

PRIMER PREMIO

# Aparcando estereotipos

IES Benalmádena  
Benalmádena (Málaga)

## 1. Resumen de la vida del centro

La propuesta didáctica se ha llevado a cabo en el Instituto de Educación Secundaria Benalmádena, situado en Benalmádena, ciudad costera del sur de la provincia de Málaga. Su oferta educativa es de la etapa de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). El centro se creó en el curso 2008/2009, para 16 unidades. El curso pasado contábamos con 21 unidades y en el presente curso escolar asciende a 22 unidades de la ESO, con los problemas de espacio que ello implica. Tiene además comedor escolar y por las tardes se realizan actividades extraescolares encuadradas dentro del Plan de Apertura de Centros. Nuestro centro recoge alumnado de Benalmádena pueblo y Arroyo de la Miel, así como de las urbanizaciones que rodean el centro y se extiende hasta Benalmádena Pueblo, Arroyo de la Miel y la Costa. Por la costa se extiende la zona desde la zona Torrequebrada a Carvajal. Esta dispersión hace necesario el uso de transporte escolar del que dispone el centro así como de transporte particular.

El centro tiene un considerable número de alumnos y alumnas extranjeros, de diferentes nacionalidades. Estos alumnos y alumnas se incorporan al centro y a nuestro sistema educativo generalmente sin conocimiento del idioma. Se dispone de aula de ATAL dos días a la semana, donde se trabaja con el alumnado de reciente incorporación. Igualmente disponemos de profesora de Pedagogía Terapéutica.

Es un centro que trabaja en diversos proyectos y programas como son: Plan de Igualdad (Coeducación), Proyecto Escuela Espacio de PAZ, Comunica, AuladeCine, Programa Aldea, Forma joven, bibliotecas escolares, Bilingüismo, Escuelas Embajadoras, Proyecto Etwinning, entre otros.

El AMPA del centro cambió el curso 2021/2022 de directiva. Se mantiene con ellas una relación cordial. El personal de administración y servicios lo componen una persona en funciones administrativas, un conserje y personal de limpieza y mantenimiento.

El centro cuenta con la colaboración del Ayto. de Benalmádena para la organización de actividades educativas y extraescolares, en particular del Área de Educación e Igualdad. Entre las actividades destacan la semana de la ciencia, talleres contra la violencia de género y actividades de salud.

### **Perfil del alumnado**

El alumnado del IES Benalmádena está compuesto exclusivamente por alumnado de la ESO. Los/as alumnos/as proceden en su mayoría del Colegio Jacaranda de Benalmádena pueblo y del CEIP Mariana Pineda.

La motivación hacia el estudio es alta, contando la mayoría con un lugar donde estudiar. En cuanto a la perspectiva de proseguir los estudios, la inmensa mayoría piensa seguir estudiando al terminar la Secundaria y preferentemente Bachillerato.

## Perfil del profesorado

La plantilla del centro la componen en este curso escolar 54 profesores y profesoras, 25 de los cuales son definitivos y definitivas y el resto están en diferentes situaciones administrativas. A pesar del importante hándicap que supone la situación de provisionalidad de casi la mitad del profesorado, la plantilla al completo se muestra colaboradora en la puesta en marcha del centro y participativa en las actividades de formación del profesorado. El trabajo en el centro se organiza por departamentos con un buen nivel de compromiso e implicación dentro de estos.

## 2. Relación completa del profesorado participante

Esta propuesta didáctica ha sido producto de un trabajo coordinado entre profesoras y un profesor de dos departamentos del área científico-tecnológica, Tecnología y Matemáticas, que han impartido la materia de Computación y Robótica (CyR) y una orientadora del centro. La implicación de cada profesor y profesora participante en este trabajo ha sido diferente y, a su vez, necesaria para que este proyecto se haya llevado a cabo adecuadamente. En la tabla se especifican los datos del profesorado participante:

NOMBRE	CARGO EN EL CENTRO	RESPONSABILIDAD EN LAS ACTUACIONES
Dra. Gloria Moreno Fontiveros	Jefa de Departamento de Tecnología. Profesora de Tecnología y CyR	Diseño, implementación y evaluación de la propuesta didáctica
D. Pedro Javier Labella Montes	Profesor de Tecnología y CyR. Departamento de Tecnología	Diseño, implementación y evaluación de la propuesta didáctica
Dña. Alicia Jurado Moreno	Profesora de CyR Departamento de Matemáticas	Diseño, implementación y evaluación de la propuesta didáctica
Dña. Hortensia Durán Cádiz	Jefa del Departamento de Orientación	Orientación para el diseño de la propuesta didáctica
Dña. Noemí Martínez Cobo	Profesora de Tecnología y CyR. Departamento de Tecnología	Diseño de la propuesta didáctica



Profesorado participante en la propuesta didáctica «Aparcando estereotipos».

### 3. Punto de partida

#### 3.1. Justificación del material curricular

El material curricular desarrollado consiste en una propuesta didáctica que se presenta con el objetivo de resolver problemas contextualizados de la vida diaria de los estudiantes que sean relevantes y de interés para chicas y chicos de la Etapa de Secundaria Obligatoria. El contexto elegido para el desarrollo de esta propuesta didáctica ha sido el tema de los coches. Esta decisión se llevó a cabo siguiendo la siguiente línea:

En primer lugar, elegir una temática que tenga una fundamentación científica, especialmente la discriminación entre sexos y una vez seleccionado contar con la aprobación y entusiasmo de nuestro alumnado.

Para ello, tomamos la investigación exhaustiva llevada a cabo en la tesis doctoral de Gloria Moreno, profesora participante, titulada «La compra de un coche como

contexto para el desarrollo de competencias científicas. Un estudio en Tecnologías de 3.º curso de Educación Secundaria Obligatoria», se puede acceder en: <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/16442>. Para decantarnos por el tema de los coches, tomamos de referencia la conclusión principal obtenida del cuestionario inicial sobre los intereses previos de los estudiantes en un grupo de 3.º ESO en relación al desarrollo de la propuesta didáctica sobre la compra de un coche (Capítulo 4). La conclusión obtenida en este apartado de la tesis fue la siguiente: «tras el análisis de las respuestas de los estudiantes al cuestionario concluimos que ambos sexos están más interesados en aprender sobre coches que sobre motos, siendo mayor el número de chicos que de chicas, aunque en ambos casos es elevado». Además, tomamos en consideración algunas de las conclusiones finales de la tesis doctoral, por estar relacionadas con la igualdad de género, estereotipos de género y sobre el interés/afición sobre cuestiones mecánicas. Por ejemplo, «se aprecia una mejora de la sensibilidad sobre la discriminación de género existente en nuestra sociedad en diferentes épocas históricas. Esta mejora se evidencia en que las chicas muestran en la prueba de evaluación un mayor reconocimiento que los chicos sobre los estereotipos de género existentes en la sociedad actual y pasada para explicar la discriminación de género en el mundo del automóvil: otros oficios que tradicionalmente han sido considerados de hombres y a las tareas de la casa o juegos de niños o niñas. Durante las actividades de la propuesta relacionadas con esta cuestión tanto los chicos como las chicas sí pusieron de manifiesto estos estereotipos de género».

A esto se le añade, que durante el diálogo abierto con el alumnado al inicio del planteamiento de la propuesta didáctica se concluyó que la temática de los coches, de su aparcamiento y el abordaje de los estereotipos sexistas pertenecían a sus intereses.

A partir de estas conclusiones, el profesorado implicado en este proyecto tomamos la decisión de centrarnos en el contexto del aparcamiento de coches automatizado, haciendo especial hincapié en la igualdad de género en el ámbito STEM. Por tanto, podemos corroborar que la base de la que parte esta propuesta didáctica se fundamenta en resolver un problema o situación de aprendizaje perteneciente a su vida diaria vinculado con su entorno familiar o social, como los espacios públicos y con proyección de futuro debido a que los avances científicos tecnológicos están presentes en nuestro día a día.

Desde el punto de vista legal, el presente material se respalda en la siguiente normativa:

- Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la Promoción de la igualdad de género en Andalucía.
- Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre para la mejora de la calidad educativa. 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 Obligatoria y el Bachillerato.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- 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
- Orden de 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se regulan determinados aspectos de la atención a la diversidad, se establece la ordenación de la evaluación del proceso de aprendizaje del alumnado y se determina el proceso de tránsito entre distintas etapas educativas.

Tal como recoge la normativa, el fin último de la propuesta didáctica ha sido la adquisición de las diferentes competencias que nuestro alumnado necesita para su desarrollo integral. Sin duda, esta materia tiene un papel muy relevante en el desarrollo de la competencia digital (CD), pero nuestra propuesta didáctica se plantea con el objetivo de desarrollar múltiples capacidades en nuestro alumnado. Durante todo el proceso, desde las primeras tareas donde se realiza una puesta en común de ideas, se hace especial hincapié en el compromiso social de cambiar las ideas preconcebidas que pudiese tener el alumnado sobre el papel de la mujer en el ámbito STEM intentando reflexionar sobre la importancia de eliminar estereotipos de género (CSC).

Por otra parte, se promueve la adquisición de otras capacidades como es el desarrollo del sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (SIEPA) a través del producto final: el prototipo del aparcamiento de coches automatizado, llevada a cabo mediante la identificación de un problema en su entorno buscando soluciones de forma creativa mediante lluvia de ideas para la posterior planificación y la

organización del trabajo, la creación del prototipo y, finalmente, la evaluación de los resultados.

Asimismo, la enseñanza de esta propuesta didáctica tiene como finalidad el desarrollo de las siguientes capacidades (objetivos) recogidas en la Orden del 15 de enero de 2021:

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

### 3.2. Objetivos didácticos

Los objetivos didácticos de esta propuesta didáctica para la consecución de los objetivos de la etapa y la adquisición de las competencias fijadas en la misma son los siguientes:

1. Despertar el interés en chicas y chicos en el ámbito STEM.
2. Ser consciente de la existencia de estereotipos de género en el ámbito STEM.
3. Desarrollar los pasos del proceso tecnológico para llevar a cabo el prototipo (maqueta) del aparcamiento automatizado.
4. Resolver problemas sencillos de la vida diaria mediante el uso de la placa de Arduino mediante el montaje de sus componentes.
5. Escribir programas mediante el lenguaje C++ con IDE de Arduino.
6. Conocer y comprender la relevancia del lenguaje de programación en nuestra sociedad.

## 4. Descripción de la propuesta didáctica

En este apartado se exponen las acciones, procedimientos y recursos, tanto presenciales como virtuales, que se han llevado a cabo en la propuesta didáctica o material curricular que aquí se presenta.

### 4.1. Contexto

Este trabajo ha sido posible gracias a la creación de un equipo de profesorado donde se unen diferentes perfiles profesionales, pero también diversas trayectorias de vida. Detrás de este proyecto está Gloria, ingeniera técnica, doctora por la Universidad de Málaga en el programa de Doctorado en Investigación e Innovación educativa, profesora de Tecnología. Noemí, dos titulaciones en ingeniería, otra en Música y organizadora de FANTEC (Feria Andaluza de Tecnología). También está Alicia, que es matemática, pero ha empezado de cero en la robótica y ha conseguido contagiar su entusiasmo a chicos y a chicas y, por supuesto Pedro, ingeniero en Tecnología, un compañero que pertenece a las bien llamadas nuevas masculinidades, que no entiende un futuro sin igualdad de género y para finalizar Hortensia, que es una de las orientadoras del centro, psicóloga de formación y convencida de que la única forma de enseñar y de aprender es desde el amor y el respeto.

La propuesta didáctica se implementa en un grupo de 2.º y tres grupos de 3.º ESO de la materia de Computación y Robótica (CyR). El curso 2021/2022 es el primer curso que se imparte CyR como materia de libre configuración autonómica en Andalucía, tal como recoge la Orden de 15 de enero de 2021, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la etapa de Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Autónoma de Andalucía, la materia de Computación y Robótica. Esta materia tiene una carga horaria de dos horas semanales de clase.

La implementación de la propuesta didáctica se lleva a cabo en el tercer trimestre con objeto de que el alumnado hubiera desarrollado los conocimientos, destrezas y actitudes necesarias de CyR para llevar a cabo el inicio de la propuesta didáctica que se plantea «Aparcando estereotipos». Los saberes previos al desarrollo de esta propuesta didáctica han sido sobre Scratch, Microbit y AppInventor. A ello se añade que en el tercer trimestre ya existe un mayor vínculo con la materia, con el profesor/a que la imparte y con los compañeros/as.

Como indica el currículo, el trabajo que se desarrolla en la materia es eminentemente práctico y en equipo, o parejas lo que implica que los y las estudiantes se muestran motivados creando un clima de convivencia adecuado de trabajo.

## 4.2. Escenario

La propuesta didáctica se ha llevado a cabo de forma presencial en dos aulas específicas:

- Aula de informática. Los y las estudiantes trabajan en parejas en un ordenador de sobremesa. El profesor/a utiliza el proyector con pantalla para alguna explicación puntual o para la resolución de dudas de forma colectiva.
- Aula taller. El espacio para llevar a cabo la maqueta final del aparcamiento de coches ha sido el aula taller de tecnología. Un espacio adecuado para el desarrollo de proyectos técnicos en grupo y para el uso adecuado de herramientas, cumpliendo las normas de seguridad pertinentes.

## 4.3. Medios

Los medios necesarios para el desarrollo de la propuesta didáctica han sido:

- En parejas, un kit de Arduino con los siguientes componentes: placa de arduino UNO R3, placa prototipo (400 puntos), cable USB para Arduino, cables jumper macho-macho y hembra-macho, kit diodos LED 5mm rojo, verde y amarillo, resistencias de diferentes valores óhmicos, servomotor 9G SG90, 2 sensores IR, fotoresistencias LDR (GL55).
- Herramientas del aula taller de tecnología. Cada grupo tiene acceso a un panel de herramientas donde han utilizado con mayor asiduidad la segueta, limas, escofinas, sargentos, pistola de silicona, escuadra metálica, entre otros.
- Tableros de contrachapado o DM de 3-5 mm de grosor.
- Cada grupo de trabajo utiliza un portátil para el desarrollo del programa.

## 4.4. Instrumentos de recogida de información

Los instrumentos de recogida de información se alojan en el uso de la plataforma Classroom, utilizándose de manera activa como portfolio donde los y las estudiantes recopilan todas las prácticas realizadas así como fotos y vídeos. Asimismo, el uso de Classroom hace posible que el trabajo realizado por los y las estudiantes sea accesible a las familias.

El seguimiento de las diferentes sesiones de clase se lleva a cabo mediante anotaciones constantes en el diario del profesor/a sobre el trabajo desarrollado en cada clase y en los plazos establecidos, además de, las dificultades encontradas en su desarrollo.

## 4.5. Descripción de las tareas

El proceso de enseñanza-aprendizaje de nuestra propuesta didáctica se lleva a cabo a partir de sucesivas tareas con prácticas secuenciadas de forma coherente para finalizar con el desarrollo del producto final de la maqueta del aparcamiento de coches automatizado.

A continuación, se detallan las tareas secuenciadas:

### Tarea 1. Puesta en común de ideas iniciales

TIPO DE TAREA	Tarea de motivación	
OBJETIVOS DIDÁCTICOS	Despertar el interés en chicas y chicos en el ámbito STEM. Ser consciente de la existencia de estereotipos de género en el ámbito STEM.	
TEMPORALIZACIÓN	1 sesión	
ESCENARIO	Recursos utilizados	Agrupamiento
AULA DE INFORMÁTICA	Proyector	Gran grupo

#### COMPETENCIAS CLAVE

Mediante el diálogo abierto se fomenta la interacción respetuosa entre los y las estudiantes (CCL).

La capacidad para interpretar las dificultades de las mujeres presentes en el ámbito STEM mediante una reflexión individual y grupal desarrollando un aprendizaje de compromiso social ante la igualdad de género (CSC).

#### PROCESO COGNITIVO INVOLUCRADO

Reconocimiento de la brecha de género existente en STEM y de la importancia de eliminar estereotipos en el tema de los coches.

#### IMPLEMENTACIÓN

El profesorado plantea cuestiones para iniciar una puesta en común de ideas donde el alumnado se exprese libremente promoviendo la escucha activa entre compañeros y compañeras. Cuestiones que se plantean:

-¿Los coches son un tema de chicos? ¿Qué pensáis los chicos? ¿Y las chicas?

-¿Qué opináis sobre el siguiente dato: «En España, solo una de cada cuatro personas matriculadas en ingeniería son mujeres», dato extraído de RTVE:

<https://www.rtve.es/playz/20210623/espana-solo-1-cada-4-personas-matriculada-singenieria-son-mujeres/2108745.shtml>

El profesorado toma nota de las conclusiones generales obtenidas durante la puesta en común de ideas en su diario de anotaciones.

## Tarea 2. Prácticas con Arduino

TIPO DE TAREA	Tarea de desarrollo	
OBJETIVOS DIDÁCTICOS	<p>Resolver problemas sencillos de la vida diaria mediante el uso de la placa de Arduino mediante el montaje de sus componentes.</p> <p>Escribir programas mediante el lenguaje C++ con IDE de Arduino.</p>	
TEMPORALIZACIÓN	La duración de cada práctica varía según la complejidad. En el apartado implementación para cada práctica se indica entre paréntesis el número de sesiones necesarias para su desarrollo.	
ESCENARIO	RECURSOS UTILIZADOS	AGRUPAMIENTO
Aula de informática	<p>Ordenador de sobremesa</p> <p>Plataforma Classroom</p> <p>Kit de Arduino</p>	Gran grupo

### COMPETENCIAS CLAVE

Habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje y, por tanto, la competencia aprender a aprender (CAA).

A través de la programación de soluciones a problemas planteados mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación (CD).

Mediante la organización del trabajo hasta llegar a solucionar problemas sencillos reales mediante el uso de arduino (SIEP).

### PROCESO COGNITIVO INVOLUCRADO

Conocer, comprender y programar un programa en lenguaje C++ en IDE de Arduino.  
Conocer y diseñar el montaje del programa en el programa Tinkercad.

### IMPLEMENTACIÓN

Como primer contacto con la programación de Arduino en IDE Arduino se llevaron a cabo las siguientes prácticas:

- Práctica 0: Registro con Arduino Blocks y Tinkercad (1 sesión)
- Práctica 1: Led intermitente (1 sesión)
- Práctica 2: Semáforo (2 sesiones)
- Práctica 3: Led con pulsador (1 sesión)
- Práctica 4: SOS. Código Morse (1 sesión)
- Práctica 5: Detector de luz-LDR (2 sesiones)
- Práctica 6: Servomotor (1 sesión)
- Práctica 7: Infrarrojos (1 sesión)

Todas estas prácticas se suben a la plataforma Classroom a medida que se van planteando en clase. Se trabaja en el aula de informática y los/as estudiantes se sientan en parejas en un ordenador de sobremesa. El profesor/a reparte un kit de arduino para el montaje de la práctica. Una vez finalizada, se sube a Classroom un vídeo donde se observa el funcionamiento del mismo y el programa realizado en IDE Arduino. De esta forma, en Classroom queda recogido todo el trabajo del alumnado en modo de portfolio con objeto de evaluar su trabajo así como, de dar a conocer a las familias el trabajo desarrollado por sus hijos/as.

En cada práctica se plantean retos para el alumnado que tiene un ritmo de aprendizaje más significativo.

La práctica 0 consiste en la visualización de dos videotutoriales donde se explica la inscripción en Arduino Blocks y en Tinkercad, respectivamente. El dossier de estas prácticas pueden visualizarse en el siguiente QR:



## EVALUACIÓN

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Rúbrica de evaluación

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Bloque 1. Programación y desarrollo de software. A. Programación y desarrollo de software.

C.E.1. Entender cómo funciona internamente un programa informático, la manera de elaborarlo y sus principales componentes. CCL, CMCT, CD, CAA.

T5. ARDUINO		
	P7_Infrarrojos	Fecha de entrega: 24 may, 12...
	P5_Detector de luz-LDR	Última modificación: 9:38
	P4_SOS_Código_Morse	Fecha de entrega: 12 may, 12...
	P3_Led_con_Pulsador	Fecha de entrega: 5 may, 12...
	P2_Semáforo	Fecha de entrega: 28 abr, 12...
	P1_Led_Intermitente	Fecha de entrega: 19 abr, 12...
	P0_Resgistro en ArduinoBlocks y Tinkercad ...	Fecha de entrega: 7 abr, 12:45

Imagen de Classroom del profesor/a donde se recogen las prácticas con Arduino.

Algunos ejemplos de las prácticas realizadas por las alumnas y los alumnos se pueden visualizar en el siguiente enlace:

<https://www.youtube.com/watch?v=S1yOuXBCPos>

### Tarea 3. Lectura artículo de un periódico y reflexión grupal

TIPO DE TAREA	Tarea de motivación	
OBJETIVOS DIDÁCTICOS	Despertar el interés en chicas y chicos en el ámbito STEM. Ser consciente de la existencia de estereotipos de género en el ámbito STEM.	
TEMPORALIZACIÓN	30 minutos (½ sesión)	
ESCENARIO	Recursos utilizados	Agrupamiento
AULA DE INFORMÁTICA	Proyecto Plataforma classroom	Gran grupo

#### COMPETENCIAS CLAVE

Despertar el interés en chicas y chicos en el ámbito STEM.

Ser consciente de la existencia de estereotipos de género en el ámbito STEM.

#### PROCESO COGNITIVO INVOLUCRADO

Reconocimiento de la brecha de género existente en STEM.

Despertar el interés en las chicas en el ámbito STEM.

Interiorizar los chicos la importancia de eliminar ideas preconcebidas de las chicas en el ámbito STEM.

#### IMPLEMENTACIÓN

El profesor o profesora sube a la plataforma Classroom un enlace web de un artículo del periódico El Mundo titulado «Belén García, ingeniera de Airbus: escuché a un cliente preguntarme si yo era la nueva jefa o a becaria». El enlace es el siguiente: <https://www.elmundo.es/yodona/actualidad/2022/02/09/620291e8fdddf912e8b4580.html>

Su lectura dio lugar a una posterior puesta en común de ideas. La profesora o profesor aprovecha la ocasión para informar sobre el Campus Tech Chicas UMA y anima a las chicas para su participación. Aporta el siguiente enlace: <http://campuschicas.uma.es/>

La tarea 3 se desarrolla de forma intercalada durante la tarea 4, concretamente después del desarrollo de la práctica 2: semáforo.

**Tarea 4. Charla de la Dra. Silvana Teresa Tapia Paniagua, profesora investigadora de la Facultad de Biología de la Universidad de Málaga (UMA).**

TIPO DE TAREA	Tarea de motivación	
OBJETIVOS DIDÁCTICOS	Despertar el interés en chicas y chicos en el ámbito STEM. Ser consciente de la existencia de estereotipos de género en el ámbito STEM.	
TEMPORALIZACIÓN	1 sesión	
ESCENARIO	Recursos utilizados	Agrupamiento
AULA DE INFORMÁTICA	Proyector	Gran grupo

**COMPETENCIAS CLAVE**

Se invita a la reflexión al alumnado mediante la escucha activa y participativa fomentando la ruptura con las ideas preconcebidas sobre la mujer en el ámbito STEM adquiriendo mejoras en su compromiso social ante la importancia de la igualdad de género.

**PROCESO COGNITIVO INVOLUCRADO**

Reconocimiento del alumnado de la presencia de la mujer en el ámbito STEM

**IMPLEMENTACIÓN**

La orientadora Hortensia Durán promueve la charla de la profesora investigadora de la Universidad de Málaga, la Dra. Silvana Teresa Tapia Paniagua. Durante el desarrollo de la charla se hace un análisis de los avances en las vacunas para la COVID-19, resatando el papel tan relevante y protagonista de las mujeres en estas investigaciones en España y en la carrera aeroespacial a Marte.

**Tarea 5. Producto final. Prototipo de aparcamiento de coches automatizado (Anexo I)**

<b>TIPO DE TAREA</b>	Tarea de consolidación y de aplicación de la práctica educativa.	
<b>OBJETIVOS DIDÁCTICOS</b>	Desarrollar los pasos del proceso tecnológico para llevar a cabo el prototipo (maqueta) del aparcamiento automatizado. Resolver problemas sencillos de la vida diaria mediante el uso de la placa de arduino mediante el montaje de sus componentes. Escribir programas mediante el lenguaje C++ con IDE de Arduino. Conocer y comprender la relevancia del lenguaje de programación en nuestra sociedad.	
<b>TEMPORALIZACIÓN</b>	7 sesiones	
<b>ESCENARIO</b>	<b>RECURSOS UTILIZADOS</b>	<b>AGRUPAMIENTO</b>
Aula taller de tecnología	Un portátil por grupo Un kit de Arduino por grupo Herramientas del aula taller Madera de contrachapado o DM de 3-5 mm	En grupo de 4 alumnos/as de forma voluntaria.

**COMPETENCIAS CLAVE**

Tarea dirigida al desarrollo de la creatividad, capacidad de pensamiento lógico con ayuda de la creación de programas con el lenguaje C++ en IDE de Arduino como solución a problemas reales identificados por el alumnado en su vida diaria: movimiento de una barrera de aparcamiento de coches y control de ocupación del aparcamiento mediante luces leds (SIEP).

Habilidad para iniciar, organizar y persistir en el aprendizaje y, por tanto, la competencia aprender a aprender (CAA).

Se desarrolla la capacidad para trabajar en equipo de forma autónoma y en colaboración continua con sus compañeros y compañeras, construyendo y compartiendo el conocimiento, llegando a acuerdos sobre las responsabilidades de cada uno y valorando el impacto de sus creaciones, competencia conciencia y expresiones culturales (CEC).

A través de la programación de soluciones a problemas planteados mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación (CD).

**PROCESO COGNITIVO INVOLUCRADO**

Reconocer la igualdad de género en el ámbito STEM mediante el desarrollo de prototipos automatizados.

Conocer, comprender y programar un programa en lenguaje C++ en IDE de Arduino.

Conocer y diseñar el montaje del programa en el programa Tinkercad.

Diseñar y hacer el montaje de la maqueta en el aula taller de Tecnología.

---

## IMPLEMENTACIÓN

---

El profesor/a plantea la situación de aprendizaje que se va a trabajar: prototipo de aparcamiento de coches automatizado. Dos únicos condicionantes: una barrera levadiza automatizada con un sensor de presencia de coches y control de ocupación de una plaza de aparcamiento mediante un sensor LDR y visualizado mediante led rojo y verde según sea la ocupación del aparcamiento.

Concretamente, el trabajo se divide en dos bloques:

- Primer bloque: subida/bajada de la barrera (construcción y programa). Paso primordial para realizar el siguiente bloque.
- Segundo bloque: se enciende un led cuando el parking está ocupado por un coche (construcción/diseño y programa).

Para el desarrollo de esta tarea se siguen los pasos del proceso tecnológico a partir del trabajo en equipo:

- Diseño de cada grupo (bocetos y croquis) mediante lluvia de ideas.
  - Reparto de las tareas entre los miembros del grupo.
  - Planificación del tiempo, de materiales y de las herramientas a utilizar
  - Construcción del prototipo.
  - Diseño del programa en lenguaje C++ con IDE de Arduino.
  - Comprobación y verificación del funcionamiento del prototipo final.
- 

## EVALUACIÓN

---

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Rúbrica (Anexo IV)

---

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

---

Bloque 1. Programación y desarrollo de software A. Introducción a la programación

C.E.1. Entender cómo funciona internamente un programa informático, la manera de elaborarlo y sus principales componentes. CCL, CMCT, CD, CAA.

C.E.2. Resolver la variedad de problemas que se presentan cuando se desarrolla una pieza de software y generalizar las soluciones. CCL, CMCT, CD, CAA, CSC, SIEP.

Bloque 2. Computación física y robótica A. Fundamentos de la computación física

C.E.2. Reconocer el papel de la computación en nuestra sociedad. CSC, SIEP, CEC C.E.4. Trabajar en equipo en el proyecto de construcción de un sistema sencillo de computación física, colaborando y comunicándose de forma adecuada. CCL, CD, CAA, CSC, SIEP.

---

Para visualizar un ejemplo del producto final realizado por 4 alumnas de 3.º ESO se adjunta el siguiente enlace:

[https://www.youtube.com/watch?v=Ra4\\_IFA8D28&list=PL0TGcz9Mwbn-9Z2vQi2d-6mcR0U-aa0hY&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=Ra4_IFA8D28&list=PL0TGcz9Mwbn-9Z2vQi2d-6mcR0U-aa0hY&index=2)

En el Anexo III se presenta la descripción de esta tarea como «situación de aprendizaje».

---

#### 4.6. Medidas de atención a la diversidad

El diseño y desarrollo del proyecto se ha realizado con la metodología del Diseño Universal de Aprendizaje, siguiendo sus tres principios se ha conseguido que la presente propuesta acabe con la dicotomía persona con NEAE, persona sin NEAE. A continuación se esboza la consecución de los principios:

1. Principio: Proporcionar múltiples formas de representación de la información y de los contenidos.

Se ha utilizado textos audiovisuales, escritos y kits de robótica de Arduino. Se ha favorecido la manipulación de objetos y modelos espaciales a través de la práctica. Se han realizado simulaciones en la aplicación «Tinkercad Circuits» de los programas desarrollados. Se han facilitado ejemplos para las explicaciones, especialmente si son abstractas.

Se ha utilizado avisos para dirigir la atención hacia lo que es esencial y se ha establecido vínculos entre conceptos mediante analogías o metáforas.

2. Principio: Proporcionar múltiples formas de expresión del aprendizaje. Se ha proporcionado alternativas para la interacción física del alumnado con los materiales educativos (conmutadores, teclados adaptados, kits robótica). Se ha hecho uso de herramientas web interactivas, mapas conceptuales y plantillas de planificación de proyectos.

Se utilizó la mentoría mediante el apoyo entre iguales, las chicas se convirtieron en grandes pilares.

Se retiraron los apoyos de forma gradual a medida que aumentaba la autonomía y se hacían explícitas y visibles las metas.

La autorreflexión servía para el metaaprendizaje incorporando avisos para hacerse conscientes del proceso de aprendizaje.

También se hacían preguntas para guiar el autocontrol y se incluían diferentes estrategias de autoevaluación, ofreciendo diferentes momentos de respuesta para validar lo aprendido.

Y lo más importante, se han desarrollado los puntos fuertes del alumnado.

3. Principio: Proporcionar múltiples formas de implicación, compromiso y motivación.

Se ha trabajado en entornos de aprendizaje cooperativo y también de forma individual, creando grupos de aprendizaje centrados en intereses comunes. Se ha ofrecido una actividad contextualizada a la vida real diseñando actividades multinivel.

Se ha tenido en cuenta la gestión del tiempo, y se ha sido flexible con los tiempos de ejecución y respuesta.

Se ha permitido que los y las estudiantes participen en el diseño de las actividades, involucrándose para que ellos y ellas se marquen sus propias metas, constituyendo un proyecto abierto. Para ello ha sido muy importante permitir la exploración y la experimentación.

La creatividad se ha visto en las propuestas generadas.

A nivel emocional se creó un clima de apoyo y aceptación en el aula. Había un diseño de rutinas de aprendizaje a través de Classroom.

#### 4.7. Evaluación del aprendizaje y del proceso

Los instrumentos de evaluación utilizados para la recogida de información para la evaluación han sido:

- Portfolio del alumnado con las prácticas desarrolladas en formato vídeo o foto subidas a la plataforma Classroom.
- Rúbrica de las prácticas desarrolladas en la Tarea 2 del apartado 4.5 de este documento. (Anexo III)
- Rúbrica del producto final explicada en la Tarea 5 del apartado 4.5 de este documento.
- Observación directa del trabajo diario tomado nota en el cuaderno del profesor/a.

### 5. Implicación de la comunidad educativa y del entorno del centro

Para que nuestra propuesta didáctica sea extensible a toda la comunidad educativa y adquiera el formato de material curricular se han implicado en su participación:

- El alumnado de la materia de computación y robótica de 2.º ESO y 3.º ESO.
- El profesorado de los Departamentos de Tecnología, Matemáticas y Orientación.
- El equipo directivo.
- La Universidad de Málaga a través de una profesora investigadora de la Facultad de Biología.
- Fantec (Feria Andaluza de Tecnología).
- Participación en el Campus Tech UMA Chicas.

## 6. Difusión del proyecto

Para dar a conocer a la comunidad educativa la propuesta didáctica se ha tomado las siguientes medidas:

- Difusión por redes sociales de la participación de 3 alumnas en el Campus Tech Chicas UMA:
  - Instagram:  
<https://www.instagram.com/reel/CjC3P8Yo7oU/?igshid=MDJmNzVkMjY%3D>
  - Facebook:  
[https://www.facebook.com/iesbenalmadenaoficial/videos/2315749451935407/?extid=CL-UNK-UNK-UNK-AN\\_GK0T-GK1C](https://www.facebook.com/iesbenalmadenaoficial/videos/2315749451935407/?extid=CL-UNK-UNK-UNK-AN_GK0T-GK1C)
  - Twitter:  
[https://twitter.com/IES\\_benalmadena/status/1575053551977766912?t=j71oKuDhYGN9eNH0XY5yWg&s=08](https://twitter.com/IES_benalmadena/status/1575053551977766912?t=j71oKuDhYGN9eNH0XY5yWg&s=08)
- Información al claustro del profesorado.
- Información al Consejo Escolar.

## 7. Valoración de la propuesta didáctica

Los principales resultados obtenidos son los siguientes:

- Algunos grupos de trabajo de estudiantes no alcanzaron el desarrollo íntegro del producto final por falta de organización temporal y la distribución de las tareas entre los miembros del grupo.
- Con la puesta en práctica de esta propuesta didáctica hemos promovido el desarrollo competencial científico y tecnológico al igual que el aprendizaje activo e inclusivo de las chicas.
- Participación en el Campus Tech Chicas UMA. Valoramos que entre todas las que se presentaron de nuestro centro, solo seleccionaron a las tres chicas que desarrollaron nuestra propuesta didáctica. A su vez, estas tres alumnas representan el 10% del total de las alumnas seleccionadas para la realización de este Campus.
- Es transferible al contexto social y personal de la vida del alumnado.

- En el curso actual 2022/23 hay un aumento considerable de estudiantes que han elegido la materia optativa de Computación y Robótica de 1.º ESO a 3.º ESO, especialmente se resalta el número de chicas, principalmente en 3.º ESO. Lo mismo ocurre en la materia optativa de 4.º ESO donde se imparten conocimientos de computación y robótica.
- Esta propuesta ha promovido para el actual curso iniciativas de trabajo interdisciplinar entre departamentos en relación a la igualdad de género en el ámbito STEM y otros ámbitos.

## 8. Conclusiones

Las conclusiones se obtienen dando respuesta a cuatro preguntas con objeto de conocer el grado de desarrollo de los objetivos didácticos planteados en nuestra propuesta didáctica. Las conclusiones obtenidas son las siguientes:

### **A. ¿Constituye la propuesta didáctica *Aparcando estereotipos un contexto adecuado para la Educación Secundaria?***

Para plantear esta propuesta didáctica se llevó a cabo un análisis inicial que argumente el hilo conductor de la propuesta. Este análisis arrojó las siguientes conclusiones:

- El producto final, un prototipo sobre un aparcamiento de coches automatizado es un problema relevante en la vida cotidiana de los y las estudiantes de la ESO entre 14 a 15 años, en entornos públicos o privados, despertando su interés y posibilitando el aprendizaje basado en proyectos basados en la resolución de problemas y programación.
- El carácter multidisciplinar de la materia de CyR ha promovido que el planteamiento de esta propuesta didáctica tenga como eje vertebrador el objetivo de fomentar la igualdad real y efectiva de géneros en el ámbito STEM.
- El proceso de análisis, diseño, programación y montaje, pruebas y verificación del prototipo del aparcamiento de coches automatizado pone de manifiesto que se desarrollan conocimientos tecnológicos y cuestiones de género relevantes para el adecuado compromiso social por romper las desigualdades de género existentes en STEM.

## **B. ¿Se ha fomentado la identificación de estereotipos sexistas en el ámbito STEM?**

La identificación de estereotipos sexistas en el ámbito STEM se llevó a cabo mediante dos actuaciones:

- Charla de la profesora investigadora, Dra. Silvana Teresa Tapia Paniagua, perteneciente al Departamento de Microbiología de la Facultad de Biología de la UMA, a todos los grupos de 2.º ESO, donde estaban todos las alumnas y alumnos de la materia de Computación y Robótica. Entre muchos de los contenidos se puso en relieve el papel de la mujer en el ámbito STEM dando ejemplos de mujeres en activo que están liderando el avance en medicina y en investigación aeroespacial.
- A través de la asamblea creada a partir de la lectura del artículo del periódico el Mundo. El enlace es el siguiente: <https://www.elmundo.es/yodona/actua-lidad/2022/02/09/620291e8fdddf912e8b4580.html> donde se aborda la brecha de género existente en las carreras técnicas en detrimento de la mujer. Aprovechando la ocasión la profesora para tratar la escasez de presencia femenina actual en las carreras de ingeniería.

## **C. ¿Cómo ha influido esta propuesta didáctica en despertar el interés de chicas en el ámbito STEM? ¿Ha habido cambios cognitivos, afectivos y de conducta que ayuden a favorecer la igualdad de género?**

Al plantear la propuesta didáctica en uno de los grupos de 2.º ESO en un diálogo abierto con el alumnado se debate la pertinencia del tema y se concluye que:

- Todos las chicas y chicos estaban interesados en el tema propuesto del aparcamiento de coches a excepción de un único alumno que se decantaba por el desarrollo de un robot.
- La defensa de su elección por la mayoría del grupo consiguió despertar el interés por esta iniciativa.
- A lo largo del debate, la postura que más se repetía era que «esto lo he visto en el centro comercial», entre otros espacios públicos que pertenecen a su entorno.
- No hubo sesgo de género en la formación de grupos por iniciativa propia.

Durante el desarrollo de las prácticas las alumnas de este grupo empezaron a destacar en los siguientes aspectos:

- La mayoría de las chicas destacaban en la agilidad mental en el aprendizaje de nuevos conceptos técnicos de robótica.
- El tiempo de ejecución de las prácticas en estas chicas era menor que en los chicos, provocando que la profesora les solicitara que el tiempo restante adoptarían el rol de ayudantes. Con la ayuda entre iguales se impulsa la creación de vínculos y esto supuso que los chicos realizaran un reconocimiento público en clase de sus compañeras solicitando de forma efusiva su ayuda para la ejecución de las prácticas de robótica.
- Desde el inicio de la práctica final, véase tarea 5: planteamiento de la maqueta del aparcamiento de coches, las chicas se decantaron por el desarrollo del programa en C++ con IDE Arduino mientras que la mayoría de los chicos prefirieron el rol de ejecución y montaje de la maqueta llevando el liderazgo del éxito del mismo. A esto se le suma el reconocimiento de sus compañeros y compañeras reclamando constantemente la intervención por parte de ellas.
- La maqueta del aparcamiento de coches automatizado llevada a cabo por los grupos donde había un mayor número de chicas tuvo mejor resultado que el resto de grupos.

Al finalizar la propuesta didáctica, dos alumnas de 2.º ESO y una alumna de 3.º ESO, que han desarrollado esta propuesta didáctica en la materia de Computación y Robótica, han participado este verano en el Campus Tech Chicas Uma- Informática 2022. En el Campus fueron seleccionadas un total de 30 chicas, lo que implica que las 3 chicas suponen el 10% del total. Esta experiencia ha sido muy satisfactoria para las alumnas cumpliendo su objetivo principal de conseguir aumentar el número de vocaciones en estudios de ingeniería, especialmente entre chicas jóvenes, con el objetivo adicional de cambiar la percepción de estos estudios y desechar estereotipos. Una de las alumnas reconoce que este Campus «es una experiencia recomendadísima especialmente a las chicas que les interesa el tema de la robótica y la tecnología, aprendí muchísimas cosas e hice muy buenas amistades». Además, anima a otras chicas a conocer los estudios de ingeniería desechando estereotipos en el ámbito STEM «a las chicas que se están pensando entrar en este mundillo solo tengo que deciros que no tengáis miedo a probar o a fracasar, ya que de cada experiencia siempre se

saca algo positivo». Aquí un vídeo del trabajo realizado: <https://www.youtube.com/watch?v=Pk97iLy-OQ&list=PL0TGcz9Mwbn-9Z2-vQj2d6mcRoU-aaohY&index=4>

Finalmente, destacamos que en el presente curso escolar 2022/23 ha aumentado el número de alumnas que han pedido como optativa la materia de Computación y Robótica (CyR) en los tres niveles, destacando que en 2.º ESO de CyR en el curso 2021/22 eran 14 chicas y actualmente, en el curso 2022/23 hay matriculadas en 3.º ESO de CyR 25 chicas.

#### **D. ¿Ha contribuido a la comprensión y el respeto entre género apartando estereotipos obsoletos?**

Estereotipos sexistas apartados. De forma coloquial y a nuestro pesar, hoy en día se siguen manteniendo los estereotipos sexistas. Algunos de los más comunes y que se ha desmontado de forma empírica y vivencial han sido los siguientes:

- «Los niños son mejores en ciencias que las niñas». Este estereotipo queda apartado durante el desarrollo de las clases cuando ellos le piden ayuda a ellas.
- «Las niñas no saben de coches». Desde el inicio, la temática de los coches resultaba atractiva a los dos sexos. En la defensa inicial tenían conocimiento acerca de coches de forma igualitaria chicas y chicos.
- «Las niñas no sirven para las ingenierías». Las chicas, de forma general, eran las que desarrollaron por iniciativa propia la programación del parking automatizado.

#### **8.1. Mejoras de la propuesta didáctica**

A partir de las conclusiones obtenidas se ha mostrado que la propuesta es adecuada para los objetivos propuestos y ha sido positiva para los y las estudiantes, pero como todo material curricular que ha sido diseñado e implementado en el aula nuestra propuesta didáctica es susceptible de mejora. A continuación, se exponen algunos aspectos a mejorar:

Sobre el diseño:

- Seguir trabajando con la metodología DUA como única vía de inclusión dejando más marcados los pasos a seguir para el desarrollo de la propuesta.
- Ofrecer diferentes alternativas de expresión, valoración y evaluación, puesto que utilizar únicamente el soporte escrito excluye al alumnado que no tiene

desarrollado las destrezas gramaticales ni el pensamiento abstracto. El DUA consigue que todo el alumnado se sienta parte de la práctica educativa sin hacer diferenciación entre ellos y ellas.

Sobre la implementación:

- Autoevaluación y evaluación de la práctica docente por escrito y anónimo.
- Realizar entrevistas a chicos y chicas seleccionados con diferentes versiones del presente material curricular, con objeto de tener una idea más general de la valoración de los y las estudiantes.
- Presentación oral por parte de los miembros del grupo del producto final desarrollado, apoyando la presentación con medios digitales.
- Aumentar la muestra de participantes para el análisis de los resultados de forma que sea una muestra representativa para obtener conclusiones significativas.

Sobre su difusión:

- Las tres chicas participantes en el Campus Tech Uma Chicas realizarán de forma voluntaria charlas motivadoras de su experiencia a los grupos de computación y robótica de 1.º a 3.º ESO durante el presente curso escolar 2022/2023.
- Informar a las familias por iPasen de nuestra implicación sobre el trabajo que se implementa en la línea de igualdad de género mediante la solicitud de proyectos de la Junta de Andalucía y proyectos de la UMA.
- Difundir en redes sociales la presentación del trabajo más valorado por los y las estudiantes.

## 8.2. Transferencia al profesorado del centro

El desarrollo de nuestra propuesta didáctica ha conseguido promover el trabajo interdisciplinar por gran parte del claustro del profesorado y a estudiantes teniendo como eje vertebrador la igualdad de género. A continuación, se enumeran las propuestas que se plantean para el curso 2022/2023:

- La maqueta del parking realizado por cuatro alumnas de 3.º ESO donde han utilizado el color rosa para pintarlo, y han elegido las barbies como modelo, ha suscitado una reflexión ética entre los miembros del claustro. Estas alumnas han evidenciado que a la vez que esta propuesta didáctica

ha suscitado las inquietudes vocacionales, sintiendo que la robótica está al alcance de ellas, cuando deben de elegir quien utiliza el parking eligen el prototipo de mujer que la sociedad le ha ido marcando desde pequeñas como único modelo de mujer, excluyendo infinidad de posibilidades. Esta realidad ha promovido que miembros del Departamento de Matemáticas, Educación Plástica y Orientación hayan iniciado el curso 2022/23 con el desarrollo del «Proyecto Barbie». Este proyecto se ha desarrollado en la materia de Matemáticas de 3.º ESO para trabajar la proporcionalidad y los estereotipos sobre la imagen en la mujer. El producto final de este proyecto es construir en la materia de Educación Plástica, Visual y Audiovisual a tamaño real una figura femenina con las mismas proporciones que tiene la muñeca Barbie, con el fin último de demostrar que con esas medidas no podría existir, ni mantenerse en pie.

A continuación, se adjunta el enlace para visualizar el trabajo del proyecto de la barbie en desarrollo: <https://www.youtube.com/watch?v=8Y9sWs7l-K2Q&list=PLoTGcz9Mwbn-9Z2vQj2d6mcR0U-aaohY&index=3>

- En los departamentos de Lengua Castellana y Literatura, Inglés, EPVA y Orientación se han hecho eco del movimiento que ha suscitado esta propuesta aunando esfuerzo para seguir despertando vocaciones y continuar desmontando estereotipos sexistas.

Todo ello ha promovido la solicitud de diferentes programas y proyectos:

- Solicitud a la Cátedra Lamaar mediante la participación en el proyecto Como Tú que ha sido diseñado por investigadoras con el objetivo de revertir la situación de desigualdad de la mujer en Ciencia y Tecnología. Este proyecto está vinculado con el Campus Tech UMA donde participaron nuestras 3 alumnas.
- Solicitud de participación de los proyectos Science IES que consiste en que el alumnado del centro se desplazará a los laboratorios de la Universidad para realizar un experimento.
- Solicitud de participación en visitas a la facultad de Ingeniería de la UMA para la visita de sus laboratorios.
- Inscripción en el WomenTalent en Málaga.

- Se han solicitado el proyecto STEAM de Pensamiento Computacional y el proyecto STEAM de Robótica coordinados por el profesorado Dña. Alicia Jurado y D. Pedro Javier Labella, respectivamente. Esta iniciativa ha promovido la participación de miembros de los diferentes departamentos didácticos, así como, el departamento de orientación con una perspectiva de igualdad de género.
- La jefa de DFEIE, Dña. Rut González, cuya aportación es muy valiosa desde el prisma de la formación continua del profesorado en esta línea de igualdad de género.

## 9. Anexos

- Anexo I. Práctica del producto final. Maqueta del aparcamiento de coche con Arduino (tarea 5 del apartado 4.5)
- Anexo II. Rúbrica del producto final. Maqueta del aparcamiento de coche con Arduino
- Anexo III. Situación de aprendizaje del producto final. Maqueta del aparcamiento de coche con Arduino

## Anexo I: Producto final. Parking con Arduino (tarea 5 del apartado 4.5)



### ARDUINO (Programar en IDE de Arduino) PROYECTO FINAL: Parking con Arduino

#### □ OBJETIVO:

Una vez se ha trabajado y comprendido el funcionamiento y control de la placa Arduino UNO, así como de los sensores y actuadores más comunes, nos proponemos construir una maqueta que simule un aparcamiento inteligente.

Los diferentes componentes electrónicos interactúan entre sí mediante Arduino.

#### □ CONDICIONES

1.- Deberá tener una barrera accionada por medio de un servomotor, para lo que nos basaremos en la práctica 6:



2.- La barrera estará acompañada de un semáforo (rojo con la barrera bajada y verde con la barrera en alto). Para esta parte del proyecto nos basaremos en lo visto en las prácticas 1 y 2

3.- La barrera se elevará cuando se detecte un vehículo en su cercanía y permanecerá elevada hasta que no se detecte ningún vehículo próximo a ella. Para ello utilizaremos sensores infrarrojos, tal y como se explicó en la práctica 7



4.- Se diseñarán al menos dos plazas de parking cuya ocupación será indicada por medios de Leds de diferentes colores. El estado de los LEDs vendrá definido a través de sensores LDR, tal y como hemos trabajado en la práctica 5

5.- La estructura de la maqueta es de diseño libre, pudiéndose utilizar diferentes materiales, como tableros de contrachapado o DM, varillas de madera, cartón, láminas de corcho, material de reciclaje vario, pintura, coches de juguetes de escala apropiada...

6.- Las herramientas disponibles serán todas aquellas que se encuentren en el taller de tecnología y cuyo uso haya sido explicado en dicha materia.

7.- Todo el proyecto se realizará en grupos de 3-4 personas, debiéndose repartir las funciones entre ellas.

#### □ MATERIALES FACILITADOS PARA EL PROYECTO

- |  |   |
|--|---|
| ✦ 1 <u>Protoboard</u>                          | ✦ 2 sensores <u>infrarrojos</u>                   |
| ✦ 1 Placa de <u>Arduino UNO</u>                | ✦ 1 <u>Servomotor</u>                             |
| ✦ Pila y su conector o en su defecto cable USB | ✦ Sensores LDR (hasta un máximo de 4)             |
| ✦ <u>LEDs</u> de diferentes colores            | ✦ Resistencias de 220Ω                            |
|  | ✦ Cables <u>dupont</u> macho-macho y macho-hembra |

#### En classroom debes subir:

- Sketch de Arduino.
- Pequeño vídeo donde se vea el montaje y su funcionamiento.



# ARDUINO (Programar en IDE de Arduino) PROYECTO FINAL: Parking con Arduino SOLUCIÓN

□ POSIBLE SOLUCIÓN:

```

posible_solucion Arduino 1.8.19
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

posible_solucion
#define LedRojo1 8 //Defino los pines que voy a usar para los
#define LedVerde1 9 //LED de ocupación de plazas y les doy nombre
#define LedRojo2 10
#define LedVerde2 11
#define LedRojo3 12
#define LedVerde3 13
#define LDR1 1 //Defino los pines que voy a usar para las LDRs y les doy nombre
#define LDR2 2 //podríamos haber puesto "A1" en vez de "1" para indicar que
#define LDR3 3 //es el pin analógico, pero después veremos que no es necesario

#define LedVerdeS 7 //Defino los pines que voy a usar para los
#define LedRojoS 6 //LEDs del semáforo y les doy nombre

#include <Servo.h>
int sensorPin = 2; //Especificamos el PIN en el cual se conecta el OUT de los sensores infrarrojos

Servo servoMotor;

void setup() //inicializamos lo necesario
{
  Serial.begin(9600); //inicializamos puerto serie
  pinMode(LedVerde1, OUTPUT); //Inicializamos los pines de los led como salida
  pinMode(LedRojo1, OUTPUT);
  pinMode(LedVerde2, OUTPUT);
  pinMode(LedRojo2, OUTPUT);
  pinMode(LedVerde3, OUTPUT);
  pinMode(LedRojo3, OUTPUT);
  pinMode(LedVerdeS, OUTPUT);
  pinMode(LedRojoS, OUTPUT);
  pinMode(sensorPin, INPUT); //definimos pin como entrada
  servoMotor.attach(4); //Indico el pin del servomotor
  servoMotor.write(0); //Ponemos el servo a 0°
}

void loop()
{
  int nivelDeLuz1 = analogRead (LDR1); //Declaramos una variable para almacenar el nivel de luz
  int nivelDeLuz2 = analogRead (LDR2); //y le asignamos el valor de la lectura analógica del pinLDR
  int nivelDeLuz3 = analogRead (LDR3); //es decir del pin "1" (no hace falta decir A1 porque al usar
  //analogRead... implica que es una entrada analógica... la A1

  int value = 0; //Variable para guardar la lectura del sensor
  value = digitalRead(sensorPin); //Leemos la lectura digital de pin

  if (value == LOW) { //si el sensor envía un 1 se imprime que se detectó algo
    servoMotor.write(80); //ponemos el servo a 80°
    digitalWrite(LedRojoS, LOW); //y el semáforo se pone en verde
    digitalWrite(LedVerdeS, HIGH);
  }
  else {
    servoMotor.write(0); //si el sensor no detecta nada
    digitalWrite(LedRojoS, HIGH); //el semáforo se pone en rojo
    digitalWrite(LedVerdeS, LOW);
  }
  Serial.println(nivelDeLuz3);
}

```



```
if(nivelDeLuz1 <80) //si el nivel de luz es inferior a 80
{
  digitalWrite(LedRojo1, HIGH); //encendemos el LED rojo del estacionamiento
  digitalWrite(LedVerde1, LOW);
}
else
{
  digitalWrite(LedRojo1, LOW); //si no, encendemos el LED verde del estacionamiento
  digitalWrite(LedVerde1, HIGH);
}
if(nivelDeLuz2 <80)
{
  digitalWrite(LedRojo2, HIGH);
  digitalWrite(LedVerde2, LOW);
}
else{
  digitalWrite(LedRojo2, LOW);
  digitalWrite(LedVerde2, HIGH);
}
if(nivelDeLuz3 <100)
{
  digitalWrite(LedRojo3, HIGH);
  digitalWrite(LedVerde3, LOW);
}
else
{
  digitalWrite(LedRojo3, LOW);
  digitalWrite(LedVerde3, HIGH);
}
}
```

**Anexo II:** Rúbrica del producto final. Parking con Arduino (tarea 5 del apartado 4.5)

<p>Bloque 1. Programación y desarrollo de software.                      A. Introducción a la programación.                      C.E.1. Entender cómo funciona internamente un programa informático, la manera de elaborarlo y sus principales componentes.</p>					
	INSUFICIENTE	SUFICIENTE	BIEN	NOTABLE	SOBRESALIENTE
<p>1.1. Identifica los principales tipos de instrucciones que componen un programa informático.</p>	<p>No describe las instrucciones necesarias para el desarrollo de los programas.</p>	<p>Describe y realiza de forma mejorable la ejecución de las instrucciones del primer programa del prototipo final de forma adecuada: barrera levadiza con sensor infrarrojo.</p>	<p>Explica y realiza el programa del primer bloque de forma adecuada (barrera levadiza con sensor infrarrojo).</p>	<p>Explica y realiza el programa del primer bloque de forma adecuada (barrera levadiza con sensor infrarrojo) y realizza las instrucciones del segundo programa (control del parking de ocupación de vehículos) pero no de forma adecuada.</p>	<p>Explica todas las instrucciones necesarias para llevar a cabo los programas del prototipo final.</p>
<p>1.2. Utiliza datos y operaciones adecuadas a cada problema concreto.</p>	<p>No utiliza los datos y operaciones necesarios para llevar a cabo el programa del prototipo final.</p>	<p>No utiliza casi ningún dato y operación para llevar a cabo el programa del prototipo final.</p>	<p>Utiliza algunos datos y operaciones necesarios para llevar a cabo el programa del prototipo final.</p>	<p>Utiliza la mayoría de los datos y operaciones necesarios para llevar a cabo el programa del prototipo final.</p>	<p>Utiliza los datos y operaciones necesarios para llevar a cabo el program del prototipo final.</p>

## Bloque 1. Programación y desarrollo de software.

## A. Introducción a la programación.

C.E.1. Entender cómo funciona internamente un programa informático, la manera de elaborarlo y sus principales componentes.

	INSUFICIENTE	SUFICIENTE	BIEN	NOTABLE	SOBRESALIENTE
2.1. Descompone problemas complejos en otros más pequeños e integra sus soluciones para dar respuesta al original.	No realiza el programa del prototipo final integrando pequeños programas, por tanto, no realiza el programa final de forma adecuada.	Casi no utiliza programas sencillos para realizar el programa del producto final, por tanto, no realiza el programa final de forma adecuada.	Utiliza algunos programas más sencillos para realizar el programa completo del producto final pero no realiza el programa final de forma adecuada.	Utiliza programas sencillos para realizar el programa completo del producto final y el programa final no funciona de forma adecuada en su totalidad.	Realiza el programa completo del prototipo final de forma adecuada utilizando pequeños programas.
2.2. Identifica similitudes entre problemas y reutiliza las soluciones.	No identifica similitudes entre las prácticas de arduino desarrolladas (Tarea 2) y el programa a realizar para el prototipo final.	Casi no reconoce la similitud entre las prácticas de arduino (tarea 2) y el programa a realizar en el prototipo final, por tanto, prácticamente no se basa en las prácticas para el desarrollo de la práctica final.	Reconoce solo algunas similitudes entre las prácticas de arduino (tarea 2) y el programa a realizar en el prototipo final, pudiendo realizar el programa basándose en estas prácticas anteriores.	Reconoce solo algunas similitudes entre las prácticas de arduino (tarea 2) y el programa a realizar en el prototipo final, pudiendo realizar el programa basándose en estas prácticas anteriores.	Reconoce la similitud entre las prácticas de arduino desarrolladas (tarea 2) con el programa a realizar para el prototipo final.

Bloque 2. Computación física y robótica.  
 A. Fundamentos de la computación física.  
 C.E.1.Comprender el funcionamiento de los sistemas de computación física, sus componentes y principales características.

	INSUFICIENTE	SUFICIENTE	BIEN	NOTABLE	SOBRESALIENTE
1.2. Describe cómo se ejecutan las instrucciones de los programas, y se manipulan los datos.	No describe las instrucciones necesarias para el desarrollo de los programas.	Intenta describir y realizar la ejecución de las instrucciones del primer programa del bloque del prototipo (maqueta) final de forma adecuada: barrera levadiza con sensor infrarrojo.	Explica y realiza el programa del primer bloque del prototipo (maqueta) final de forma adecuada: barrera levadiza con sensor infrarrojo e intenta realizar las instrucciones del segundo programa: control vehicular de ocupación de vehículos.	Explica y realiza el programa del primer bloque de forma adecuada: barrera levadiza con sensor infrarrojo e intenta realizar las instrucciones del segundo programa: control vehicular de ocupación de vehículos.	Explica todas las instrucciones necesarias para llevar a cabo los programas del prototipo (maqueta) final.
1.3. Identifica sensores y actuadores en relación a sus características y funcionamiento.	No utiliza ningún sensor y actuador para el montaje en la placa arduino.	Utiliza muy pocos sensores y actuadores para el prototipo (maqueta) final.	Utiliza solo algunos de los sensores y actuadores de forma adecuada para el prototipo (maqueta) final.	Utiliza la mayoría de los sensores y actuadores de forma adecuada para el prototipo (maqueta) final.	Utiliza todos los sensores y actuadores necesarios de forma adecuada para el desarrollo del prototipo (maqueta) final.

Bloque 2. Computación física y robótica. A. Fundamentos de la computación física. C.E.2. Reconocer el papel de la computación en nuestra sociedad.					
INSUFICIENTE	SUFICIENTE	BIEN	NOTABLE	SOBRESALIENTE	
2.1. Describe aplicaciones de a computación en diferentes áreas de conocimiento.	No reconoce la utilidad de los programas informáticos desarrollados.	Casi no reconoce la utilidad de los programas de la computación en su entorno.	Explica algo la utilidad los programas en su entorno.	Explica la utilidad de los programas en su entorno sin reconocer la importancia de la igualdad de género en el ámbito STEM.	Explica la utilidad de los programas informáticos en su entorno y en la sociedad reconociendo la importancia de la igualdad en STEM.
Bloque 2. Computación física y robótica. A. Fundamentos de la computación física. C.E.4. Trabajar en equipo en el proyecto de construcción de un sistema sencillo de computación física, colaborando y comunicándose de forma adecuada.					
INSUFICIENTE	SUFICIENTE	BIEN	NOTABLE	SOBRESALIENTE	
4.1. Explica las decisiones del equipo, en cuanto a la organización y planificación del trabajo.	No se reparten las tareas y trabajan de forma desorganizada.	Se reparten las tareas pero trabajan de forma desorganizada.	Se reparten las tareas trabajando algunos de forma organizada.	Se reparten las tareas trabajando la mayoría de forma organizada.	Se reparten las áreas de forma organizada y desarrollan las tareas asumidas.
4.2. Expresa sus ideas de forma asertiva, haciendo aportaciones y valorando al grupo.	No participa en el trabajo en equipo.	Participa de forma poco activa sin aportar nada al grupo. Trabaja de forma aislada.	Aporta poco en el trabajo en grupo. Trabaja casi de forma aislada.	Participa de forma activa en el grupo pero aportando ideas al grupo pero sin liderazgo.	Participación activa en el grupo con liderazgo y realizando aportaciones para obtener el resultado final.



<b>ORIENTACIONES PARA LA COMPETENCIA ESPECÍFICA</b>	
Competencia específica 1. Comprender el impacto que la computación y la robótica tienen en nuestra sociedad y desarrollar el pensamiento computacional para realizar proyectos de construcción de sistemas digitales de forma sostenible.	
Competencia específica 3. Diseñar y construir sistemas de computación físicos o robóticos sencillos, aplicando los conocimientos necesarios para desarrollar soluciones automatizadas a problemas planteados.	
<b>CONEXIÓN CON EL PERFIL DE SALIDA</b>	
Perfil de salida de la competencia específica 1: CCL3, STEM2, STEM3, CD1, CD4, CPSAA1, CC4 y CE1.	
Perfil de salida de la competencia específica 3: STEM2, STEM3, STEM5, CD3, CD4, CD5, CC3, CE3	
<b>5. SECUENCIACIÓN DIDÁCTICA</b>	
<b>EJERCICIOS</b>	
1.- Diseño de cada grupo (bocetos y croquis) mediante lluvia de ideas.	4. Construcción del prototipo.
2.- Reparto de las tareas entre los miembros del grupo.	5. Diseño del programa en lenguaje C++ con IDE de Arduino.
3.- Planificación del tiempo, de materiales y de las herramientas a utilizar	6. Comprobación y verificación del funcionamiento del prototipo final.
<b>6. MEDIDAS DE ATENCIÓN EDUCATIVA ORDINARIA A NIVEL DE AULA</b>	
Medidas generales. Medidas específicas. Adaptaciones DUA	
<b>PRINCIPIOS DUA</b>	<b>PAUTAS DUA</b>
Proporcionar múltiples formas de implicación.	<p>Hemos sido muy flexibles en la formación de los grupos, tanto en el número de componentes, siendo un máximo de 4, como en la elección de las personas, que han sido ellos y ellas quienes se han agrupado.</p> <p>Las prácticas previamente realizadas proporcionaban pautas que permitían realizar el aparcamiento, pero también hemos animado a que buscaran sus propias soluciones y el planteamiento de la práctica era bastante abierto.</p> <p>En la gestión del tiempo hemos sido flexibles con los tiempos de ejecución y respuesta.</p> <p>Se ha favorecido un clima de apoyo y aceptación en el aula.</p>
Proporcionar múltiples formas de representación	<p>El producto final se ha presentado de distintas formas: se presenta al alumnado una maqueta con una posible solución, se les ha dado una descripción por escrito de la práctica y en clase los profesores mostraron fotos de internet de otras posibles soluciones.</p> <p>Se ha invitado al alumnado a utilizar la herramienta de simulación de circuitos Tinkercad antes de hacerlo físicamente con Arduino.</p>
Proporcionar múltiples formas de acción y expresión	La maqueta podía realizarse con todo tipo de materiales, permitiendo así una expresión artística libre. El problema técnico también admitía una gran variedad de soluciones, al ser una tarea abierta.

7. VALORACIÓN DE LO APRENDIDO

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE OBSERVACIÓN	RÚBRICA				
		INSUFICIENTE	SUFICIENTE	BIEN	NOTABLE	SOBRESALIENTE
1.3. Entender cómo funciona un programa informático, la manera de elaborarlo y sus principales componentes.	Evaluación del producto final.	Utiliza los condicionales y bucles for sin entender su significado, cometiendo errores	Utiliza los condicionales y bucles for sin entender su significado	Utiliza y comprende los condicionales y los bucles for	Utiliza y comprende perfectamente los condicionales y los bucles for	Utiliza y comprende de perfectamente los condicionales y los bucles for, y los adapta a las necesidades del prototipo
1.4. Comprender los principios de ingeniería en los que se basan los robots, su funcionamiento, componentes y características.	Evaluación del producto final.	Apenas conoce los nombres y las funciones de los componentes de Arduino utilizados	Conoce pocos de los nombres y las funciones de los componentes de Arduino utilizados	Conoce algunos de los nombres y las funciones de los componentes de Arduino utilizados	Conoce la mayoría de los nombres y las funciones de los componentes de Arduino utilizados	Conoce los nombres y las funciones de todos los componentes de Arduino utilizados
1.5. Realizar el ciclo de vida completo del desarrollo de una aplicación: análisis, diseño, programación y pruebas.	Evaluación del producto final.	No identifica similitudes entre las prácticas de arduino desarrolladas (Tarea 2) y el programa a realizar para el prototipo final.	Casi no reconoce la similitud entre las prácticas de arduino (tarea 2) y el programa a realizar en el prototipo final, por tanto, prácticamente no se basa en las prácticas para el desarrollo de la práctica final.	Reconoce solo algunas similitudes entre las prácticas de arduino (tarea 2) y el programa a realizar en el prototipo final, pudiendo realizar el programa basándose en estas prácticas anteriores.	Reconoce solo algunas similitudes entre las prácticas de arduino (tarea 2) y el programa a realizar en el prototipo final, pudiendo realizar el programa basándose en estas prácticas anteriores.	Reconoce la similitud entre las prácticas de arduino desarrolladas (tarea 2) a realizar para el prototipo final.

7. VALORACIÓN DE LO APRENDIDO						
PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE						
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INSTRUMENTOS DE OBSERVACIÓN	RÚBRICA				
		INSUFICIENTE	SUFICIENTE	BIEN	NOTABLE	SOBRESALIENTE
3.1. Ser capaz de construir un sistema de computación o robótico, promoviendo la interacción con el mundo físico en el contexto de un problema del mundo real, de forma sostenible.	Evaluación del producto final.	No describe las instrucciones necesarias para el desarrollo de los programas.	Describe y realiza de forma mejorable la ejecución de las instrucciones del primer programa del prototipo final de forma adecuada: barra levadiza con sensor infrarrojo.	Explica y realiza el programa del primer bloque de forma adecuada (barrera levadiza con sensor infrarrojo).	Explica y realiza el programa levadiza con sensor infrarrojo y del control del parking de ocupación de vehículos pero no de forma adecuada.	Explica todas las instrucciones necesarias para llevar a cabo los programas del prototipo final.
<b>EVALUACIÓN VALORACIÓN MEDIDAS DUA PARA LA DIVERSIDAD</b>						
1. El alumnado está suficientemente motivado.						
2. El trabajo en grupo se desarrolla de manera colaborativa y resulta satisfactorio y enriquecedor para el alumnado						
3. El alumnado comprende en qué consiste la tarea, y es capaz de encontrar fuentes que lo inspiren, pero al mismo tiempo desarrolla su propia creatividad.						
4. El alumnado saca el mayor partido a sus propias capacidades.						
<b>NIVEL DE DESEMPEÑO COMPETENCIAL</b>						
STEM3. Plantea y desarrolla proyectos diseñando, fabricando y evaluando diferentes prototipos o modelos para generar o utilizar productos que den solución a una necesidad o problema de forma creativa y en equipo, procurando la participación de todo el grupo, resolviendo pacíficamente los conflictos que puedan surgir, adaptándose ante la incertidumbre y valorando la importancia de la sostenibilidad.						
CD5. Desarrolla aplicaciones informáticas sencillas y soluciones tecnológicas creativas y sostenibles para resolver problemas concretos o responder a retos propuestos, mostrando interés y curiosidad por la evolución de las tecnologías digitales y por su desarrollo sostenible y uso ético.						
<b>PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE</b>						
<b>INDICADOR</b>		<b>INSTRUMENTOS</b>				
El alumnado se encuentra motivado durante la elaboración del proyecto.		Observación directa en clase				
El alumnado comprende el lenguaje de programación C++ y conoce los nombres y el funcionamiento de los componentes Arduino utilizados.		Observación directa en clase				
Este proyecto tiene una proyección futura en nuestro alumnado.		Observación directa en clase				
Se reduce la diferencia entre el número de chicas y chicos interesados en las materias STEM.		Observación directa en clase				

