

PROGRAMACIÓN DE
“AUTOMATISMOS Y ROBOTS
CONTROLADOS POR S4A”

PARA 3º DE ESO

1. INTRODUCCIÓN/JUSTIFICACIÓN DE LA MATERIA.

En virtud de la nueva normativa educativa, el Equipo Directivo del centro pidió durante el pasado curso a los departamentos que realizaran una propuesta de materias susceptibles de impartirse como materia optativa en 3º ESO, con una carga horaria de 1 hora a la semana.

El departamento de Tecnología propuso la creación de una materia llamada "Montaje y experimentación con automatismos y robots controlados por Scratch for Arduino (S4A)".

El programa S4A es una versión de Scratch (lenguaje de programación gráfico) que se creó para poder comunicar el lenguaje Scratch con la placa controladora de Arduino, y así poder programar el funcionamiento de automatismos y robots.

A lo largo de todo el curso, los alumnos van a adquirir los conocimientos necesarios para realizar el montaje de automatismos y robots electrónicos que se comportarán de acuerdo al programa que se haya diseñado en el software S4A. De esta forma, se pretende realizar diferentes prácticas motivadoras y atractivas que despierten en el alumnado el interés por los autómatas y robots, de aplicación en todos los sectores de la sociedad. Además, mediante esta forma de trabajo, se pretende desarrollar en el alumnado su autonomía en la toma de decisiones, su creatividad, su ingenio y su autoestima.

LEGISLACIÓN EDUCATIVA QUE LA REGULA.

La legislación educativa que el Departamento ha tomado como referencia para esta Programación didáctica es la relacionada con la regulación actual de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria. Esta legislación, organizada por ámbitos, es:

ÁMBITO ESTATAL

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa (LOMCE).
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (BOE 03-01-2015).
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria y el bachillerato (BOE 29-01-2015). ^[1] _{SEP}
- Orden ECD/462/2016, de 31 de marzo, por la que se regula el procedimiento de incorporación del alumnado a un curso de Educación Secundaria Obligatoria o de Bachillerato del sistema educativo definido por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, con materias no superadas del currículo anterior a su implantación (BOE 05-04-2016).

ÁMBITO AUTONÓMICO

- Decreto 111/2016, de 14 de junio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA 28-06- 2016).
- Orden de 14 de julio de 2016, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad y se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado (BOJA 28-07-2016).

Además, se han tenido en cuenta los criterios generales establecidos en el proyecto educativo del centro, así como las necesidades y las características del alumnado.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA MATERIA A LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS CLAVE

a) Competencia en comunicación lingüística

Los alumnos deberán elaborar un informe documental del trabajo realizado utilizando correctamente el lenguaje científico y técnico. Además, los alumnos deberán trabajar en equipo, por lo que deberán expresar sus ideas y escuchar la opinión de los demás.

b) Competencia matemática y competencias en ciencia y tecnología

Los alumnos deberán realizar determinados cálculos matemáticos en la confección del programa en S4A; además, desarrollarán su capacidad de pensamiento lógico, utilizando operadores aritméticos y lógicos.

Se trabajará esta competencia mediante la elección de los automatismos o robots para la materia, ya que todos ellos serán habituales en el entorno cotidiano del alumnado, por lo que les ayudarán a comprender mejor el medio físico que les rodea.

c) Competencia digital

Los alumnos deberán utilizar recursos TIC para realizar las prácticas.

d) Competencias sociales y cívicas

Al trabajar en equipo se contribuye a desarrollar esta competencia, fomentando los valores de respeto y tolerancia entre todos ellos.

e) Competencia de aprender a aprender

Desde el profesorado se procurará que los alumnos adquieran aprendizajes significativos, tratando de que ellos mismos sean partícipes de su propio aprendizaje.

f) Competencia en conciencia y expresiones culturales

Mediante esta materia se pretende desarrollar en el centro la cultura por la pasión a la tecnología al servicio de la sociedad.

g) Competencia en sentido de iniciativa y espíritu emprendedor

Desde el profesorado se valorará y fomentará que el alumnado realice las tareas encomendadas de forma autónoma y que sugiera mejoras e iniciativas a las prácticas propuestas.

3. OBJETIVOS DE LA MATERIA

1. Fomentar el trabajo en equipo como método de trabajo que propicia el diálogo, la toma consensuada de decisiones, la solidaridad y el compañerismo.
2. Que el alumnado comprenda que el comportamiento de un robot se debe a que sus actuadores (LEDs, zumbadores, motores o servos) actúan en función de cómo nosotros programemos (mediante S4A en nuestro caso) el circuito electrónico de control, en el que los sensores son una parte fundamental. La placa de Arduino permite la comunicación entre el lenguaje de Scratch y el circuito electrónico de control del robot.
3. Realizar diferentes prácticas motivadoras y atractivas que despierte en el alumnado el interés por esta disciplina y, en general, por la tecnología, y que desarrollen en el alumnado capacidades como la autonomía e iniciativa personal, la creatividad, el ingenio, el esfuerzo y el aumento de su autoestima.
4. Difundir el trabajo hecho por este grupo de alumnos/as a través de la web del IES.

4. CONTENIDOS.

1. ¿Qué es Scratch for Arduino?
2. Instalación del software de S4A y pasos para que el ordenador reconozca el hardware (tarjeta de Arduino Uno).
3. Interfaz de S4A. Categorías, bloques de cada categoría, contenido de un objeto (programas, disfraces y sonidos), escenario y listado de objetos.
4. Tarjeta controladora Arduino Uno. Entradas y salidas. Señales digitales y analógicas.
5. Montaje y programación de automatismos:
 - Encendido y apagado de un LED desde el teclado.
 - Intermitencia de un LED y control de la frecuencia de intermitencia desde el ordenador.
 - Semáforo de LEDs.
 - LED controlado por pulsador.
 - LED controlado por potenciómetro.
 - LED controlado por fotorresistencia o LDR.
 - Control de un LED RGB.

- Sensor de infrarrojos.
- Sensor de temperatura.
- Alarma de temperatura.
- Termómetro con LEDs.
- Sensor de agua o humedad.
- Alarma de sonido.
- Sensor de ultrasonidos.
- Servomotor controlado por potenciómetro.
- Dado digital con LEDs
- Semáforo para vehículos y peatones.
- Juego de ping pong.
- Barrera de parking con pulsador y servomotor.
- Cerradura digital
- Robot con 2 motores DC.
- Robot siguelíneas o detector de obstáculos.
- Habitación con domótica.

5. METODOLOGÍA PROPIA DE LA MATERIA "AUTOMATISMOS Y ROBOTS CONTROLADOS POR S4A". ACTIVIDADES, ESPACIOS Y AGRUPAMIENTO DEL ALUMNADO.

Finalmente, en la materia hay 24 alumnos, por lo que los alumnos realizarán las diferentes prácticas en grupos de tres o cuatro personas, y a cada grupo se le hará responsable de un kit de materiales que comprende:

- 1 placa de Arduino UNO con cable USB para conectarla al ordenador.
- 1 protoboard pequeña para hacer el montaje de los circuitos electrónicos.
- 1 tarrina de cables jumper.
- 1 chasis, 2 motores DC conectados a ruedas y una rueda loca, un portapilas y un driver para los motores, con tornillería para formar la base sobre la que montar un robot.
- Un conjunto de componentes electrónicos para realizar las diferentes prácticas del curso, entre los que destacan: resistencias, potenciómetros, LEDs, zumbador, pulsadores, servomotor, fotorresistencias, sensores de infrarrojos, sensor de

ultrasonidos, sensor de temperatura, sensor de sonido, sensor de humedad, micrófono electrónico, etc.

Antes de entregar el kit de materiales, el profesor dedicará tres sesiones aproximadamente a una introducción teórica del entorno de S4A y el hardware Arduino Uno, necesaria para que el alumnado pueda afrontar con cierta autonomía las prácticas.

Entre las **prácticas** que se realizarán se encuentran:

- LED intermitente ("Hola mundo" o Blink)
- LED controlado por pulsador.
- Automatismo del "Coche fantástico"
- Potenciómetro regulando la intensidad luminosa de uno o varios LEDs.
- Potenciómetro regulando la frecuencia de intermitencia o parpadeo de uno o varios LEDs.
- Girar un servo con un potenciómetro (norria controlada por un potenciómetro).
- Juego de ping pong con dos potenciómetros.
- Led RGB con sensor de infrarrojos.
- Interruptor basado en luz infrarroja con un sensor de infrarrojos.
- Girar un servo con un sensor de infrarrojos TCRT5000 o con una LDR (este automatismo puede tener aplicación en la construcción de una barrera de parking, una persiana automática o la tapa inteligente de un váter).
- Sensor de humedad.
- Alarma de temperatura con buzzer y sensor de temperatura LM35DZ
- Termómetro con LEDs verde/amarillo/rojo y sensor de temperatura LM35DZ.
- Medición de la distancia con un sensor de ultrasonidos.
- Cerradura digital.
- Semáforo (versión ligera y versión completa)
- Dado digital.
- Sistema de alumbrado automático con LDR.
- Robot con movimiento controlado por motores de corriente continua (DC).
- Robot seguidor de líneas o detector de obstáculos.

En el sitio web del IES (www.iesvilladevicar.es) se habilitará un espacio (Automatismos y robots) para que el alumnado de esta materia pueda descargarse los guiones de las prácticas y los programas en S4A ya elaborados.

Se grabará el funcionamiento de los automatismos o robots con mejor acabado y se publicarán dichos vídeos en la web del centro para que el resto de la comunidad educativa pueda verlo.

La materia se desarrollará íntegramente en el **aula de informática** y, como ya se ha comentado, los alumnos se agruparán en **grupos de 3 ó 4 personas**.

○ **ACTIVIDADES PARA EL FOMENTO DE LA LECTURA Y LA EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA. PROYECTO LINGÜÍSTICO**

En el Decreto 111/2016 se recoge que las programaciones didácticas de las distintas materias de la Educación Secundaria Obligatoria incluirán actividades que estimulen el interés y el hábito de la lectura, la práctica de la expresión escrita y la capacidad de expresarse correctamente en público.

En este sentido, en esta materia también se colaborará en el proyecto lingüístico del área científico-tecnológica con las siguientes tareas:

- Correcta redacción del texto de la presentación en Impress que tiene que realizar cada grupo sobre las prácticas realizadas.
- Correcta expresión oral en el intercambio de ideas durante el trabajo en equipo: *dar opinión, valorar, extraer conclusiones, proponer soluciones, etc.*
- *Los alumnos de esta materia también podrán subir su calificación en 1 punto si leen el libro que el departamento de Tecnología ha propuesto para 3º ESO: "El mundo de Max: la ciencia para todos", de Javier Fernández Panadero.*

○ **ACTIVIDADES DE REFUERZO Y DE AMPLIACIÓN**

Son actividades que se plantean, normalmente de forma individual, para atender a la diversidad del alumnado.

- Las **actividades de refuerzo** se plantean para alumnos que encuentren dificultades en la realización de las actividades de desarrollo. Se pretende que estos alumnos alcancen los objetos propuestos por un camino alternativo, simplificando las actividades de desarrollo o buscando otras más adecuadas a sus capacidades, motivación e intereses, y siempre procurando evitar el sentimiento de discriminación o segregación respecto al grupo de la clase.
- Las **actividades de ampliación** están encaminadas a cubrir las necesidades de alumnos con mayor capacidad y/o interés, que concluyen las actividades de desarrollo con anterioridad al resto del grupo. Consistirán en una ampliación de las actividades de desarrollo o bien en actividades diferentes, o incluso en colaborar con alumnos con mayores dificultades. Se buscarán actividades creativas y motivadoras para evitar el aburrimiento y la desidia en este tipo de alumnado.

6. MATERIALES Y RECURSOS.

➤ **Recursos materiales.**

Incluye el kit de materiales que se comentó en el apartado de Metodología de esta programación, y que se entrega a cada grupo de 3 ó 4 alumnos.

➤ **Recursos informáticos y audiovisuales.**

- Cañón proyector y ordenador del profesor del aula de informática.
- Ordenadores del aula de informática, con conexión a Internet, y el software necesario para la realización de las prácticas.
- Recursos en la red: utilizaremos los recursos publicados en la sección del departamento de tecnología en la web del instituto (www.iesvilladevicar.es), así como todos aquellos que se consideren interesantes de otras webs externas.

7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	DE	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	DE	COMPETENCIAS CLAVE
CE 1. Valorar el trabajo en equipo, mostrando actitudes de esfuerzo, cooperación, tolerancia y solidaridad entre los componentes.		EA 1.1. El alumno colabora en la realización de las tareas que se le asignan en el grupo, y ayuda a sus compañeros en caso necesario.		CCL, SIEP, CSC.
CE 2. Participar en las prácticas que se proponen, permitiendo ritmos flexibles.		EA 2.1. El grupo sigue las prácticas de los guiones, monta el automatismo o robot y finalmente experimenta su funcionamiento mediante el software S4A.		CD, CCL, CMCT, CAA, SIEP, CSC.
CE 3. Comprender el funcionamiento de la mayor parte de los automatismos o robots en base al circuito electrónico que los controla y el programa en S4A que se ha diseñado.		EA 3.1. El alumno experimenta con los automatismos o robots contruidos, y pregunta las dudas que le surgen.		CD, CMCT, CAA, SIEP
CE 4. Participar en la realización de una presentación en Impress de las prácticas realizadas durante el curso.		EA 4.1. El grupo realiza una presentación en Impress combinando texto e imágenes que explique el proceso seguido en la para controlar cada uno de los automatismos o robots de las prácticas.		CD, CEC

8. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN Y RECUPERACIÓN.

Los **criterios de calificación y recuperación** han de ser conocidos por los alumnos, porque de este modo mejora todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Si un alumno sabe qué y cómo se le va a calificar, podrá hacer el esfuerzo necesario en la dirección adecuada para alcanzar los objetivos propuestos.

- **Presentación en Impress del proceso seguido en la realización de las prácticas (20%).**
- **Realización de las prácticas (60%).** Se tendrá en cuenta aspectos tales como: participación en el grupo, actitud de indagación a lo largo de las prácticas, interés y esfuerzo por aprender mediante experimentación con el software S4A, interés por realizar la mayor parte de las prácticas, etc. **La realización de un número mínimo de prácticas (a criterio del profesor) será obligatoria para poder aprobar la materia.**
- **Actividades y notas de clase (20%):** se obtendrán como resultado de la observación directa y anotación del trabajo diario de clase.

Al término del tercer trimestre, cada alumno tendrá 3 notas, y la **nota final del curso** será la media aritmética de las tres:

$$\text{Nota final} = (\text{Nota}_1 + \text{Nota}_2 + \text{Nota}_3) / 3$$

La nota final de curso sólo se calculará cuando los tres trimestres estén aprobados, o cuando haya un trimestre suspenso (con nota mínima de 3) y la nota final salga de 5 o más.

Si un alumno suspendiera algún trimestre podrá recuperarlo a principios del siguiente (con fecha y hora fijada por el profesor) de la siguiente forma: deberá realizar una relación de actividades que el profesor le entregará y a continuación una prueba escrita.

Al final del curso, los alumnos que aún tengan alguna evaluación suspensa podrán recuperarla en una **prueba final de recuperación.** Para poder realizar dicha prueba, previamente deberán entregar las relaciones de actividades de recuperación de cada trimestre.

Si la nota final del curso es inferior a 5, el alumno tendrá que recuperar los objetivos no alcanzados en la **prueba extraordinaria de Septiembre.** Estos alumnos recibirán en la entrega de notas del final de curso un **informe individualizado** en el que se detalle la fecha y hora de dicha prueba, así como los objetivos no alcanzados y los contenidos relacionados con dichos objetivos. Además, se incluirán las actividades que los alumnos deberán realizar en verano y que deberán entregar en el día de la prueba extraordinaria.

Para poder recuperar la materia en la prueba extraordinaria, se deberán entregar las actividades propuestas y obtener una nota mínima de 5 en la prueba escrita.