p> <p>3.2. Diferencia de forma correcta el intercambio de información seguro y no seguro.</p> <p>3.3. Identifica y conoce los tipos de fraude del servicio web.</p>
<p>C. Inteligencia Artificial.  Definición. Historia. El test de Turing. Aplicaciones. Impacto. Ética y responsabilidad social de los algoritmos. Beneficios y posibles riesgos. Agentes inteligentes simples. Síntesis y reconocimiento de voz. Aprendizaje automático. Datos masivos. Tipos de aprendizaje. Servicios de Inteligencia Artificial en la nube. APIs. Reconocimiento y clasificación de imágenes. Entrenamiento. Reconocimiento facial. Reconocimiento</p>	<p>1. Comprender los principios básicos de funcionamiento de los agentes inteligentes y de las técnicas de aprendizaje automático. CCL, CMCT, CD, CAA.</p> <p>2. Conocer el impacto de la Inteligencia Artificial en nuestra sociedad, y las posibilidades que ofrece para mejorar nuestra comprensión del mundo. CSC, SIEP, CEC.</p> <p>3. Ser capaz de construir una aplicación sencilla que incorpore alguna funcionalidad enmarcada dentro de la</p>	<p>1.1. Explica qué es la Inteligencia Artificial.</p> <p>1.2. Describe el funcionamiento general de un agente inteligente.</p> <p>1.3. Identifica diferentes tipos de aprendizaje.</p> <p>2.1. Identifica aplicaciones de la Inteligencia Artificial y su uso en nuestro día a día.</p> <p>2.2. Describe cuestiones éticas vinculadas a la Inteligencia Artificial.</p> <p>3.1. Escribe el código de una aplicación que incorpora alguna funcionalidad de</p>

de texto. Análisis de sentimiento. Traducción.	Inteligencia Artificial. CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP, CEC.	Inteligencia Artificial, utilizando herramientas que permiten crear y probar agentes sencillos. 3.2. Elabora y ejecuta las pruebas del código desarrollado.
--	--	--

### 3. INICIACIÓN A LA ROBÓTICA (PROPUESTA POR APTA)

*Iniciación a la robótica* es una materia de opción del bloque de asignaturas de libre configuración autónoma que se oferta en el primer ciclo de E.S.O.

La revolución tecnológica ha ido adquiriendo una importancia progresiva en el funcionamiento de la sociedad y en la vida de las personas. La presente materia tiene como una de sus finalidades acercar al alumnado a esta realidad, donde la transformación y automatización de procesos y sistemas, así como la innovación y mejora de los mismos está provocando cambios disruptivos en nuestra sociedad, ayudando a mejorar y cambiar nuestro sistema productivo. Otro fin de la materia es poner en práctica enseñanzas STEAM, integrando contenidos de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas, para desarrollar un enfoque multidisciplinar del proceso de enseñanza-aprendizaje, realizando proyectos que solucionen problemas en contextos y situaciones de la vida cotidiana, contribuyendo a la creación de conocimiento significativo. Se persigue provocar intencionadamente situaciones que permitan aprender haciendo, esto se lleva a cabo en un proceso práctico de diseño y resolución de problemas, tal y como se hace en Ingeniería en el mundo real. La esencia de la Ingeniería es diseñar y llevar a la práctica soluciones con la creación de un producto final, facilitando al alumnado pasar de ser mero consumidor a modelar el mundo que le rodea. Esta materia está fuertemente influenciada por la aparición del movimiento Maker (Hacedor) que surge de la cultura DIY (hazlo por ti mismo), que han impulsado la revolucionaria idea de que cualquiera de nosotros puede ser capaz de construir y solucionar problemas relativamente complejos utilizando la tecnología, compartiendo soluciones. Además esta es una materia estratégica que impulsa las vocaciones en ciencia e ingeniería, fomentando la necesaria presencia de la mujer en estos ámbitos, rompiendo estereotipos.

La robótica se basa en el desarrollo de sistemas automáticos programados que resuelven problemas del ser humano. Como disciplina cumple con estos requisitos STEAM, ya que integra conocimientos sobre sistemas ingenieriles (mecánicos, eléctricos, electrónicos, de programación, diseño, materiales, estructuras, máquinas, etc), cálculos matemáticos, conocimientos y habilidades científicas, creatividad, innovación e imaginación, resolviendo problemas de forma integral, todo ello desde el punto de vista competencial y de trabajo en equipo.

La materia contribuye a desarrollar elementos transversales del currículo. Trabajando en equipo se desarrolla el respeto de las ideas ajenas, dando valor a las mismas y educando para vivir en sociedad. Contribuye a desarrollar una actitud crítica y responsable ante las tecnologías de la información y la comunicación, respetando normas de buen uso de las mismas, en cuanto a búsqueda, edición y publicación de información. Además se fomenta el conocimiento y cumplimiento de licencias de materiales digitales existentes, así como promueve el uso de licencias abiertas en relación a la creación de materiales para compartir conocimiento. Se fomenta el uso de hardware y software libre como bienes comunes de gran valor en nuestra sociedad. Fomenta la igualdad de género, facilitando y dando acceso al alumnado, principalmente a las alumnas, a las habilidades y conocimientos necesarios que proporcionen análogas expectativas en intereses y salidas profesionales. Desarrolla actitudes de consumo racionales, sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, analizando críticamente los efectos del desarrollo científico y tecnológico en la evolución social, sus repercusiones ambientales y en los hábitos de vida saludable, valorando en los proyectos el respeto a las normas de seguridad.

La contribución de Iniciación a la robótica a la adquisición de las competencias clave se lleva a cabo identificando aquellos contenidos, habilidades y actitudes que permitan conseguir en el alumnado un desarrollo personal y una adecuada inserción en la sociedad. Contribuye fuertemente a la competencia matemática y competencias en ciencia y tecnología (CMCT), trabajando y conociendo los sistemas técnicos y sus elementos, aprendiendo a calcularlos, diseñarlos, fabricarlos, programarlos, todo ello apoyado por conocimientos científicos y matemáticos, resolviendo los proyectos o retos propuestos. Respecto a la competencia digital (CD) colabora de manera intensa, abordando la programación de sistemas técnicos y dando soluciones a retos planteados a través de programas, todo ello desarrollando el pensamiento computacional. También se trabaja a través del uso de aplicaciones con objetivos ingenieriles como diseño e impresión 3D, simulación de elementos, etc. Otra forma, no menos importante de contribuir a esta competencia es buscar, editar y publicar información en internet de forma responsable en el proceso de generación de la documentación cuando se resuelven retos o proyectos. La competencia de aprender a aprender (CAA) se trabaja a través de actividades de búsqueda, selección y desarrollo de información que apoya la resolución de retos o proyectos. También se trabaja analizando soluciones ya desarrolladas de productos o servicios tecnológicos. Todas estas tareas generan las estrategias y actitudes necesarias para un aprendizaje autónomo. La aportación a la competencia de sentido en iniciativa y espíritu emprendedor (SIEP) se aborda fundamentalmente enfrentando al alumnado a retos en orden creciente de dificultad que deben afrontar y superar de una manera autónoma y creativa. Ayuda a la adquisición de la competencia social y ciudadana (CSC) a través del trabajo en equipo en la resolución de retos o proyectos, donde el alumnado debe expresar y discutir ideas de forma tolerante y con respeto hacia los demás, gestionando conflictos y llegando a acuerdos sobre el trabajo a realizar. Con la incorporación de lenguaje específico, la exposición adecuada de forma oral de soluciones planteadas, la generación y difusión de información en las diferentes fases de la resolución de proyectos, usando diferentes tipos de texto y sus estructuras formales, se colabora en la adquisición de la competencia en comunicación lingüística (CLL). Trabajando sobre diferentes aspectos de soluciones técnicas como son el diseño, acabado, estética, originalidad, se contribuye a la competencia en conciencia y expresiones culturales (CEC).

La relación de Iniciación a la robótica con otras materias es notoria debido a su carácter interdisciplinar. Se establece una estrecha relación con las materias que contribuyen a facilitar la comprensión y modificación del mundo físico: Tecnología, Matemáticas, Biología y Geología o Física y Química. Con las materias artísticas tiene vínculos en cuanto a uso de criterios de diseño para la fabricación de productos. Se establece una relación clara con el área lingüística mediante el desarrollo de documentación de carácter técnico y su posterior exposición oral y publicación, y con la adquisición y uso de un vocabulario específico, y por último en el ámbito humanístico, la implementación de estas tecnologías, plantean cuestiones éticas relacionadas con la privacidad, la ciberseguridad, el empleo, etc.

### *Objetivos*

La enseñanza de la materia Iniciación a la robótica en Secundaria tendrá como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades:

1. Integrar conocimientos científicos, tecnológicos, ingenieriles, matemáticos y relacionados con el arte, para encontrar la respuesta más completa a problemas reales.
2. Fomentar la creatividad, la diversidad y el espíritu de trabajo en equipo para conseguir soluciones a retos propuestos, promoviendo habilidades como la capacidad de resolución de conflictos y para llegar a acuerdos.
3. Impulsar las vocaciones en ciencias e ingenierías, en especial fomentando la necesaria presencia de la mujer en estos ámbitos.
4. Utilizar la Robótica para desarrollar las competencias STEAM en el alumnado.
5. Aplicar los conocimientos adquiridos en robótica, impresión 3D y programación de forma creativa, utilizando las herramientas tecnológicas disponibles para solucionar problemas.
6. Conocer los elementos de un robot o sistema de control sencillo y su programación en el desarrollo de proyectos.
7. Crear soluciones imaginativas a problemas reales usando diseño e impresión 3D.
8. Conocer aplicaciones dentro de la Inteligencia Artificial y la Realidad Virtual y Aumentada, que sirvan de motivación al alumnado enriqueciendo sus proyectos.
9. Desarrollar aplicaciones y programas plenamente funcionales que implementen algoritmos, evaluando y mejorando su funcionalidad y las implicaciones que están produciendo en nuestra sociedad.

### *Estrategias metodológicas*

Una educación STEAM, como alternativa a la educación tradicional, es indisociable de una metodología basada en la indagación, el trabajo en equipo y con un carácter práctico. La particularidad esencial de la Iniciación a la robótica es su carácter constructivista (aprender haciendo) y su capacidad para generar y fomentar la creatividad y el conocimiento.

El marco de trabajo de la materia es intrínsecamente competencial y basado en proyectos. Por tanto, el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula debe estar basado en estos dos pilares, al integrar de una forma natural las competencias clave y el trabajo en equipo. La metodología de trabajo en esta materia será activa y participativa, haciendo al alumnado protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje. Las actividades desarrolladas están orientadas a la resolución de problemas reales y prácticos y se materializan principalmente mediante el trabajo por proyectos, sin olvidar que muchos problemas pueden resolverse mediante trabajos de investigación.

Por lo tanto, el eje vertebrador de la materia debe ser el ABP (Aprendizaje Basado Proyectos), la resolución de un problema propuesto a una necesidad que puede plantearse al alumnado desde una perspectiva interdisciplinar, en la que se integrarán diferentes herramientas para conseguir la solución más óptima, potenciando siempre el trabajo en equipo. No se debe olvidar, bajo la perspectiva de un trabajo en grupo, que el alumnado debe ser el motor de su propio proceso de aprendizaje y en la medida que sea posible, se debe plantear la opción de organizarlos en grupos cooperativos. Estas estructuras facilitan la transformación de actividades tradicionales e individuales en las cuales no hay ningún tipo de contacto entre el alumnado, en actividades grupales para fomentar y aprovechar al máximo la interacción entre los estudiantes. La realización de este trabajo en equipo debe asegurar la diversidad de capacidades de los participantes, así como un equilibrio entre el número de alumnas y alumnos que participan, facilitando la integración de las alumnas en la toma de decisiones de equipo de forma igualitaria. La aportación



de soluciones a los proyectos desde diferentes perspectivas utilizando conocimientos de matemáticas, ciencias, ingenierías, tecnología y arte deben estar presentes en la dinámica del trabajo de equipo como elemento fundamental que dé sentido a la interdisciplinariedad del proyecto.

La materia de Iniciación a la robótica está estructurada en bloques de contenidos modulares. Cabe señalar que esta división por bloques propuesta es orientativa, ya que para la elección de unos contenidos u otros deberán tomarse en consideración criterios relativos al nivel de conocimientos previos del alumnado, los recursos materiales disponibles, las necesidades sociales concretas que se detecten en el entorno de la comunidad educativa y si se ha elegido o no en cursos anteriores ésta materia, pudiendo así trabajar los mismos bloques desde distintas perspectivas. En cualquier caso, la elección de los contenidos a trabajar en cada curso debe resultar motivadora y cercana para el alumnado.

Si atendemos a la naturaleza de los contenidos para orientar la propuesta metodológica, se recomienda comenzar por aquellos que permitan aplicar los conocimientos adquiridos mediante estas estrategias metodológicas, sin que ello excluya otras posibilidades, siempre desde un punto de vista flexible y adaptado al entorno. En este sentido, el bloque 1: "Iniciación a la programación" y posterior bloque 2: "Electrónica básica" servirán de cimientos para desarrollar el bloque 3: "Iniciación a robótica y sistemas de control" que nos permitirá desarrollar un prototipo, o robots sencillos, de control automático. Los bloques 4 y 5 "Introducción al diseño 3D" y "Fabricación digital. Impresión 3D", respectivamente, permitirán dar soporte físico y movimiento a un futuro prototipo.

El desarrollo de los bloques mencionados se puede llevar a cabo mediante retos o prácticas de creciente dificultad que conduzcan al objetivo final ideado. Para el diseño se puede plantear retos con formas básicas, prácticas para completar un diseño, rediseño más funcional para acabar imprimiendo estructuras, soportes u operadores mecánicos que se necesiten. En el caso de aprender a programar, las prácticas pueden contener por ejemplo retos predictivos, retos incompletos, retos a depurar o retos a simplificar entre otros. Para trabajar la electrónica básica, el proceso debe seguir una secuencia lógica empezando por el diseño en papel, simulación y posterior montaje sobre placas de prototipado de circuitos básicos con una dificultad graduada. Se terminarían conectando estas prácticas a las placas de control, con su respectiva programación. La progresión del desarrollo debe acabar en un prototipo o producto final.

La metodología de trabajo por proyectos (ABP) parte de la selección y planteamiento de un problema o reto que el alumnado debe solventar y culmina con alguna solución constructiva. En una primera fase, se reúne y confecciona la documentación necesaria para la definición del producto que resuelve el problema, poniendo en juego la imaginación, el ingenio y la motivación necesarias. Abordando posteriormente el proceso de fabricación, utilizando todos los medios tecnológicos y los recursos adecuados en su realización. En este proceso se debe rechazar la simple copia de ideas, modelos o diseños y potenciar el interés, la creatividad y curiosidad por conocer e innovar, planteando la reflexión sobre las implicaciones, sociales y medioambientales de las soluciones adoptadas. Estas actividades deben ser convenientemente seleccionadas y pertenecer al entorno cotidiano del alumnado.

Será conveniente la realización de actividades prácticas de montaje y se recomienda el uso de simuladores con componentes eléctricos y/o electrónicos. Se plantean actividades que impliquen el correcto manejo de herramientas ofimáticas básicas para el procesamiento y la difusión de información como: procesadores de textos, editores de presentaciones y hojas de cálculo. El uso de estas tecnologías deberá estar presente en todos los bloques, principalmente en aquellas actividades que impliquen: buscar, almacenar, calcular, organizar, manipular, recuperar,

presentar y publicar información. Se pondrá especial atención en el uso de las redes de comunicación de forma respetuosa y segura por parte del alumnado.

La función del profesor no es impartir clases magistrales ni dar instrucciones explícitas de cómo se resuelven las tareas. Su papel es más bien servir de guía sobre unas actividades que ha diseñado previamente de tal modo que, con una presentación adecuada y con la base de conocimientos adquiridos en actividades previas, se consigan desarrollar los aprendizajes previstos a pesar de que los estudiantes dispongan de un grado de libertad amplio. El profesor irá realizando correcciones sobre las actuaciones del alumnado.

En la aplicación de estas estrategias metodológicas se cuidarán los aspectos estéticos en la presentación de los trabajos y la progresiva perfección en la realización de los diseños gráficos y en la fabricación de objetos. Se recomienda que el alumnado realice exposiciones orales, presentando su trabajo, respondiendo a las preguntas que puedan surgir de sus propios compañeros y debatiendo las conclusiones.

Se hará especial hincapié en el uso de recursos innovadores como los espacios personales de aprendizaje, gamificación, clase invertida, el uso de rúbricas, etc. para la evaluación del alumnado.

Al trabajar esta metodología activa, se estimula en el alumnado una “Cultura Maker”. La aplicación del movimiento Maker a espacios educativos, normalmente enmarcada dentro de una metodología constructivista, aprender construyendo, viene de la mano del ya mencionado ABP. Esta forma de trabajo conlleva el desarrollo y puesta en práctica de diferentes habilidades. Por otro lado, también se fomenta el uso de licencias abiertas, así como de hardware y software libre, los estudiantes aprenden cooperando con su entorno y también enseñando a sus compañeros y a su comunidad.

Para favorecer la motivación e implicación del alumnado, se le puede proponer la participación en ferias y concursos, donde expondrán sus trabajos.

*Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.  
Iniciación a la Robótica. Primer ciclo ESO*

Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables
Bloque 1. Iniciación a la programación		
Lenguajes de programación visuales por bloques de instrucciones. Interfaz de usuario. Eventos y estructuras de control de programas (bucles, condicionales, eventos). Interacción con el usuario. Variables y datos. Operaciones con datos. Depuración de programas, control de errores. Interacción entre el mundo físico y virtual. Diseño y creación de proyectos de programación relacionados con contenidos STEAM.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar programas entendiendo su funcionamiento interno, distinguiendo elementos y estructura. CCL, CMCT, CD, CAA.</li> <li>2. Desarrollar programas para la resolución de problemas planteados, utilizando los principales elementos de programación. CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP.</li> <li>3. Consensuar y trabajar en equipo la solución más adecuada para conseguir la respuesta idónea al reto propuesto. CCL, CAA, CSC, SIEP.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Identifica los principales elementos y estructuras que componen un programa.</li> <li>1.2. Comprende el funcionamiento de un programa prediciendo su comportamiento.</li> <li>2.1. Conoce el interfaz de programación.</li> <li>2.2. Conoce los principales elementos y estructuras que componen un programa.</li> <li>2.3. Analiza los requerimientos de la aplicación y realiza un diseño básico que responda a las necesidades del usuario.</li> <li>2.4. Desarrolla el código de una aplicación en base a un diseño previo.</li> <li>2.5. Utiliza datos y operaciones adecuadas a cada problema concreto.</li> <li>2.6. Descompone problemas complejos en otros más pequeños e integra sus soluciones para dar respuesta al original.</li> <li>2.7. Identifica similitudes entre</li> </ol>

		<p>problemas y reutiliza las soluciones.</p> <p>2.8. Utiliza la creatividad para resolver problemas.</p> <p>2.9. Elabora y ejecuta las pruebas del código desarrollado y de la usabilidad de la aplicación.</p> <p>3.1 Planifica y organiza en equipo las diferentes etapas del proyecto a resolver, aprovechando el espíritu crítico y creativo del grupo para obtener los mejores resultados en la solución aportada.</p> <p>3.2 Expresa sus ideas de forma asertiva, haciendo aportaciones al grupo y valorando las ideas de los demás.</p>
<b>Bloque 2. Electrónica básica</b>		
<p>Concepto de electrónica: señales digitales y analógicas.</p> <p>Componentes electrónicos básicos.</p> <p>Circuitos básicos para robots y sistemas automáticos.</p> <p>La placa de prototipo y su conexionado.</p> <p>Simulación de circuitos electrónicos.</p> <p>Montaje de circuitos básicos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer el concepto de electrónica distinguiendo entre señales analógicas y digitales. CCL, CMCT, CD.</li> <li>2. Identificar los principales elementos de un circuito electrónico, conociendo su función. CCL, CMCT, CAA.</li> <li>3. Conocer y comprender circuitos básicos para robots y sistemas automáticos. CCL, CMCT, CAA.</li> <li>4. Montar y simular circuitos básicos para robots y sistemas automáticos. CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Conoce el concepto de electrónica y distingue señales digitales de analógicas.</li> <li>2.1 Conoce e identifica los principales elementos de un circuito electrónico.</li> <li>2.2 Conoce la función que realiza en el conjunto del circuito cada componente electrónico.</li> <li>3.1 Identifica y conoce circuitos básicos para robots y sistemas automáticos.</li> <li>3.2 Comprende y explica el funcionamiento de circuitos básicos para robots y sistemas automáticos.</li> <li>4.1 Monta circuitos básicos para robots y sistemas automáticos.</li> <li>4.2 Simula circuitos básicos para robots y sistemas automáticos.</li> </ol>
<b>Bloque 3. Iniciación a la robótica y sistemas de control</b>		
<p>Concepto de sistema de control automático o robótico.</p> <p>Elementos de un sistema de control o robot: sensores, actuadores y elementos de control.</p> <p>Estructuras y operadores mecánicos en robots.</p> <p>Placa de control: descripción, conexionado, aplicaciones y comunicación serie.</p> <p>Programación por bloques de sistemas de control sencillos.</p> <p>Realización de proyectos de sistemas de control o robóticos sencillos relacionados con las STEAM.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocer e identificar los elementos de sistemas de control automáticos y robots. CCL, CMCT, CAA.</li> <li>2. Diseñar en sistemas automáticos y robots estructuras y sistemas mecánicos. CCL, CD, CMCT, CAA, CSC, SIEP.</li> <li>3. Diseñar y desarrollar sistemas de control automáticos o robots como solución a problemas planteados. CCL, CD, CMCT, CAA, CSC, SIEP.</li> <li>4. Consensuar y trabajar en equipo la solución más adecuada para conseguir la respuesta idónea al reto propuesto. CCL, CAA, CSC, SIEP.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Conoce e identifica los elementos que constituyen un sistemas de control automático o robot.</li> <li>2.1 Diseña y monta la estructura de sistemas de control automático o robots sencillos.</li> <li>2.2 Diseña y monta el sistema mecánico de sistemas de control automáticos o robots sencillos.</li> <li>3.1 Estudia y analiza un problema planteado para el control de sistemas automáticos o robots sencillos.</li> <li>3.2 Selecciona y conecta de forma correcta los sensores y actuadores necesarios a la placa de control.</li> <li>3.3 Programa según las funcionalidades pedidas un sistema de control automático o robot.</li> <li>3.4 Elabora y ejecuta pruebas del sistema realizado.</li> <li>4.1 Planifica y organiza en equipo las diferentes etapas del proyecto a resolver, aprovechando el espíritu crítico y creativo del grupo para obtener los mejores resultados en la solución aportada.</li> <li>4.2 Expresa sus ideas de forma asertiva, haciendo aportaciones al grupo y valorando las ideas de los demás.</li> </ol>
<b>Bloque 4. Introducción al diseño 3D</b>		
<p>Aplicaciones para diseño 3D.</p> <p>Diseño de objetos básicos.</p> <p>Edición y operaciones con objetos.</p> <p>Realización de diseños para el uso en proyectos STEAM.</p> <p>Formatos de ficheros 3D y exportación.</p> <p>Repositorios: publicación, difusión y reutilización de diseños.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseñar y editar objetos 3D para integrarlos en una solución a un problema propuesto. CD, CMCT, CAA, CSC, SIEP.</li> <li>2. Reutilizar y publicar diseños, usando licencias abiertas, creando recursos que puedan ser utilizados por todos, fomentando una cultura comprometida con el espíritu de compartir conocimientos. CCL, CD, CMCT, CAA, CSC, SIEP.</li> <li>3. Consensuar y trabajar en equipo la</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Conoce el entorno de trabajo de aplicaciones de diseño 3D.</li> <li>1.2 Diseña objetos básicos en 3D.</li> <li>1.3 Edita y realiza operaciones básicas con objetos 3D.</li> <li>1.4 Realiza diseños que dan respuesta a problemas planteados.</li> <li>1.5 Utiliza de forma correcta diferentes formatos de ficheros 3D, realizando la exportación al formato más adecuado.</li> <li>2.1 Publica y difunde diseños 3D en repositorios usando licencias abiertas.</li> </ol>

	<p>solución más adecuada para conseguir la respuesta idónea al reto propuesto. CCL, CAA, CSC, SIEP.</p>	<p>2.2 Reutiliza diseños 3D de repositorios respetando las licencias aplicadas a los mismos.</p> <p>3.1 Planifica y organiza en equipo las diferentes etapas del Proyecto a resolver, aprovechando el espíritu crítico y creativo del grupo para obtener los mejores resultados en la solución aportada.</p> <p>3.2 Expresa sus ideas de forma asertiva, haciendo aportaciones al grupo y valorando las ideas de los demás.</p>
<b>Bloque 5. Fabricación digital. Impresión 3D</b>		
<p>Tecnologías de impresión 3D. Introducción a la impresión aditiva. Campos de aplicación. Generación de los archivos de impresión. Software de laminación. Configuración de parámetros básicos. Tipos de materiales y propiedades. Cuidado y mantenimiento. Normas de seguridad.</p>	<p>1. Conocer las distintas tecnologías de impresión 3D utilizadas actualmente. Ventajas y aplicaciones. CAA, CD, CEC.</p> <p>2. Manejar de forma correcta impresoras 3D para la obtención de objetos. CAA, CMCT, CD, CEC.</p> <p>3. Utilizar software de laminado seleccionando los valores adecuados de los parámetros de impresión. CD, CMCT, CAA.</p> <p>4. Conocer y respetar las normas de seguridad y realizar el correcto mantenimiento de la impresora 3D. CAA, CSC, CMCT.</p>	<p>1.1 Conoce las ventajas y limitaciones de las distintas tecnologías de impresión 3D.</p> <p>2.1 Distingue y entiende la función de las distintas partes de una impresora 3D.</p> <p>2.2 Imprime de forma correcta objetos 3D.</p> <p>3.1 Configura y obtiene de forma correcta los archivos de impresión con el software de laminación adecuado.</p> <p>4.1 Conoce los principales procedimientos de mantenimiento de una impresora.</p> <p>4.2 Respeta las normas de seguridad.</p>
<b>Bloque 6. Realidad Virtual, aumentada y mixta</b>		
<p>Concepto de realidad virtual, aumentada y mixta. Formato de contenido de realidad virtual. Aplicaciones de la realidad virtual y aumentada. Desarrollo de un proyecto STEAM introduciendo realidad virtual o aumentada.</p>	<p>1. Comprender los conceptos de la realidad virtual, aumentada y mixta. CCL, CMCT.</p> <p>2. Trabajar en distintos formatos de contenido de Realidad Virtual. CCL, CD, CAA, CSC, SIEP.</p> <p>3. Consensuar y trabajar en equipo la solución más adecuada para conseguir la respuesta idónea al reto propuesto. CCL, CAA, CSC, SIEP.</p>	<p>1.1 Elige la tecnología de carácter inmersivo para crear una experiencia según la aplicación.</p> <p>2.1 Desarrolla alguna aplicación utilizando algún formato de contenido de Realidad Virtual.</p> <p>3.1 Planifica y organiza en equipo las diferentes etapas del Proyecto a resolver, aprovechando el espíritu crítico y creativo del grupo para obtener los mejores resultados en la solución aportada.</p> <p>3.2. Expresa sus ideas de forma asertiva, haciendo aportaciones al grupo y valorando las ideas de los demás.</p>
<b>Bloque 7. Introducción a la Inteligencia Artificial (IA)</b>		
<p>Definición y fundamentos de la Inteligencia Artificial. Test de Turing. Aplicaciones. Ventajas y riesgos de su implementación. Aprendizaje automático. Concepto de generalización, algoritmos de aprendizaje y modelos. Transparencia y discriminación algorítmica. Agentes inteligentes simples. Reconocimiento de texto, imágenes y sonidos. Servicios de IA en la nube. Diseño, desarrollo e implementación de aplicaciones que utilicen Inteligencia Artificial.</p>	<p>1. Comprender los fundamentos de la Inteligencia Artificial. CCL, CMCT, CD, CAA.</p> <p>2. Conocer el impacto de la Inteligencia Artificial en nuestra sociedad. Ventajas y riesgos de utilización. CSC, SIEP, CEC.</p> <p>3. Diseñar y desarrollar aplicaciones que integren alguna funcionalidad de la Inteligencia Artificial. CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP.</p> <p>4. Consensuar y trabajar en equipo la solución más adecuada para conseguir la respuesta idónea al reto propuesto. CCL, CAA, CSC, SIEP.</p>	<p>1.1. Explica qué es la Inteligencia Artificial.</p> <p>1.2. Conoce el funcionamiento general de un agente inteligente.</p> <p>1.3. Identifica diferentes tipos de aprendizaje.</p> <p>2.1. Identifica aplicaciones de la Inteligencia Artificial y su utilidad.</p> <p>2.2. Conoce y valora las repercusiones sociales vinculadas al uso de aplicaciones de Inteligencia Artificial.</p> <p>3.1. Desarrolla aplicaciones que resuelvan un problema planteado, incorporando alguna funcionalidad de la Inteligencia Artificial.</p> <p>3.2. Utiliza herramientas que permiten crear y probar agentes inteligentes sencillos.</p> <p>3.3. Elabora y ejecuta las pruebas del código desarrollado y la usabilidad de las aplicaciones realizadas.</p> <p>4.1 Planifica y organiza en equipo las diferentes etapas del Proyecto a resolver, aprovechando el espíritu crítico y creativo del grupo para obtener los mejores resultados en la solución aportada.</p> <p>4.2 Expresa sus ideas de forma asertiva, haciendo aportaciones al grupo y valorando las ideas de los demás.</p>

