

**Proyectos de Innovación Educativa y Desarrollo Curricular.  
Convocatoria 2018**

**PENSAMIENTO COMPUTACIONAL Y ROBÓTICA EDUCATIVA**



Logotipo para la FLL 2018

## ÍNDICE

1. Título.....	3
2. Resumen del proyecto (breve descripción de la innovación y aspectos más destacados de sus objetivos, metodología y actividades; máximo 10 líneas).....	3
3. Justificación del proyecto: fundamentación, antecedentes, oportunidad e importancia para el centro.....	3
4. Objetivos específicos que se pretenden alcanzar.....	4
5. Contenido del proyecto.....	5
5.1. Contenido de la materia para Libre Disposición en 1º de ESO.....	5
5.2 Contenido del currículo de la materia Tecnología en 2º de ESO.....	6
5.3 Contenido de la materia optativa para Libre Disposición en 3º de ESO.....	6
5.4 Contenido del currículo de Tecnología en 4º de ESO, tanto para la troncal del itinerario profesional como para la específica de la opción de Bachillerato.....	7
5.5 Club de robótica.....	7
6. Actuaciones a realizar y calendario previsto de aplicación.....	7
6.1 Curso 2017-18.....	7
6.2 Curso 2018-19.....	8
6.3 Curso 2019-20.....	8
7. Recursos económicos y materiales que se requieran, distinguiendo entre los que el centro o el propio profesorado aporta y los que se solicitan a la Consejería de Educación con la participación en la convocatoria. Compromisos de colaboración o financiación alcanzados, en su caso, con otras entidades.....	8
8. Criterios e indicadores para evaluar el desarrollo del proyecto y el logro de los objetivos propuestos así como su incidencia en el centro. Previsiones de consolidación en el futuro de las mejoras introducidas, una vez finalizado el proyecto.....	9
8.1 Indicadores:.....	9

## 1. Título

Pensamiento computacional y Robótica educativa.

## 2. Resumen del proyecto (breve descripción de la innovación y aspectos más destacados de sus objetivos, metodología y actividades; máximo 10 líneas).

Con este proyecto pretendemos, por un lado, implantar en 1º y 3º de ESO una nueva asignatura de libre configuración, utilizando parte de las horas de libre disposición, y completar, por otro, el currículo de la asignatura de Tecnología en 2º y 4º de ESO, correspondiente al Bloque de contenidos “Control y robótica”.

Trataremos de consolidar, también, un programa de tránsito para el alumnado de 6º de primaria y establecer unas líneas de actuación para integrarlo en nuestro club de robótica, que funciona de segundo a cuarto de ESO.

Pensamos que, comenzando una formación científica y tecnológica en edades tempranas, podremos aumentar el número de niñas que opten por estudios de ingeniería en el futuro y mejoraremos, en general, las competencias clave, puesto que trabajaremos con una metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos.

Por último, trataremos de implicar al resto de la comunidad educativa, familias y profesorado, para que conozcan y participen en el proceso de aprendizaje del alumnado.

# Mejorar las competencias STEM Reducir desigualdades de género

## Horas de Libre Configuración

1º y 3º ESO y fomentar en Tecnología de 2º y 4º ESO Control y robótica

## Club de robótica

Programa de tránsito para alumnado de 6º de Primaria

## First Lego League

Implicación de profesorado y familias

## 3. Justificación del proyecto: fundamentación, antecedentes, oportunidad e importancia para el centro.

Desde hace algunos años se viene desarrollando en el centro un programa de robótica educativa para atender al alumnado de altas capacidades y talentos variados. Este curso participaremos también en un programa “Andalucía Profundiza” para alumnado de quinto y sexto de primaria, orientado a mejorar el tránsito a la Educación Secundaria, y en otro para el alumnado de 1º de ESO, destinado a cubrir la demanda del alumnado y familias, a la mejora de las competencias clave y con la pretensión, además, de que las vocaciones ingenieriles y científicas aumenten.

Pero una de nuestras finalidades es que el pensamiento computacional y la robótica educativa tengan su hueco en el currículo, poder llevarla al aula, de manera que todo el alumnado pueda beneficiarse de la mejora y refuerzo de las habilidades intelectuales que proporciona, pudiendo transferirlas a cualquier otro ámbito educativo o de su vida.

El pensamiento computacional implica resolver problemas cotidianos haciendo uso de los conceptos fundamentales de la programación informática y cuyas soluciones pueden ser representadas mediante una serie de pasos o instrucciones. De esta manera podemos conseguir una mejora en el razonamiento y resolución de problemas, el desarrollo del pensamiento lógico y el fomento de la creatividad. La robótica educativa nos permite además, plantear una serie de retos en los que el alumnado crea prototipos programables que resuelven el problema propuesto en el reto. Estos retos incluyen conceptos que han estudiado en otras materias del currículo y les permiten trabajarlos de forma práctica. Nos encontramos con un marco apropiado para emplear una metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos en la que también tenemos experiencia, puesto que esta iniciativa parte del profesorado del Departamento de Tecnología y es la empleada en nuestra materia.

Nuestro alumnado es diverso y el trabajo con diferentes entornos de programación y sets de robótica nos permitirá adaptarnos a los diferentes ritmos de los niños y niñas. El trabajo será colaborativo y en grupo, en el que será necesaria la realización de diferentes tareas y desempeño de roles. De este modo la atención a la diversidad y la integración serán posibles con un mayor grado de éxito.

El IES La Zafra es un centro plurilingüe y las horas que podemos emplear en la materia son limitadas. En primero de ESO utilizaremos una hora de Libre Disposición con todo el alumnado matriculado y en 3º usaremos otra, que podrá ser optativa. En segundo y cuarto dedicaremos, al menos, dos Unidades Didácticas de la asignatura de Tecnología al bloque de contenidos “Control y Robótica”.

Nuestro centro está situado en una barriada popular del norte de Motril y recoge alumnado, principalmente, de varios colegios cercanos: CEIP San Antonio, CEIP Francisco Mejías, CEIP Reina Fabiola y CEIP Príncipe Felipe. Son familias con rentas medio-bajas y no tienen a su disposición los recursos económicos suficientes para poder abordar la compra de conjuntos de robótica o pagar por esas actividades extraescolares. Consideramos que estamos en un momento en el que es necesario atender las inquietudes de familias y alumnado, en el que los recursos materiales para esta disciplina escasean, y en el que los centros públicos tienen que competir en igualdad de condiciones con otros cuyo nivel socioeconómico les permite acercarse al apasionante mundo de la robótica educativa. Creemos en una escuela pública de calidad y creemos que compartir recursos y aprovechar las oportunidades que la administración nos proporciona es fundamental.

Este proyecto es importante para el IES la Zafra porque mejorará el tránsito de una parte del alumnado, permitirá una mejor atención a la diversidad y lo convertirá en un referente para el profesorado y alumnado de la zona. Permitirá también fluidificar las relaciones entre los centros de Primaria y Secundaria y servirá a otros IES para seguir un modelo similar en los siguientes cursos. Nos permitirá también proponer para el resto de nuestro alumnado y en otras áreas de conocimiento metodologías de aprendizaje basado en proyectos, sumar a otros Departamentos Didácticos en la realización de proyectos de investigación y proponer un programa de la mejora de la competencia en Matemáticas, Ciencias y Tecnología (materias STEM).

#### **4. Objetivos específicos que se pretenden alcanzar.**

- Introducir una nueva asignatura en el currículo en 1º y 3º de ESO: “Pensamiento Computacional y Robótica”
- Desarrollar estrategias propias de la programación y del pensamiento computacional para que puedan proyectar esta metodología de aprendizaje a otras áreas de conocimiento.
- Fomentar la robótica entre el alumnado, familias y profesorado del municipio.
- Atender la diversidad de alumnado.
- Mejorar la atención del alumnado de altas capacidades.
- Facilitar el tránsito de la educación primaria a la secundaria.
- Mejorar la formación previa del alumnado con actividades adecuadas a su edad y prepararlos para afrontar retos curriculares más complejos.
- Superar el rechazo a las materias STEM y fomentar vocaciones científicas y técnicas.

- Aumentar el número de profesores de nuestro centro que usen el Aprendizaje Basado en Proyectos en su práctica diaria.

## 5. Contenido del proyecto.

Este curso se está impartiendo en 1º de ESO una hora de libre disposición para la mejorar la competencia digital del alumnado y pretendemos que el profesorado pueda complementarla, el próximo curso, con programación y robótica.

Para darle estructura a la materia se habilitará un curso en la plataforma Moodle del centro para cada uno de los cursos en los que se imparta. Mientras que, en 1º de ESO todo el alumnado la cursará, en tercero, se ofertará junto con otra del ámbito sociolingüístico para que el alumnado pueda elegir una de las dos, según sean sus intereses.

Dado que la asignatura es eminentemente práctica y se imparte en niveles muy distintos con un alumnado con competencias muy diversas, los contenidos de la asignatura se irán adaptando a la evolución propia de cada nivel educativo.

### 5.1. Contenido de la materia para Libre Disposición en 1º de ESO

#### UD 1. Comenzando

- Cuenta de Scratch
- Estudio Scratch
- Bicheando en Scratch. Mis primeros pasos
- Mi estudio

#### UD 2. Animaciones

- Monta una banda
- Nos movemos de muchas maneras.
- ¡Está vivo! .Disfraces y movimiento.
- Vídeo musical

#### UD3. Historias

- Personajes
- Conversaciones
- Escenas

#### UD4. Videojuegos

- Laberinto
- Pong
- Desplazamiento

#### UD5. Videojuegos ii

- Marcador y temporizador
- Clones y Flappy Bird

#### UD6. Nos comunicamos con el exterior. Sensores del Mbot

- Leds y sonido en la placa mbot.
- Sensor de ultrasonido
- Detector de luz ambiente

#### UD7. ¡Corre robot!.

- Motores y chasis.
- Mascota que nos sigue: Robot + sensor ultrasónico

- Seguidor de líneas

## Bibliografía

- Curso de informática creativa con Scratch, desarrollado por el Departamento de Educación del Gobierno de Navarra <http://aprendecodigo21.educacion.navarra.es/intro.php>
- MBlock, kids maker rocks with the Robots. Liao Yuqiang, Zhao Tongzheng
- Curso a distancia "Programación de videojuegos con Scratch como herramienta educativa". Aula virtual de formación del profesorado de la Junta de Andalucía.

## 5.2 Contenido del currículo de la materia Tecnología en 2º de ESO

Se introducen dos unidades didácticas que ocuparán 15 sesiones de clase.

Durante este curso utilizaremos Scratch y Mblock para profundizar en la estructura de los programas, diagramas de flujo y pseudocódigo.

UD1. Algoritmos y programas.

- Diagramas secuenciales. Historias II
- Condicionales y ciclos. Recogiendo manzanas.
- Operadores aritméticos. El reto matemático
- Estructura de ramas. Simón dice.

UD2. Un robot versátil.

- Salva obstáculos mientras sigue una línea.
- Robot de sumo.

## 5.3 Contenido de la materia optativa para Libre Disposición en 3º de ESO

Desde hace cuatro años nuestro centro participa en la First Lego League, FLL de Granada, y previamente se realiza en el centro una microliga entre dos equipos. Para esta liga, el alumnado tiene que preparar un proyecto de investigación, con una idea innovadora, y resolver unos retos con un robot Lego Mindstorms. Ya disponemos de los robots y la Fundación Parque Tecnológico de la Salud financia nuestra participación.



Pensamos que, en una actividad curricular, el número de alumnas que elegirán esta optativa será mayor, y que nuestro alumnado tendrá la posibilidad de poder continuar con la robótica, aunque tenga otras actividades extracurriculares que le ocupen gran parte de su tiempo, ya sean deportivas, artísticas o musicales.

Una vez evaluada la impresión 3D el primer año con 4º de ESO, podemos introducir esta unidad, también en 3º de ESO.

Después de la FLL, que suele tener lugar a primeros de marzo podemos plantearnos la participación en otros



eventos de robótica, tales como la World Robotic Olimpiad, WRO, que tiene lugar en Málaga, a finales de mayo; otra posibilidad es comenzar un desafío STEM o la participación en la Feria de la Tecnología de Málaga.

Para la programación de esta materia usaremos como base la guía de integración curricular de la First Lego League.

#### 5.4 Contenido del currículo de Tecnología en 4º de ESO, tanto para la troncal del itinerario profesional como para la específica de la opción de Bachillerato.

Introduciremos dos unidades para el bloque de "Control y robótica", que ocuparán un trimestre.

##### UD1. Sistemas de control: Arduino

- Instalación del entorno de trabajo.
- Leds.
- Entradas digitales.
- Sensor de temperatura y humedad.
- Servos
- LDR's
- Control de motores.
- Relés.
- Infrarrojos y ultra sonido.
- Comunicaciones Bluetooth
- Comunicación TCP/IP, redes y wifi

##### UD2. Impresión 3d

- Diseñar programando: OpenScad o FreeCad
- Preparar la impresión: Repetier Host
- Figuras hechas por otros: Repositorios
- Diseño 3D fácil: ThinkerCad

#### 5.5 Club de robótica.



Pensamos continuar con las actividades del club de robótica para poder ofrecer un espacio de trabajo y ampliación de conocimientos de nuestro alumnado pero lo orientaremos también a la participación de sus familias y al resto del profesorado. Queremos también mejorar la atención al alumnado de altas capacidades y formar un grupo específico con este alumnado.

#### 6. Actuaciones a realizar y calendario previsto de aplicación.

##### 6.1 Curso 2017-18

Presentación, para su aprobación en el Consejo Escolar las asignaturas de 1º y 3º.

Preparación de los cursos en Moodle y desarrollo del temario por parte del profesorado participante en el proyecto.

Parte del material necesario se adquirirá con dos programas "Andalucía Profundiza" que nos han sido concedidos.

Participación en dos programas Andalucía Profundiza sobre pensamiento computacional y robótica: Uno para alumnado de 5º y 6º de primaria y otro para el alumnado de 1º de ESO

### 6.2 Curso 2018-19

Se imparten las nuevas materias en 1º y 3º de ESO.

Si este proyecto es aprobado se desarrollará el nuevo bloque de contenidos en 4º de ESO.

En 2º de ESO, en la programación de Tecnología, se incluirán las unidades correspondientes a 1º puesto que el alumnado no habrá cursado la materia de 1º.

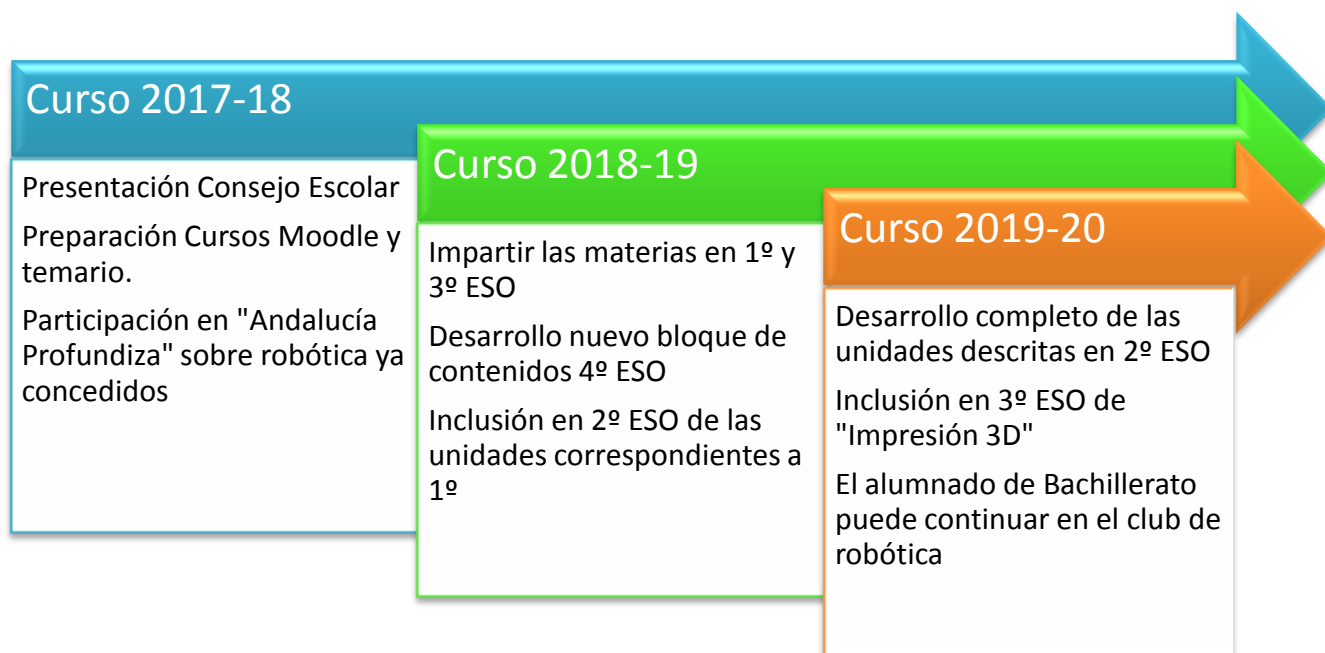
### 6.3 Curso 2019-20

Con la evaluación de las nuevas materias se propondrán cambios en contenidos, metodología y entornos de aprendizaje para adecuarlas al nivel educativo de nuestro alumnado.

El alumnado que, en 4º de ESO aprendió a utilizar la impresora 3d, puede utilizarla para diferentes proyectos que se le planteen en las materias de Bachillerato.

La unidad de impresión 3D se podrá llevar al aula en la materia optativa de 3º de ESO, si la evaluación es positiva; Tendremos que revisar, entonces, la unidad de 4º de ESO para profundizar en el diseño 3D y se podría adquirir una cortadora láser para diseñar nuestros propios robots y automatismos con estos dos elementos.

En 2º de ESO se podrán desarrollar las unidades descritas en el apartado de contenidos del proyecto, puesto que todo el alumnado de 1º habrá cursado la materia de "Pensamiento computacional y Robótica".



## 7. Recursos económicos y materiales que se requieran, distinguiendo entre los que el centro o el propio profesorado aporta y los que se solicitan a la Consejería de Educación con la participación en la convocatoria. Compromisos de colaboración o financiación alcanzados, en su caso, con otras entidades.

Recursos que el centro aporta:

Para la materia de 1º y 2º contaremos con 12 mBots adquiridos con dos programas Profundiza.

Para la materia de 3º de ESO contaremos con 8 Lego Mindstorms EV3 adquiridos durante varios años.

Para la materia de 4º de ESO contamos con 6 placas Arduino Uno y material de electrónica.



Recursos que solicita a la Consejería:

Equipamiento informático con sistema dual Guadalinux/Windows

Placas Arduino Mega, Shields Bluetooth y Ethernet y varios módulos

Impresora 3D

Sets de expansión para Lego Mindstorms EV3

## **8. Criterios e indicadores para evaluar el desarrollo del proyecto y el logro de los objetivos propuestos así como su incidencia en el centro. Previsiones de consolidación en el futuro de las mejoras introducidas, una vez finalizado el proyecto.**

Este es un proyecto vivo y en el que el cumplimiento de los objetivos propuestos nos llevará a plantearnos otros, cuando le hayamos dado entidad. Somos varios profesores los que nos hemos encargado de trabajar en el currículo de 4º de ESO el bloque de Control y Robótica, con la preparación de la FLL Granada en los últimos años. También hemos desarrollado un programa Profundiza de robótica en 1º de ESO y este curso tratamos de mejorar la competencia digital en 1º de ESO. Lo que ahora pretendemos es dotar de estructura a parte de las acciones que ya realizábamos, introducirlas en nuestra práctica de aula, completarlas con otras, en las que intentaremos que mejore el proceso de enseñanza-aprendizaje de nuestro alumnado y su nivel competencial, y que el equipamiento de nuestro taller pueda adaptarse a los tiempos que corren. Pretendemos también, que la inclusión de la robótica y pensamiento computacional en el aula tenga un carácter más institucional facilitando que sea un proyecto de centro y no de un grupo de profesores.

Como será todo el Departamento de Tecnología el involucrado en el proyecto, la consolidación de las mejoras introducidas y a las que se refieren los objetivos será posible, puesto que no se prevé cambios en el número de integrantes y pretendemos que otros Departamentos se sumen al mismo.

Para poder medir la calidad de las producciones en Scratch utilizaremos una herramienta, llamada Dr Scratch, <http://www.drscratch.org>, con la que el alumnado podrá evaluar diferentes aspectos relacionados con el pensamiento computacional en sus proyectos.

Al final de cada curso, el alumnado realizará una evaluación de la asignatura, en el que se indicará el grado de satisfacción y las propuestas de mejora.

La evaluación de las materias y de los bloques de contenidos por parte del profesorado será trimestral y se recogerá como anexo a las programaciones correspondientes.

### **8.1 Indicadores:**

- Calidad de las producciones en Scratch en 1º y 2º de ESO
- Número de alumnos y alumnas que se matriculan en la materia en tercero y cuarto de ESO
- Número de alumnas que cursan la materia optativa en tercero y la específica en cuarto.
- Alumnado que se matricula en el Bachillerato de Ciencias.
- Calidad de la participación en la First Lego League.
- Mejora de los resultados en materias STEM.
- Alumnado con NEE que valora positivamente la materia.
- Alumnado que participa en el programa de tránsito "Pensamiento computacional y robótica".