

# PROGRAMACIÓN DE TECNOLOGÍA ROBÓTICA

4º ESO

2022/23

**PROFESOR: ANTONIO GÓMEZ GARCÍA**

# Índice de contenido

1	Introducción.....	3
2	Legislación.....	4
3	Objetivos generales de Educación Secundaria .....	4
4	Contenidos .....	5
5	Orientaciones metodológicas.....	6
5.1	SITUACIONES ESPECIALES POR COVID. ESCENARIOS POSIBLES.....	8
6	Contribución de la materia de Tecnología Robótica a la adquisición de competencias clave .....	9
6.1	Descripción del modelo competencial.....	9
6.2	Contribución de la materia de Tecnología Robótica a la adquisición de competencias clave .	9
7	Instrumentos de evaluación .....	11
8	Criterios de calificación y promoción .....	12
9	Organización y secuenciación de contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables .....	13
9.1	CONTENIDOS.....	13
9.1.1	Bloque 1: Electrónica analógica y digital.....	13
9.1.1.1	Tema 1: Electrónica analógica.....	13
9.1.1.2	Tema 2: Electrónica digital.....	14
9.1.1.3	Tema 3: Montaje de circuitos electrónicos.....	14
9.1.2	Bloque 2. Sistemas de control.....	15
9.1.2.1	Tema 4: Sistemas de control.....	15
9.1.3	Bloque 3. Programación de sistemas técnicos .....	15
9.1.3.1	Tema 5. Conceptos de programación.....	15
9.1.3.2	Tema 6. Programación en Processing .....	16
9.1.3.3	Tema 7. Introducción a Arduino .....	16
9.1.4	Bloque 4. Robótica.....	17
9.1.4.1	Tema 8. Introducción a la Robótica .....	17
9.1.4.2	Tema 9. Comunicaciones inalámbricas: puerto serie, Android y Bluetooth .....	18
9.1.4.3	Tema 10. Impresión 3D.....	18
9.2	CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....	19
9.2.1.1	Bloque 1. Electrónica analógica y digital .....	19
9.2.1.2	Bloque 2. Sistemas de control .....	19
9.2.1.3	Bloque 3. Programación de sistemas técnicos.....	19
9.2.1.4	Bloque 4. Robótica .....	19
9.3	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE.....	20
9.3.1	Bloque 1. Electrónica analógica y digital.....	20
9.3.2	Bloque 2. Sistemas de control.....	20
9.3.3	Bloque 3. Programación de sistemas técnicos .....	20
9.3.4	Robótica.....	21
10	Recursos didácticos .....	21
11	Medidas de inclusión educativa .....	22
12	Evaluación de la Programación Didáctica.....	23

## 1 Introducción

Las últimas décadas han sido testigo de cómo Tecnologías como la Electricidad, la Electrónica y la Informática se han ido perfeccionando y sofisticando a un ritmo cada vez más acelerado, facilitando así la implementación de sistemas técnicos orientados a solucionar un problema de índole técnica o a satisfacer una necesidad humana, lo que de por sí constituye la principal característica de la definición de Tecnología como materia en la ESO. En la última fase de este proceso, la incorporación de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación no sólo como herramienta, sino también como vehículo para la comunicación y el intercambio de ideas, ha propiciado el perfeccionamiento y la universalización en nuestra sociedad de sistemas que pueden reaccionar a cambios en su entorno siguiendo una programación, intentando imitar comportamientos y movimientos humanos: lo que hoy en día conocemos como ROBOT.

En el Decreto 40/2015, de 15/06/2015, por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, se establece que “Esta materia abarca el conjunto de actividades pedagógicas dirigidas a proporcionar al alumnado experiencias relacionadas con la programación, robots, sistemas de control automático y entornos de desarrollo rápido de prototipos o sistemas de fabricación a medida. Comprende todos los aspectos que son necesarios para resolver un problema tecnológico real, desde el análisis del problema hasta la solución definitiva. Este proceso incluye: la elaboración de un programa informático que controle el funcionamiento del robot, el diseño del robot, la fabricación y montaje del mismo y la experimentación con él. Todo ello con el fin de realizar los ajustes necesarios en el control y el funcionamiento del mismo para que el robot proporcione la solución definitiva al problema inicial.”

El mismo documento habla de conocimientos involucrados en el aprendizaje de esta materia, relacionados con las matemáticas, las ciencias experimentales, contenidos técnicos y las tecnologías de la información y la comunicación, así como del papel de la programación en diversos lenguajes cuya omnipresencia aconseja un conocimiento al menos conceptual de cara a la utilización de algunos sistemas automáticos presentes y futuros.

En otro orden de cosas, la Robótica como ciencia forma integra parte de ciertos perfiles profesionales relacionados con la investigación científica y la Ingeniería en general, por lo que también es adecuado desde este punto de vista ofrecer al alumnado la oportunidad de desarrollar actividades de enseñanza-aprendizaje en torno a un campo que podría despertar un interés vocacional en nuestros jóvenes.

## 2 Legislación

En la redacción de la presente Programación Didáctica se han tenido en cuenta la siguiente legislación:

- *Real Decreto 1105/2014. de 26 de Diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato, publicado en BOE del 3 de enero de 2015.*
- *Decreto 40/2015, de 15/06/2015, por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha, publicado en DOCM 22 de junio de 2015*

## 3 Objetivos generales de Educación Secundaria

A continuación se enumeran los objetivos generales que la Educación Secundaria Obligatoria intentará desarrollar en el alumnado a lo largo de su paso por la ESO, en forma de capacidades. Los objetivos subrayados se entenderán como aquellos que esta materia puede ayudar a conseguir en los estudiantes, sea a consecuencia del aprendizaje directo, o como resultado tangencial de la interacción entre los miembros de la comunidad educativa:

- Asumir responsablemente sus deberes; conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás; practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos; ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural, y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.
- Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.
- Valorar y respetar la diferencia de sexos y la igualdad de derechos y oportunidades entre ellos. Rechazar la discriminación de las personas por razón de sexo o por cualquier otra condición o circunstancia personal o social. Rechazar los estereotipos que supongan discriminación entre hombres y mujeres, así como cualquier manifestación de violencia contra la mujer.
- Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás y resolver pacíficamente los conflictos, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo y los comportamientos sexistas.
- Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, incorporar nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
- Concebir el conocimiento científico como un saber integrado, que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.
- Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en uno mismo, la participación, el sentido crítico, la

## PROGRAMACIÓN DE TECNOLOGÍA ROBÓTICA

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

- h) Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la comunidad autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.
- i) Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.
- j) Conocer, valorar y respetar los aspectos básicos de la cultura y la historia propias y de los demás, así como el patrimonio artístico y cultural.
- k) Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, y contribuir así a su conservación y mejora.
- l) Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación.

## 4 Contenidos

Los contenidos a impartir se organizarán en torno a 4 bloques, articulados sobre 10 temas o grupos de conocimientos comunes.

**Electrónica analógica y digital:** Se busca distinguir y conocer las características de las señales analógicas y digitales y el funcionamiento y propiedades de los componentes electrónicos ya que son fundamentales en la realización de sensores y actuadores que utiliza el robot.

- Tema 1: Electrónica analógica
- Tema 2: Electrónica digitales
- Tema 3: Montajes electrónicos

**Sistemas de control:** Los sistemas de control detectan condiciones del entorno y, en función de sus valores, realizan alguna acción de forma automática, por lo que son de gran aplicación en los sistemas robóticos; así, el objetivo de este bloque es comprender los tipos de sistemas de control, los componentes que lo forman y sus características principales.

- Tema 4: Sistemas de control

**Programación de sistemas técnicos:** Se aprenden los conocimientos necesarios para programar usando algoritmos, diagramas de flujo, definiendo diferentes tipos de variables, así como estructuras de repetición, secuenciales y condicionales orientados al control de robots.

- Tema 5: Conceptos de programación
- Tema 6: Programación en Processing

## PROGRAMACIÓN DE TECNOLOGÍA ROBÓTICA

- Tema 7: Introducción a Arduino

**Robótica:** En este bloque es donde confluyen los conocimientos y contenidos de los anteriores bloques, ya que es necesario utilizarlos en la realización y construcción de un robot. El alumno aprende los elementos básicos que tiene un robot, los diseña, proyecta y construye ayudándose de una plataforma de software libre, en la cual realiza un programa informático que usa el robot, y otra de hardware libre, siguiendo el método de proyectos, trabajando en equipo de forma participativa en el aula-taller y realizando la documentación técnica del robot.

- Tema 8: Introducción a la Robótica
- Tema 9: Comunicaciones Inalámbricas: puerto serie. Android. Bluetooth
- Tema 10: Impresión 3D

Al estar muy relacionados entre sí, no tiene sentido el desarrollo estrictamente secuencial de estos temas en clase: por el contrario, ciertos contenidos relacionados con los bloques de Programación y de Robótica estarán presentes desde casi el principio del curso como herramientas que permitan realizar actividades prácticas que permitan al alumno un aprendizaje comprensivo y significativo.

### 5 Orientaciones metodológicas

(Del Decreto 40/2015, de 15 de junio, publicado en DOCM de 22 de junio):

*En esta materia se sigue utilizando el proceso de resolución técnica de proyectos donde los alumnos diseñarán y construirán productos tecnológicos relacionados con la robótica, que resuelvan problemas técnicos siguiendo las diferentes fases que forman el proceso. Para que la realización del producto tecnológico sea satisfactoria, será necesaria la investigación, la valoración de las distintas propuestas de solución, la experimentación con diferentes elementos tecnológicos, la documentación del proyecto técnico y la evaluación del resultado final para introducir mejoras en el funcionamiento del producto, si fuera necesario.*

*La metodología del proceso de resolución técnica de proyectos implica, necesariamente, que el grupo-clase se organice en grupos de trabajo. De esta forma, se fomenta el aprendizaje colaborativo en el que cada uno de los integrantes aporta al equipo sus conocimientos y habilidades, asume responsabilidades y respeta las opiniones de los demás con el fin de obtener un producto que solucione el problema planteado.*

*La realización de prácticas es otro interesante recurso que se adapta perfectamente en la metodología de la asignatura. Así, el profesor, mostrará prácticas que los alumnos van reproduciendo, a la vez que se dan las explicaciones de su fundamentación, para después, proponer retos que, con ligeras modificaciones de lo realizado, puedan acometer con creatividad.*

## PROGRAMACIÓN DE TECNOLOGÍA ROBÓTICA

*Por tanto, es muy importante el uso del aula-taller para la realización de proyectos y prácticas donde el alumno puede comprobar que lo aprendido en los contenidos teóricos se cumple en la práctica, afianzando los conceptos y verificando el funcionamiento de los sistemas tecnológicos.*

*Durante este proceso, el alumno utilizará las herramientas adecuadas y seguirá las normas de seguridad e higiene propias de un taller.*

*El uso de programas de simulación virtual es una herramienta muy utilizada en muchas actividades tecnológicas, así, en esta materia esta herramienta es muy útil y se deberá usar para verificar el funcionamiento de sistema tecnológicos y afianzar los contenidos teóricos.*

*Consecuentemente, el uso de ordenadores es muy importante ya que, aparte de los programas de simulación, la mayoría de los contenidos implican el uso de ordenador.*

*Los bloques de contenidos están muy relacionados entre sí y se recomienda utilizar como eje conductor los bloques de programación de sistemas técnicos y robótica, impartiendo los en paralelo, aportando en cada momento los contenidos de los demás bloques que van siendo necesarios para la mejor comprensión del alumno, hasta poder plasmarlo en la fabricación, montaje y control de un robot.”*

De todo lo expuesto, puede deducirse que el desarrollo de la materia durante el curso tendrá un fuerte componente práctico, en el que tendrán particular peso en el proceso de evaluación los siguientes comportamientos:

1. El alumno puede interpretar, implementar, conexionar y/o montar sistemas electrónicos acordes a su nivel siguiendo un esquema adecuado.
2. En el trabajo en equipo, el alumno aporta ideas y las discute con su grupo argumentándolas adecuadamente, manteniendo en todo momento un clima de camaradería y colaboración.
3. El alumno o alumna presenta interés por mantener cierta autonomía de aprendizaje, utilizando diversas fuentes de documentación (como Internet, por ejemplo) para presentar sus propias soluciones alternativas, o mejorar/modificar la actual propuesta de trabajo.
4. Cuando ello sea posible, el alumno utilizará herramientas adecuadas de diseño y simulación, presentando al resto de su grupo su idea utilizando soportes informáticos, así como

## PROGRAMACIÓN DE TECNOLOGÍA ROBÓTICA

virtualizándola en entornos de simulación.

Como ya se ha mencionado en apartados anteriores, los bloques de contenido 3 (Programación) y sobre todo el 4 (Robótica), se desarrollarán desde principio de curso, al menos en su concepción más básica, paralelamente a los otros dos (Electrónica Analógica y Digital y Sistemas de Control), con el objeto de facilitar su enfoque práctico utilizando herramientas de diseño como Fritzing (o similar), Arduino o Bitbloq.

Trabajar de manera competencial en el aula supone un cambio metodológico importante; el docente pasa a ser un gestor de conocimiento de los alumnos y el alumno adquiere un mayor grado de protagonismo.

El **trabajo en grupo colaborativo** aporta, además del entrenamiento de habilidades sociales básicas y enriquecimiento personal desde la diversidad, una herramienta perfecta para discutir y profundizar en contenidos de ese aspecto.

Por otro lado, cada alumno parte de unas potencialidades que definen sus inteligencias predominantes, enriquecer las tareas con actividades que se desarrollen desde la **teoría de las inteligencias múltiples** facilita que todos los alumnos y alumnas puedan llegar a comprender los contenidos que pretendemos adquirir para el desarrollo de los objetivos de aprendizaje.

Muy particularmente en la materia de Tecnología Robótica es indispensable la **vinculación a contextos reales**, así como generar posibilidades de aplicación de los contenidos adquiridos. Para ello, las tareas competenciales facilitan este aspecto, que se podría complementar con proyectos de aplicación de los contenidos de acuerdo a diseños propios de los grupos de alumnos.

## 6 Contribución de la materia de Tecnología Robótica a la adquisición de competencias clave

### 6.1 Descripción del modelo competencial

Las competencias no se estudian, ni se enseñan, se entrenan. Para ello debemos generar tareas de aprendizaje donde permitamos a los alumnos y las alumnas la aplicación del conocimiento mediante metodologías de aula activas.

Respetando el tratamiento específico en algunas áreas, los **elementos transversales**, tales como la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la comunicación audiovisual, las tecnologías de la información y la comunicación, el emprendimiento y la educación cívica y constitucional se trabajarán desde todas las áreas posibilitando y fomentando que el proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos y alumnas sea el más completo posible.

## PROGRAMACIÓN DE TECNOLOGÍA ROBÓTICA

Por otra parte, el desarrollo de **valores** presentes también en todas las áreas ayudará a que nuestros estudiantes aprendan a desenvolverse desde unos determinados valores que construyan una sociedad bien consolidada en la que todos podamos vivir.

La diversidad de alumnos y alumnas con sus estilos de aprendizaje diferente, nos llevarán a trabajar desde las **diferentes potencialidades** que poseen, apoyándonos siempre en sus fortalezas para poder dar respuesta a sus necesidades.

### **6.2 Contribución de la materia de Tecnología Robótica a la adquisición de competencias clave**

(Del Decreto 40/2015, de 15 de junio, publicado en DOCM de 22 de junio):

*“Esta materia contribuye a la adquisición de las competencias clave de la siguiente manera:*

**Comunicación lingüística.** *La contribución a la competencia en comunicación lingüística se realiza a través de la adquisición de vocabulario específico, que ha de ser utilizado en la comprensión de los diferentes bloques de contenidos y en la realización y exposición de trabajos relacionados con estos.*

**Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología.** *El uso instrumental de las matemáticas ayuda al estudio de diversos contenidos de la materia así como en la resolución de problemas tecnológicos diversos en los cuales se utilizan herramientas matemáticas de cierta complejidad. En el diseño y realización de robots es necesaria la comprensión de procesos, sistemas y entornos tecnológicos en los cuáles se utilizan conocimientos de carácter científico y tecnológico.*

**Competencia digital.** *La robótica está íntimamente relacionada con esta competencia ya que es necesario aprender y usar un lenguaje de programación para el funcionamiento de los robots. Además, se trabaja con herramientas de simulación informática de procesos y sistemas tecnológicos por ordenador.*

**Aprender a aprender.** *Tecnología robótica ayuda a la contribución de esta competencia cuando el alumno evalúa de forma reflexiva diferentes alternativas a una cuestión dada, planifica el trabajo y*

## PROGRAMACIÓN DE TECNOLOGÍA ROBÓTICA

*evalúa los resultados. También, cuando se obtiene, analiza y selecciona información útil para abordar un proyecto, se contribuye a la adquisición de esta competencia.*

**Competencias sociales y cívicas.** *La aportación a esta competencia se desarrolla en el alumno cuando trabaja de forma colaborativa y desarrolla valores de tolerancia, respeto y compromiso ya que el alumno expresa, discute, razona y toma decisiones sobre soluciones a problemas planteados.*

**Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.** *Esta materia fomenta la creatividad, la innovación, la asunción de riesgos promoviendo que el alumno sea capaz de pensar por sí mismo en la resolución de problemas generando nuevas propuestas, transformando ideas en acciones y productos trabajando de forma individual o en equipo.*

*Esta materia está especialmente destinada a aquellos alumnos que vayan a cursar Bachillerato y presenten interés por la ingeniería. Establece una continuidad además de coherencia vertical entre los contenidos de las asignaturas de Tecnología del primer ciclo de ESO y la Tecnología Industrial y TIC del Bachillerato.”*

## **7 Instrumentos de evaluación**

Siguiendo las orientaciones de la Consejería de Educación al respecto, consideraremos como instrumentos de evaluación estándar aplicables, en cada caso, de acuerdo con el juicio del profesor

### **A) TÉCNICAS DE OBSERVACIÓN:**

Su objetivo es conocer el comportamiento natural de los alumnos en situaciones espontáneas, que pueden ser controladas o no. Se utiliza sobre todo para evaluar procedimientos y actitudes, fácilmente observables. Dentro de la metodología basada en la observación se agrupan diferentes técnicas.

A.1.) REGISTRO ANECDÓTICO: Se utilizan fichas para observar acontecimientos no previsibles, se recogen los hechos más sobresalientes del desarrollo de una acción. Se describen acciones, sin interpretación.

A.2.) LISTAS DE CONTROL : Contienen una serie de rasgos a observar, ante los que el profesor señala su presencia/ausencia en el desarrollo de una actividad o tarea.

A.3.) ESCALAS DE OBSERVACIÓN : Listado de rasgos en los que se anota la presencia /ausencia, y se gradúa el nivel de consecución del aspecto observado.

A.4.) DIARIOS DE CLASE : Recoge el trabajo de un alumno cada día, tanto de la clase como el desarrollado en casa.

### B) REVISIÓN DE TAREAS DEL ALUMNO



Se utilizan para evaluar procedimientos

B.1.) ANÁLISIS DEL CUADERNO DE CLASE : Comprobar si toma apuntes, si hace las tareas, si comprende las cosas, si se equivoca con frecuencia, si corrige los errores, caligrafía, ortografía,.... Deberá informarse al alumno de los aspectos adecuados y de aquellos que deberá mejorar.

B.2.) ANÁLISIS DE PRODUCCIONES : Para valorar el grado de madurez y las capacidades empleadas.

### C) PRUEBAS ESPECÍFICAS

Se le presenta al alumno tareas representativas a la conducta a evaluar, para tratar de medir los resultados máximos. Son apropiadas para evaluar conceptos y procedimientos .

Los exámenes (orales o escritos) presentan unas condiciones estándares para todos los alumnos, y se dan cuenta que están siendo evaluados. Se deben tener presentes qué estándares de aprendizaje se "tocan" en cada prueba para asignarles un nivel de logro.

C.1.) PRUEBAS DE COMPOSICIÓN : Piden a los alumnos que organicen, seleccionen y expresen ideas esenciales de los temas tratados. Permiten evaluar la lógica de las reflexiones, capacidad comprensiva y expresiva, grado de conocimiento....

C.2.) PRUEBAS OBJETIVAS: Son breves en su enunciado y en la respuesta que se demanda por medio de distintos tipos de preguntas:

- **Preguntas de respuesta corta:** se pide una información muy concreta.
- **Preguntas de texto incompleto:** para valorar el recuerdo de hechos, terminología....
- **Preguntas de emparejamiento:** se presentan dos listas de palabras o enunciados en disposición vertical para que los alumnos relacionen entre sí.
- **Preguntas de opción múltiple:** para valorar la comprensión, aplicación y discriminación de significados.
- **Preguntas de verdadero o falso:** útiles para medir la capacidad de distinción entre hechos y opiniones o para mejorar la exactitud en las observaciones.

### D) ENTREVISTAS

A través de ella podemos recoger mucha información sobre aspectos que son difícilmente evaluables por otros métodos. Debe usarse de forma complementaria, nunca como instrumento único de evaluación.

### E) AUTOEVALUACIÓN

Permite conocer las referencias y valoraciones que, sobre el proceso, pueden proporcionar los alumnos, a la vez que les permite reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje. Requiere a elaboración de cuestionarios mediante los cuales se pueda averiguar la opinión de los alumnos sobre distintos aspectos.

## PROGRAMACIÓN DE TECNOLOGÍA ROBÓTICA

### F) COEVALUACIÓN

La coevaluación consiste en evaluar el desempeño de un estudiante a través de sus propios compañeros. . El uso de la coevaluación anima a que los estudiantes se sientan parte de una comunidad de aprendizaje e invita a que participen en los aspectos claves del proceso educativo, haciendo juicios críticos acerca del trabajo de sus compañeros

A lo largo de la presente Programación se establecen distintos instrumentos de evaluación para cada estándar de aprendizaje, pero teniendo siempre en cuenta que son SUGERENCIAS para el profesor responsable. Si a lo largo de la práctica educativa, y de acuerdo a la realidad de cada grupo clase, éste considerara la necesidad de reorganizar las características de dichos instrumentos, tendrá libertad para hacerlo, siempre y cuando pueda justificar que mejora la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. También debe dejarse claro el carácter mucho más propedéutico y académico de esta materia en el Bachillerato del que tenía durante su etapa en la ESO. Es lógico esperar que los instrumentos de evaluación referidos a pruebas específicas (objetivas y de contenido, principalmente exámenes y trabajo) tengan mucho más peso e influencia a la hora de establecer la nota.

## 8 Criterios de calificación y promoción

Los criterios de calificación obedecerán exclusivamente al grado en que el alumno demuestre los conocimientos, habilidades y capacidades expresadas en los distintos estándares de aprendizaje que dimensionan los criterios de evaluación establecidos por la ley para esta materia. Dichos estándares y criterios de evaluación se detallan en el ANEXO I: PLANTILLA ORGANIZATIVA debidamente especificados y secuenciados.

A la hora de calificar, el profesor establecerá en una escala numérica el grado de consecución por parte del alumno de cada estándar de aprendizaje. En cada trimestre, y de acuerdo a estas ponderaciones, el profesor obtendrá una nota final, de tipo entero, para cada alumno entre 0 y 10.

La calificación de cada estándar la decidirá la nota del instrumento o instrumentos de evaluación que el profesor haya asignado a dicho elemento.

Al final del 2º y 3º trimestre el profesor realizará una prueba de recuperación para el alumnado que no haya aprobado en trimestres anteriores, que podrá incluir (a juicio del profesor) ejercicios de carácter práctico que permitan diagnosticar el grado de adquisición de cada uno de los estándares de aprendizaje programados.

A final de curso, la nota en el boletín para el alumno será la suma de las notas obtenidas en el total de los estándares de aprendizaje comprendidos en la legislación vigente.

## **9 Organización y secuenciación de contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables**

Los contenidos del área de Tecnología Robótica se agrupan en varios bloques.

El alumnado deberá adquirir unos conocimientos y destrezas básicas que le permitan adquirir una cultura científica; los alumnos y alumnas deben identificarse como agentes activos y reconocer que de sus actuaciones y conocimientos dependerá el desarrollo de su entorno.

### **9.1 CONTENIDOS**

#### **9.1.1 Bloque 1: Electrónica analógica y digital**

##### *9.1.1.1 Tema 1: Electrónica analógica*

CONTENIDOS:

- Electrónica analógica. Componentes electrónicos aplicados a la robótica. Simbología
- Bloques funcionales electrónicos típicos: alimentación, amplificación, etapa de potencia

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

- B.1.) ANÁLISIS DEL CUADERNO DE CLASE
- B.2.) ANÁLISIS DE PRODUCCIONES (Observación del trabajo en taller, evaluación de resultado de prácticas).
- C.2.) PRUEBAS OBJETIVAS: Examen teórico de preguntas de respuesta corta.

COMPETENCIAS CLAVE:

- Competencias sociales y cívicas
- Aprender a aprender

##### *9.1.1.2 Tema 2: Electrónica digital*

CONTENIDOS:

- Electrónica digital. Sistemas de numeración y codificación. Álgebra de Boole. Puertas lógicas.

## PROGRAMACIÓN DE TECNOLOGÍA ROBÓTICA

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

- A.2.) LISTAS DE CONTROL
- B.1.) ANÁLISIS DEL CUADERNO DE CLASE
- B.2.) ANÁLISIS DE PRODUCCIONES (Observación del trabajo en taller, evaluación de resultado de prácticas).

### COMPETENCIAS CLAVE:

- Competencia digital
- Competencia matemática

#### *9.1.1.3 Tema 3: Montaje de circuitos electrónicos*

### CONTENIDOS:

- Análisis, montaje y simulación de circuitos sencillos con componentes analógicos y digitales aplicados a la robótica

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

- A.2.) LISTAS DE CONTROL
- B.1.) ANÁLISIS DEL CUADERNO DE CLASE
- B.2.) ANÁLISIS DE PRODUCCIONES (Observación del trabajo en taller, evaluación de resultado de prácticas).

### COMPETENCIAS CLAVE:

- Competencia digital
- Competencias sociales y cívicas
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor

## **9.1.2 Bloque 2. Sistemas de control**

### *9.1.2.1 Tema 4: Sistemas de control.*

### CONTENIDOS:

## PROGRAMACIÓN DE TECNOLOGÍA ROBÓTICA

- Sistemas automáticos. Tipos de sistemas de control: lazo abierto y cerrado.
- Componentes característicos de dispositivos de control: control, sistema, captadores, comparadores y actuadores.
- Representación gráfica de sistemas de control.

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

- A.2.) LISTAS DE CONTROL
- B.2.) ANÁLISIS DE PRODUCCIONES (Observación del trabajo en taller, evaluación de resultado de prácticas).
- C.2.) PRUEBAS OBJETIVAS: Examen teórico de preguntas de respuesta corta.

### COMPETENCIAS CLAVE:

- Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor
- Competencia lingüística

### 9.1.3 Bloque 3. Programación de sistemas técnicos

#### 9.1.3.1 Tema 5. Conceptos de programación

### CONTENIDOS:

- Lenguajes de programación. Tipos y características.
- Algoritmos, diagramas de flujo.
- Variables: tipos. Operadores aritméticos y lógicos. Estructuras de decisión: bucles y condicionales. Funciones.

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

- B.2.) ANÁLISIS DE PRODUCCIONES (Observación del trabajo en taller, evaluación de resultado de prácticas).
- C.2.) PRUEBAS OBJETIVAS: Examen teórico de preguntas de respuesta corta.

### COMPETENCIAS CLAVE:

- Competencia digital
- Competencia matemática

## PROGRAMACIÓN DE TECNOLOGÍA ROBÓTICA

### 9.1.3.2 Tema 6. Programación en Processing

#### CONTENIDOS:

(Este tema supone un enfoque práctico y definido del tema 5).

- Introducción a Processing
- Processing como lenguaje procedimental

#### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

- A.2.) LISTAS DE CONTROL
- B.2.) ANÁLISIS DE PRODUCCIONES (Observación del trabajo en taller, evaluación de resultado de prácticas).

#### COMPETENCIAS CLAVE:

- Competencia digital
- Competencia matemática
- Aprender a aprender

### 9.1.3.3 Tema 7. Introducción a Arduino

#### CONTENIDOS:

- Aplicación de plataformas de control en la experimentación con prototipos diseñados.

#### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

- A.2.) LISTAS DE CONTROL
- B.2.) ANÁLISIS DE PRODUCCIONES (Observación del trabajo en taller, evaluación de resultado de prácticas).

#### COMPETENCIAS CLAVE:

- Competencia digital
- Aprender a aprender
- Competencias sociales y cívicas
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor

## PROGRAMACIÓN DE TECNOLOGÍA ROBÓTICA

### 9.1.4 Bloque 4. Robótica.

#### 9.1.4.1 Tema 8. Introducción a la Robótica

##### CONTENIDOS:

- Evolución de la robótica
- Elementos básicos de un robot: sensores, actuadores, microprocesador y memoria. Señales eléctricas en un robot.
- Tipos de sensores. Digitales: pulsador, interruptor, de equilibrio. Sensores analógicos: de intensidad de luz, de temperatura, de rotación, optoacopladores, de distancia. Características técnicas y de funcionamiento.
- Actuadores: zumbadores, relés, motores. Análisis de sus características y aplicaciones reales. Pantallas LCD. Características técnicas y funcionamiento.
- Movimientos y localización: grados de libertad (articulaciones), sistemas de posicionamiento para robot: móvil y brazo.

##### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

- B.2.) ANÁLISIS DE PRODUCCIONES (Observación del trabajo en taller, evaluación de resultado de prácticas).
- C.2.) PRUEBAS OBJETIVAS: Examen teórico de preguntas de respuesta corta.

##### COMPETENCIAS CLAVE:

- Competencia lingüística
- Competencia digital
- Competencia matemática
- Aprender a aprender

#### 9.1.4.2 Tema 9. Comunicaciones inalámbricas: puerto serie, Android y Bluetooth

##### CONTENIDOS:

Sistemas de comunicación de la plataforma de control. Puerto serie. Comunicación inalámbrica: wifi, Bluetooth y telefonía móvil.

##### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

- A.2.) LISTAS DE CONTROL
- B.2.) ANÁLISIS DE PRODUCCIONES (Observación del trabajo en taller, evaluación de

## PROGRAMACIÓN DE TECNOLOGÍA ROBÓTICA

resultado de prácticas)..

### COMPETENCIAS CLAVE:

- Competencia digital
- Competencia matemática
- Aprender a aprender
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor.

### 9.1.4.3 Tema 10. Impresión 3D

### CONTENIDOS:

- Aplicaciones de la robótica: impresión 3D
  - Técnicas de impresión 3D
  - Open Source: impresora Prusa
  - Software de diseño 3D
  - Comunicación impresora-ordenador por el puerto serie
  - Calibración

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN:

- A.2.) LISTAS DE CONTROL
- B.2.) ANÁLISIS DE PRODUCCIONES (Observación del trabajo en taller, evaluación de resultado de prácticas).

### COMPETENCIAS CLAVE:

- Competencia digital
- Competencia matemática
- Competencias sociales y cívicas
- Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor
- Aprender a aprender

## **9.2 CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

### *9.2.1.1 Bloque 1. Electrónica analógica y digital*

1. Analizar y describir el funcionamiento de los componentes electrónicos analógicos y bloques funcionales electrónicos utilizados en robótica.
2. Entender los sistemas de numeración y codificación básicos así como los principio y leyes de la electrónica digital aplicándolos al diseño y solución de problemas relacionados con la robótica.
3. Diseñar circuitos sencillos de electrónica analógica y digital verificando su funcionamiento mediante software de simulación realizando el montaje real de los mismos.

### *9.2.1.2 Bloque 2. Sistemas de control*

1. Analizar sistemas automáticos, diferenciando los diferentes tipos de sistemas de control, describiendo los componentes que los integran y valorando la importancia de estos sistemas en la vida cotidiana.

### *9.2.1.3 Bloque 3. Programación de sistemas técnicos*

1. Adquirir las habilidades y los conocimientos básicos para elaborar programas informáticos.
2. Saber aplicar programas informáticos a plataformas de control para resolver problemas tecnológicos.

### *9.2.1.4 Bloque 4. Robótica*

1. Analizar y describir los elementos básicos que componen un robot y los principios que rigen su funcionamiento.
2. Describir los sistemas de comunicación que puede utilizar una plataforma de control; así como conocer las aplicaciones que tienen en los distintos campos de la robótica.
3. Comprender los movimientos y la forma de localizar o posicionar un robot conociendo la relación entre las articulaciones y grados de libertad del mismo.
4. Diseñar, proyectar y construir un robot que resuelva un problema tecnológico planteado buscando la solución más adecuada y elaborando la documentación técnica necesaria del proyecto.
5. Conocer las diferentes técnicas de fabricación en impresión en 3D y los pasos necesarios para imprimir una pieza.
6. Aprender a trabajar en equipo con actitudes de respeto y tolerancia hacia las ideas de los demás participando activamente en la consecución de los objetivos planteados.

## **9.3 ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE.**

## PROGRAMACIÓN DE TECNOLOGÍA ROBÓTICA

### 9.3.1 Bloque 1. Electrónica analógica y digital

- 1.1. Identifica los elementos que componen un circuito electrónico analógicos.
- 1.2. Explica las características y funcionamiento básico de los componentes electrónicos analógicos aplicados a la robótica
- 2.1. Realiza ejercicios de conversión entre los diferentes sistemas de numeración y codificación
- 2.2. Distinguir y conocer el funcionamiento de puertas lógicas básicas en circuitos electrónicos digitales.
- 3.1. Emplea simuladores para el diseño y análisis de circuitos electrónicos, utilizando la simbología adecuada.
- 3.2. Realiza el montaje de circuitos electrónicos básicos diseñados previamente, verificando su funcionamiento y siguiendo las normas de seguridad adecuadas en el aula-taller.

### 9.3.2 Bloque 2. Sistemas de control

- 1.1. Analiza el funcionamiento de automatismos en diferentes dispositivos técnicos habituales, diferenciando entre lazo abierto y cerrado.
- 1.2. Identifica y clasifica los diferentes componentes que forman un sistema automático de control
- 1.3. Interpreta un esquema de un sistema de control

### 9.3.3 Bloque 3. Programación de sistemas técnicos

- 1.1. Conoce la sintaxis y las diferentes instrucciones o estructuras del lenguaje de programación elegido para usar una plataforma de control
- 1.2. Realiza programas sencillos utilizando un lenguaje de programación, aplicando dichos programas a una plataforma de control
- 2.1. Utiliza correctamente la plataforma de control, realizando el montaje de los diferentes componentes electrónicos que necesita para resolver un problema tecnológico.

### 9.3.4 Robótica

- 1.1. Identifica y conoce los elementos básicos que forman un robot.
- 1.2. Comprueba mediante programas de simulación el funcionamiento de sensores y actuadores, y realiza su montaje físico en el aula-taller.
- 1.3. Realiza programas informáticos que son utilizados en plataformas de hardware libre para resolver problemas de control y verifica su funcionamiento físicamente.
- 2.1. Describe las características de comunicaciones USB, Bluetooth, WIFI y las empleadas en la

## PROGRAMACIÓN DE TECNOLOGÍA ROBÓTICA

telefonía móvil para comunicar o monitorizar el robot.

3.1. Indica la manera de posicionar el elemento terminal de un robot estático y de localizar un dispositivo móvil.

4.1. Diseña y proyecta un robot que funcione de forma autónoma en función de la realimentación que recibe del entorno y elabora la documentación técnica del proyecto.

4.2. Comprueba mediante programas de simulación el funcionamiento de un robot, y realiza su montaje físico en el aula taller.

5.1. Describe las fases necesarias para crear una pieza en impresión 3D.

5.2. Construye una pieza sencilla con la impresora 3D diseñándola o utilizando repositorios de piezas imprimibles en Internet.

6.1. Trabaja en grupo de forma participativa y creativa, buscando información adicional y aportando ideas para el diseño y construcción de un robot.

## 10 Recursos didácticos

Sugerimos el uso de los materiales siguientes:

- Por supuesto, el alumno debe traer a clase sus útiles de trabajo: el cuaderno debe acompañarle SIEMPRE, incluso en las actividades de carácter práctico.
- La administración ha dotado a la comunidad educativa de un entorno virtual (EducamosCLM), donde el profesor responsable irá colgando todo tipo de material interactivo e información relacionada con los tópicos que se van discutiendo cada semana.
- En el mismo entorno virtual, el sistema interno de mensajería y la instalación de un FORO permitirán el intercambio de ideas, dudas, propuestas, etc... entre los alumnos y también con el profesor.
- El centro cuenta con una impresora 3D que fabricará diversos componentes robóticos que los alumnos podrán utilizar en sus montajes y experimentos.
- Robots impresos en 3D (con licencia libre Open Source) disponibles en el centro: Brazo Robot HÉRCULES (diseñado y fabricado por D. Antonio Gómez, profesor del centro), robot antropomórfico ZOWI (diseñado en BQ), robot COSQUILLAS y CAJA MÁGICA de Arduino, printbots de BQ RENACUAJO y EVOLUTION, robots educativos de tipo ESCORNABOT y OTTODIY, además de múltiples aplicaciones y sistemas basados en esta tecnología.
- Tarjetas educativas programables Arduino
- Material electrónico analógico y digital diverso.

## 11 Medidas de inclusión educativa

Descripción del grupo después de la evaluación inicial

## PROGRAMACIÓN DE TECNOLOGÍA ROBÓTICA

Los ítem que deberían medirse en la evaluación inicial de un grupo de estas características deben incluir:

- El número de alumnos
- Nivel de conocimiento y grado de aplicación de las normas.
- Capacidad de adquisición de habilidades.
- Posibles necesidades

### *Medidas de atención a la diversidad*

El propio enfoque de esta materia, eminentemente práctico, así como los contenidos contemplados en cada una de las actividades de enseñanza-aprendizaje, permiten una cómoda adaptación del desarrollo de dichas actividades a los distintos ritmos de aprendizaje que se puedan encontrar en clase.

La mayoría de actividades teórico-prácticas siguen el siguiente esquema de desarrollo:

1. Presentación del concepto
2. Demostración práctica
3. Repetición de la demostración práctica por parte de los grupos de alumnos
4. Evaluación del grado de comprensión en cada grupo de trabajo
5. Planteamiento del mismo tipo de problema aumentando el grado de complejidad para su resolución directa por los alumnos.
6. Se repite el paso 5 tantas veces como el profesor considere necesario.
7. Como paso final, se propone al alumno que diseñe, ejecute y evalúe su propia solución en torno al tópico discutido.

Al elevarse gradualmente el grado de complejidad del mismo problema, es posible adaptar el ritmo de trabajo a cada una de las velocidades de aprendizaje presentes en el aula.

Del mismo modo, en las escasas pruebas de tipo teórico que se plantearán al alumnado, se puede escalar confortablemente el grado de adquisición de conceptos y habilidades, una vez establecido un mínimo por parte del profesor que sea adecuado para el conjunto del grupo.

## **12 Evaluación de la Programación Didáctica**

Es aconsejable mantener un proceso de evaluación de la propia Programación Didáctica a lo largo del curso que permita optimizar el rendimiento educativo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, que se reflejará en las habilidades mostradas por el grupo-clase, medidas por los distintos estándares enumerados en este documento.

Para promover la reflexión docente y la autoevaluación, al finalizar cada unidad didáctica se puede proponer una secuencia de preguntas que permitan al docente evaluar el funcionamiento de lo programado en el aula y establecer estrategias de mejora para la propia unidad.

Para recoger la información a la que se hace referencia en este apartado, podría ser útil un instrumento como la siguiente tabla (a destacar que sólo es una propuesta; el profesor encargado de impartir la materia puede

## PROGRAMACIÓN DE TECNOLOGÍA ROBÓTICA

confeccionar sus propios instrumentos de evaluación):

## PROGRAMACIÓN DE TECNOLOGÍA ROBÓTICA

ASPECTOS A EVALUAR	A DESTACAR...	A MEJORAR...	PROPUESTAS DE MEJORA PERSONAL
Temporalización de las unidades didácticas			
Desarrollo de los objetivos didácticos			
Manejo de los contenidos de la unidad			
Realización de tareas			
Estrategias metodológicas seleccionadas			
Recursos			
Claridad en los criterios de evaluación			
Uso de diversas herramientas de evaluación			
Atención a la diversidad			
Interdisciplinariedad			