

ROBÓTICA. 4º DE ESO

La innovación y el desarrollo de la ciencia y de la tecnología en los últimos siglos ha conocido un crecimiento acelerado que ha traspasado los círculos académicos e industriales hasta llegar a convertir a algunos sectores, como la robótica, en elementos de la vida cotidiana. Se trata del desarrollo de un nuevo paradigma que, desde que a mediados de la década de los años cincuenta del siglo XX el inventor Kenward registrara la primera patente de un dispositivo robótico, no ha dejado de crecer y que, desde los albores del siglo XXI, reclama una presencia ya evidente en nuestras sociedades. La tecnología de impresión 3D, por ejemplo, ha consolidado tanto su presencia en diferentes aplicaciones que ya forma parte de numerosos sectores, como el sanitario, el industrial, la construcción de edificios o la educación.

Tradicionalmente el mundo de la robótica ha sido situado entre la ficción y la tecnología. De hecho, el sueño de la existencia de autómatas hunde sus raíces en la antigüedad. En efecto, en la mitología griega Talos era un gigante de bronce (para algunos creado por Hefesto, en otras versiones por Dédalo) que protegía a la Creta minoica de posibles invasiones. Apolonio de Rodas, en su poema épico *Las Argonáuticas*, da cuenta de su poder cuando relata que cuando Jasón y los argonautas llegaron a Creta "el bronceo Talos, desgajando peñascos del recio acantilado, les impedía amarrar sus cables a tierra".

La tecnología de la robótica ha evolucionado rápidamente, desde los primeros robots que almacenaban trayectorias de movimiento, a la aparición de los robots adaptativos. En la actualidad asistimos a la introducción de técnicas de inteligencia artificial y aprendizaje automático que permite a los robots resolver de forma autónoma problemas de diversa índole.

Esta acelerada evolución ha provocado, al mismo tiempo, un interesante e inevitable debate ético sobre el uso de estos automatismos, sobre su control, su potencial y su interacción con los seres humanos o la creación de entornos en los que máquinas inteligentes intercambian información, lo que ya se ha denominado como robots colaborativos o sensitivos.

El contenido de la materia se organiza en cuatro bloques que permiten introducir al alumnado en aspectos esenciales de la robótica y que invitan, además, a la reflexión ética sobre aspectos vinculados a su desarrollo.

El bloque 1. Fundamentos de control desarrolla elementos básicos de los automatismos y de los lenguajes de programación.

El Bloque 2. Fundamentos de robótica aborda aspectos técnicos y de diseño de los automatismos, las características técnicas, los procesos de integración de los componentes de un robot, así como las referencias a la impresión 3D.

El Bloque 3. La robótica en la sociedad se dedica al análisis de las aplicaciones de los robots, su impacto en la sociedad, los problemas y soluciones que plantea su uso, así como la debida reflexión ética sobre su impacto en la sociedad, no sólo en los que atañe al tipo de tareas que pueden desempeñar y a la influencia en el mercado de trabajo, sino también en las interacciones con los seres humanos.

El Bloque 4. Proyectos de robótica integra los conocimientos que el alumnado ha adquirido y que debe plasmar en el diseño, construcción y control de un automatismo, que ha de incluir una parte de documentación técnica necesaria para el desarrollo de un proyecto.

Metodología didáctica

La materia de libre configuración Robótica contribuye a desarrollar en los alumnos y las alumnas las siguientes capacidades:

- Abordar con autonomía y creatividad, individualmente y en grupo, problemas tecnológicos trabajando de forma ordenada y metódica para estudiar el problema, recopilar y seleccionar información procedente de distintas fuentes, elaborar la documentación pertinente, concebir, diseñar, planificar y construir objetos o sistemas que resuelvan el problema estudiado y evaluar su idoneidad desde distintos puntos de vista.
- Desarrollar destrezas técnicas y adquirir conocimientos necesarios para el análisis, intervención y diseño de sistemas tecnológicos.

- Analizar los objetos y sistemas técnicos para comprender su funcionamiento, conocer sus elementos y las funciones que realizan, aprender la mejor forma de usarlos y controlarlos y entender las condiciones fundamentales que han intervenido en su diseño y construcción.
- Expresar y comunicar ideas y soluciones técnicas y explorar su viabilidad y alcance.
- Adoptar actitudes favorables a la resolución de problemas técnicos, desarrollando interés y curiosidad hacia la actividad tecnológica, analizando y valorando críticamente la investigación y el desarrollo tecnológico y su influencia en la sociedad, en el medio ambiente, en la salud y en el bienestar personal y colectivo.
- Asumir de forma crítica y activa el avance y la aparición de nuevas tecnologías, incorporándolas a su quehacer cotidiano.
- Actuar de forma dialogante, flexible y responsable en el trabajo en equipo, en la búsqueda de soluciones, en la toma de decisiones y en la ejecución de las tareas encomendadas con actitud de respeto, cooperación, tolerancia y solidaridad.
- Analizar y valorar críticamente la importancia del desarrollo tecnológico en la evolución social y en la técnica del trabajo, en especial en el ámbito asturiano.
- Desarrollar el espíritu emprendedor y la autoconfianza, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.
- Identificar problemas éticos y morales relevantes para la sociedad actual y su discusión y defensa argumentadas.

La materia Robótica permite desarrollar las competencias del currículo, abordadas mediante una metodología activa y contextualizada apoyada en estructuras de aprendizaje cooperativo que contempla la puesta práctica de destrezas y conocimientos tanto en grupo, como a través del trabajo autónomo del alumnado.

La materia contribuye a la consecución de la competencia en comunicación lingüística a través de la adquisición de vocabulario específico, de las formas de expresar las ideas o las argumentaciones, que han de ser utilizados en los procesos de búsqueda, análisis, selección, resumen y comunicación de información y soluciones a los problemas tecnológicos planteados. La lectura, interpretación, redacción y exposición de informes y documentos técnicos contribuyen al conocimiento y a la capacidad de utilización de diferentes tipos de textos y sus estructuras formales.

La contribución a la competencia matemática está presente a través del uso instrumental y contextualizado de herramientas como la medición y el cálculo de magnitudes básicas, el uso de escalas, la lectura e interpretación de gráficos, la resolución de problemas basados en la aplicación de expresiones matemáticas, referidas a principios y fenómenos físicos.

La materia contribuye a la adquisición de las competencias básicas en ciencia y tecnología mediante la adquisición de los conocimientos necesarios para el desarrollo de entornos tecnológicos y en la toma de decisiones sobre los problemas o al uso de las tecnologías, partiendo de análisis de la concepción tecnológica de automatismos.

La robótica es uno de los campos adecuados para el desarrollo de la competencia digital, en tanto que se emplean sistemas de comunicación digital en todos los procesos de actuación y simulación con los automatismos.

La materia de libre configuración Robótica contribuye a la adquisición de la competencia aprender a aprender al desarrollar proyectos reales en los que se debe integrar la praxis y el conocimiento de la documentación técnica prescriptiva en el desarrollo de las actividades de construcción de automatismos.

La contribución de la materia a la adquisición de la competencia social y cívica se centra en los análisis y reflexiones sobre las implicaciones del desarrollo de la robótica, que habrán de permitir al alumnado entrar en contacto con estrategias para defender y discutir las implicaciones de su desarrollo, escuchar a las demás personas y adoptar actitudes de respeto y tolerancia hacia sus compañeros y compañeras.

La materia contribuye a la adquisición de la competencia conciencia y expresiones culturales por lo que implica de conocimiento, comprensión y valoración crítica de las realidades sociales enfrentadas a los nuevos desafíos tecnológicos.

La metodología didáctica de esta materia se basa en los principios pedagógicos de la enseñanza activa, participativa y contextual, que prima el aprendizaje cooperativo mediante la resolución conjunta de tareas, de modo que las personas integrantes del grupo tomen conocimiento de las estrategias usadas por las demás personas con el fin de poder aplicarlas a

situaciones semejantes. De esta forma, el alumnado adquiere un protagonismo creciente en la construcción de su aprendizaje y conocimiento propios de forma contextualizada.

Esta metodología prima la puesta en práctica y el desarrollo de habilidades relacionadas con la participación, que asume como principios básicos la confrontación de puntos de vista alternativos, el respeto por opiniones ajenas, la toma de acuerdos basada en el consenso, y la resolución de conflictos de modo pacífico a través del diálogo.

El papel del profesorado será de guía y mediador, motivando a la alumna y al alumno con ejemplos prácticos y cercanos, conduciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje, planteando tareas y situaciones que posibiliten la resolución de problemas, graduados en dificultad, donde relacionen los nuevos conocimientos con los ya adquiridos.

El profesor o la profesora promoverá la aplicación o puesta en práctica de estrategias que permitan al alumnado organizarse, distribuir responsabilidades y tareas, tomar acuerdos, etc., para que, conforme vayan adquiriendo experiencia y prosperando como grupo, puedan afrontar de forma autónoma su organización para abordar y resolver problemas técnicos, capacitándoles para desarrollar valores democráticos.

El trabajo por proyectos, que resulta significativamente relevante para un aprendizaje por competencias, implica la propuesta de un plan de acción orientado a la consecución de un resultado práctico concreto y se adapta especialmente a la propuesta presentada en la materia de Robótica.

CONTENIDOS

Bloque 1. Fundamentos de control

- Sistemas automáticos y componentes característicos de dispositivos de control.
- Sistemas de control de lazo abierto y lazo cerrado. Representación de sistemas automáticos sencillos.
- El ordenador como elemento de programación y control.
- Simuladores informáticos: verificación del funcionamiento de los sistemas diseñados.
- Lenguajes básicos de programación.
- Aplicación de tarjetas controladoras en la experimentación con prototipos diseñados.
- Necesidades y aplicaciones de los sistemas automáticos de control. Ámbito industrial y doméstica.

Bloque 2. Fundamentos de robótica

- Origen y evolución de la robótica.
- Arquitectura de un robot: sensores, actuadores, microprocesador y memoria.
- Diseño y construcción de robots. Grados de libertad. Características técnicas.
- Tipos de sensores. Sensores digitales: pulsador, interruptor, de equilibrio. Sensores analógicos: de intensidad de luz, de temperatura, de rotación, optoacopladores, de distancia. Características técnicas y funcionamiento. Circuitos típicos para sensores.
- Actuadores: zumbadores, relés, motores de corriente continua, servomotores, leds, pantallas LCD. Características técnicas y funcionamiento. Circuitos típicos para actuadores.
- Movimientos y localización: grados de libertad articulaciones, sistemas de posicionamiento para robot.
- Características de la unidad de control.
- Conexión de sensores y actuadores con la unidad de control: tipos de entradas y salidas (analógicas y digitales).
- Impresión 3D. Tipos de impresión 3D. Control, calibración y puesta a punto de impresoras 3D.

Bloque 3. La robótica en la sociedad

- Aplicaciones de los robots.
- Reutilización de componentes eléctricos y electrónicos de deshecho.
- Influencia de la robótica en las condiciones de vida de las personas.
- Evaluación y estado actual de la exploración espacial.
- Condiciones de trabajo en ambientes hostiles (planetas, fondos oceánicos, volcanes, etc.).

Bloque 4. Proyectos de robótica.

- Análisis y definición del problema: necesidades estructurales, mecánicas, electrónicas y energéticas de un robot.
- Diseño del sistema robótico: definición de los parámetros geométricos y dinámicos. Elección de servoaccionamientos. Elección de dispositivos electrónicos y de control.
- Depuración de programas de control. Defectos de precisión: mecanismos de autocorrección. Proceso de subida del programa de software libre al sistema de control.
- Documentación técnica de un proyecto. Tipos de licencias para compartir documentación y programas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Estándares de aprendizaje evaluables
Bloque 1. Fundamentos de control	
● Reconocer y Analizar diferentes sistemas automáticos y describir sus componentes. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none">- Analizar el funcionamiento de los automatismos.- Identificar y describir los componentes de los sistemas de control.- Reconocer la función de un ordenador como elemento de programación y control.- Diferenciar y detallar las similitudes y diferencias de los sistemas de control en lazo abierto y cerrado.- Analizar las funciones de los sistemas de los automatismos.- Identificar usos industriales y domésticos de los automatismos.	<ul style="list-style-type: none">. Identifica los componentes de un sistema automático.. Describe las diferencias entre sistemas de control de lazo abierto y lazo cerrado.. Explica y compara automatismos industriales y domésticos.. Diferencia distintos lenguajes de programación.
● Diseñar automatismos sencillos. Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de: <ul style="list-style-type: none">- Representar, simular e interpretar esquemas de sistemas automáticos sencillos.- Analizar la utilidad de los automatismos.	<ul style="list-style-type: none">. Interpreta un esquema de un sistema de control.. Especifica las características esenciales de un sistema automático.
● Desarrollar un programa para controlar un sistema automático o un robot y su funcionamiento de forma autónoma.	<ul style="list-style-type: none">. Define un sistema automático a partir de un análisis de las condiciones de funcionamiento.

<p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicar, mediante lenguajes de programación simples, un programa de control de un robot o de un sistema automático de fabricación propia. 	<ul style="list-style-type: none"> . Describe un sistema de control.
--	---

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Bloque 2. Fundamentos de robótica	
	Estándares de aprendizaje evaluables
<p>■ Reconocer y diferenciar diferentes tipos de robots.</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar diferentes tipos de robots atendiendo a su morfología, al procedimiento de control y a sus aplicaciones. - Identificar y clasificar las distintas partes que componen un robot. - Describir la función que realizan dentro del mismo, así como los principios que rigen su funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> . Describe las características técnicas de un robot. . Diferencia distintos componentes de un robot. . Analiza y describe diferentes funciones de un robot.
<p>■ Explicar las funciones de los componentes de la arquitectura de un robot.</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analizar, describir y diferenciar sensores y actuadores. - Analizar y caracterizar microprocesadores y memorias. - Identificar los componentes de una unidad de control: elementos computacionales. - Identificar los componentes de una unidad de control: software. - Identificar la función de cada uno de los componentes anteriores en la arquitectura de un robot y sus implicaciones durante el proceso de diseño. 	<ul style="list-style-type: none"> . Define y comunica cómo actúan diversos sensores y actuadores. . Describe una unidad de control. . Clasifica las funciones de diferentes componentes de un robot.
<p>■ Analizar, comentar y clasificar diferentes componentes de entrada y salida.</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Reconoce y describe diferentes tipos de sensores y actuadores. . Analiza una unidad de control y reconoce los

<ul style="list-style-type: none"> - Identificar y describir diferentes tipos de sensores y actuadores - Realizar las conexiones de distintos elementos de entrada y salida a una unidad de control. 	<p>elementos que la forman.</p>
<p>■ Identificar y analizar diferentes sistemas de posicionamientos de un robot.</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Describir los tipos de movimientos que realiza un robot. - Concretar los movimientos de un robot, reconociendo los métodos utilizados para posicionarlo. - Describir factores de localización. 	<ul style="list-style-type: none"> . Distingue los movimientos de un automatismo. . Elabora un diseño de movimiento para un automatismo.
<p>■ Identificar y explicar las principales características que definen a una impresora 3D.</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferenciar las diferentes técnicas de fabricación y los grados de libertad que implica su uso. - Analizar y explicar los procesos de calibración y puesta a punto de impresoras 3D. 	<ul style="list-style-type: none"> . Reconoce las diferentes técnicas de fabricación y los grados de libertad que implica su uso. . Identifica los procesos de puesta a punto de una impresora 3D.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	Estándares de aprendizaje evaluables
Bloque 3. La robótica en la sociedad	
<p>■ Identificar los diferentes tipos de robots existentes y sus aplicaciones en los diferentes sectores de la sociedad (industrial, civil, doméstico).</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferenciar diversos tipos de robots en función de sus aplicaciones: producción industrial, de servicio, de servicio al equipamiento. -Analizar y describir tipos de robots con función de investigación y exploración, vigilancia, transporte, adquisición de datos. -Investigar y debatir la interacción de robots con seres humanos: robots colaborativos. 	<ul style="list-style-type: none"> . Describe aplicaciones de los automatismos. . Identifica nichos de uso de los automatismos. . Reflexiona y redacta un informe acerca de las implicaciones de la interacción entre personas y automatismos.

<p>■ Analizar y comentar el impacto de la robótica en la vida cotidiana.</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar el funcionamiento y el impacto de los robots en la vida cotidiana. - Identificar diferentes sectores en los que se pueden emplear robots. - Reconocer la presencia de robots y sistemas automáticos en su entorno. 	<ul style="list-style-type: none"> . Analiza y describe procesos de la vida cotidiana en los que intervienen los automatismos. . Reconoce y comunica el impacto de los robots en el entorno más próximo.
<p>■ Reflexionar sobre el impacto ético del uso de los robots en las sociedades del presente y del futuro.</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Argumentar sobre los límites éticos del uso de la robótica en la sociedad. - Debatir sobre la pertinencia de elaborar una regulación sobre la utilización de la inteligencia artificial y los robots. - Analizar y debatir sobre las implicaciones económicas, sociales y políticas de la explotación de los recursos naturales en el ámbito tecnológico, 	<ul style="list-style-type: none"> . Reflexiona y debate sobre la necesidad de aplicar códigos éticos en el desarrollo de automatismos. . Reflexiona y debate sobre la necesidad de aplicar códigos éticos en la utilización de determinados automatismos. . Analiza el impacto del uso de robots en el sector de los recursos naturales.
<p>■ Elaborar, presentar y defender un pequeño trabajo de investigación sobre el problema de la energía y de los materiales de los componentes de un robot.</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar diferentes fuentes de energía empleadas en la robótica. - Redactar una investigación sobre la naturaleza de los componentes de un robot y las posibilidades de su reciclaje. - Debatir sobre el papel que pueden desempeñar los robots en la descontaminación de espacios. 	<ul style="list-style-type: none"> . Presenta y defiende un trabajo de investigación sobre las consecuencias medioambientales de la fabricación y uso de robots. . Analiza y describe algunos usos de los robots en relación a los problemas medioambientales.

<p align="center">CRITERIOS DE EVALUACIÓN Bloque 4. Proyectos de robótica</p>	<p align="center">Estándares de aprendizaje evaluables</p>
<p>■ Diseñar y construir, trabajando en grupo, un robot para resolver una aplicación concreta.</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Desarrolla un proyecto de construcción de un robot en un entorno determinado.

<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar un proyecto de construcción de un automatismo sencillo. - Diseñar un esquema del funcionamiento de un sistema automático. - Ensamblar un automatismo sencillo. - Diseñar y construir un robot o sistema automático aplicando el proceso de resolución de problemas tecnológicos. 	<ul style="list-style-type: none"> . Construye un automatismo para un entorno específico.
<p>■ Realizar las pruebas necesarias para verificar el funcionamiento y depurar los errores detectados.</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar el funcionamiento de un programa de software aplicado a un automatismo. - Detectar errores en el funcionamiento del automatismo. - Depurar los errores detectados. - Aplicar técnicas de planificación y contraste entre el planteamiento inicial y los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> . Analiza la existencia de errores en el funcionamiento de un programa aplicado. . Analiza y contrasta el desarrollo de una propuesta inicial y los resultados obtenidos.
<p>■ Elaborar la documentación técnica necesaria del proyecto.</p> <p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la alumna es capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar y presentar la documentación técnica básica para la construcción de un robot. - Formalizar un protocolo para solicitar una patente o modelo de utilidad. - Presupuestar y planificar: fases de desarrollo del proyecto, análisis de los costes. 	<ul style="list-style-type: none"> . Redacta la documentación técnica para la solicitud de un modelo de utilidad o de una patente. . Redacta un proyecto de análisis de costes de un proyecto de construcción de un automatismo.