



## Documento de trabajo: Propuesta de proyectos interdepartamentales en robótica educativa.

CEIPS SANSUEÑA

**Autores:** Ismael Albo Rodríguez, Laura Arribas Arranz, Antonio Estevez Núñez, Miguel Angel Gabaldón Leal, Elsa González Sánchez, Javier Martín del Rio, Iláser Sayed Ávila.

## 1. Objetivo del documento

El presente documento es el resultado directo del trabajo colaborativo realizado por el profesorado del **CEIPSO Sansueña** durante el seminario "**ROBÓTICA EDUCATIVA COMO MOTOR DE PROYECTOS INTERDEPARTAMENTALES EN ESO**".

Este documento constituye el producto final del proceso de formación y reflexión del equipo docente, cumpliendo con el objetivo de generar un documento colaborativo que sirva como guía práctica para la implementación de la robótica en el centro. El contenido aquí expuesto ha sido diseñado para alcanzar las metas fundamentales del seminario, entre las que destacan:

- **Fomento del trabajo colaborativo:** El diseño de propuestas de proyectos que integran diversas áreas del currículo.
- **Integración curricular:** La reflexión sobre cómo adaptar la robótica al contexto específico de nuestro centro y a las distintas materias.
- **Aprendizaje activo y transversal:** El aprovechamiento de las ventajas pedagógicas de la programación para potenciar el aprendizaje del alumnado.

A través de las siguientes páginas, se presentan un conjunto de propuestas iniciales que establecen una base de trabajo común. El propósito es facilitar la puesta en marcha de proyectos prácticos, optimizando los tiempos de preparación y permitiendo una transición fluida desde la teoría del seminario hacia la práctica real en las aulas.

## 2. Estructura de las propuestas

Los proyectos incluidos en este documento no son definiciones finales ni especificaciones cerradas. Se presentan como **puntos de partida conceptuales y técnicos**.

Cada propuesta tiene como finalidad servir de marco de referencia para que el profesorado pueda:

- Adoptar la idea base y adaptarla a los requerimientos específicos de su asignatura.
- Desarrollar los detalles técnicos, metodológicos y evaluativos según su área de conocimiento.
- Integrar necesidades o herramientas propias de cada departamento.

Todos los proyectos siguen la misma estructura de documento, definida para facilitar la comprensión de los mismos:

### **Título del Proyecto**

#### **introducción.**

Breve introducción y alcance del proyecto

#### **Departamentos implicados/asignaturas:**

Identificación de los departamentos implicados en el proyecto así como las asignaturas en las cuales se desarrolla el mismo.

#### **Curso recomendado:**

Identificación del curso donde se puede llevar a cabo el proyecto.

#### **Competencias específicas.**

Competencias que se adquieren con la realización del proyecto.

#### **Contenidos transversales:**

Contenidos transversales que se cubren con la realización del proyecto.

#### **Descripción del proyecto:**

Descripción del proyecto, sin entrar a definir en detalle su implementación.

#### **Nivel de dificultad:**

Identificación de la dificultad del proyecto teniendo en cuenta el curso al que se dirige.

#### **Duración aproximada:**

Duración estimada del proyecto si se lleva a cabo.

#### **Materiales necesarios:**

Recursos materiales necesarios para implantar el proyecto

#### **Indicadores de logro del proyecto:**

Identificación de los indicadores mínimos que debe conseguir el proyecto para su correcta implantación

#### **Propuestas de mejora:**

Identificación de mejoras tanto para siguientes versiones como en el desarrollo del proyecto

### 3. Finalidad de la colaboración

Este catálogo tiene como fin principal optimizar la creación de proyectos mediante la colaboración interdepartamental. Al trabajar sobre una estructura común pero flexible, buscamos:

1. **Reducir el tiempo de diseño inicial:** Aprovechar ideas pre-estructuradas para que el profesorado se centre en el desarrollo pedagógico y técnico del proyecto.
2. **Fomentar la multidisciplinariedad:** Facilitar la creación de proyectos de robótica que integren conocimientos de diferentes departamentos, aumentando la calidad y el alcance de las propuestas.
3. **Flexibilidad de implementación:** Permitir que cada profesor o equipo docente ajuste la complejidad y el enfoque del proyecto según sus objetivos académicos actuales.

## 4. Memoria Descriptiva de los Proyectos

A continuación, se describen de forma pormenorizada las ocho propuestas diseñadas y analizadas durante las sesiones del seminario. Cada ficha técnica detalla los objetivos, los departamentos implicados, el nivel educativo al que se dirige y la solución tecnológica propuesta.

Esta memoria técnica sirve como base para el análisis crítico posterior. El dictamen pormenorizado, la aplicación de la rúbrica de consenso y las puntuaciones finales de cada una de estas propuestas pueden consultarse en el Anexo: "Informe de Evaluación Técnica: Proyectos Interdepartamentales de Robótica Educativa",

### PROYECTO 1

#### Título: Ecosistemas Conectados - Maqueta Inteligente

##### Introducción

Este proyecto propone la construcción de una maqueta topográfica a escala de una zona local de **Talamanca de Jarama** o alrededores. El objetivo es representar fielmente los ecosistemas y poblaciones reales, integrando la **robótica educativa** (Arduino/Micro:bit) para automatizar sistemas de energía renovable e iluminación. Se busca que la tecnología no sea un fin en sí mismo, sino una herramienta para comprender la sostenibilidad y el impacto humano en el territorio.

##### Departamentos implicados / Asignaturas

- **Tecnología y Digitalización:** Responsable de los contenidos técnicos, programación de algoritmos y diseño de sistemas robóticos.
- **Biología y Geología:** Identificación de flora/fauna autóctona, factores abióticos y análisis de problemas ambientales.
- **Geografía e Historia:** Interpretación cartográfica (IGN), estudio del relieve y gestión sostenible de recursos.

##### Curso recomendado

- **3º de ESO** (ajustado a las competencias específicas de la LOMLOE para este nivel).

##### Competencias específicas

- **Pensamiento Computacional:** Programar sistemas automáticos mediante algoritmos para controlar dispositivos físicos (sensores/actuadores).
- **Análisis del Entorno:** Identificar y valorar las causas de los problemas ambientales y la explotación sostenible de recursos.

- **Diseño y Fabricación:** Crear prototipos tecnológicos aplicando estrategias de trabajo colaborativo.

### Contenidos transversales

- **Sostenibilidad y ODS:** Implementación de energías renovables y análisis del impacto ambiental.
- **Comunicación Lingüística:** Presentación oral del proyecto por grupos de expertos.
- **Competencia Digital:** Uso de visores cartográficos y entornos de programación visual.

### Descripción del proyecto

El proyecto se divide en tres fases integradas:

1. **Investigación y Diseño:** Extracción de curvas de nivel y estudio de la biodiversidad local.
2. **Construcción Física:** Creación del relieve 3D mediante superposición de capas (cartón pluma/poliespán) y texturizado.
3. **Integración Robótica (Módulos de Energía):**
  - **Parque Eólico:** Servomotor que gira según la luz o pulsadores.
  - **Presa Hidroeléctrica:** LEDs que indican el nivel de agua detectado por sensores.
  - **Seguidor Solar:** Panel que se orienta hacia la luz mediante LDR y servos.
  - **Alumbrado Público:** Encendido automático de farolas en zonas urbanas al oscurecer.

### Nivel de dificultad

- **Medio:** Combina técnicas de modelismo manual con programación por bloques en **MakeCode** o **mBlock**.

### Duración aproximada

- 12-14 sesiones

### Materiales necesarios

- **Robótica:** Placas Micro:bit, servomotores SG90, sensores LDR, ultrasonidos y humedad.
- **Construcción:** Planchas de poliestireno (poliespán), cartón pluma, cola blanca, materiales de acabado (musgo, pinturas) y varillas de corte térmico.

### Indicadores de logro del proyecto

- **Funcionalidad Técnica:** Los sensores y actuadores responden correctamente a la lógica programada.

- **Rigor Científico:** La vegetación y el relieve representados guardan fidelidad con la zona real estudiada.
- **Trabajo Colaborativo:** Documentación del proceso en un "Cuaderno de Bitácora" que refleje la cooperación interdepartamental.

### **Propuestas de mejora**

- **Producto REA:** Generar un documento colaborativo que sirva de guía para otros centros, incluyendo los códigos de programación y los planos de la maqueta.
- **Evaluación 360°:** Incorporar rúbricas de autoevaluación y coevaluación entre los alumnos para valorar la viabilidad y originalidad de las maquetas.
- **Impresión 3D:** Sustituir los elementos manuales (aerogeneradores o casas) por piezas diseñadas por los alumnos en Tinkercad e impresas en 3D.
- **Simulación de desastres:** Programar protocolos de emergencia (LEDs intermitentes) si los sensores detectan condiciones extremas (simulacro de inundación o incendio).

## PROYECTO 2

### Título: Medición de Parámetros de Fórmulas de Caída Libre

#### Introducción

Este proyecto propone una investigación práctica sobre el movimiento de caída libre mediante un enfoque STEAM. El alumnado validará las leyes de la física mediante la experimentación directa, utilizando la robótica como eje vertebrador para lograr precisión científica en la recogida de datos. El objetivo es que los estudiantes comprendan la naturaleza de la gravedad y el pensamiento computacional a través de la resolución de problemas reales.

#### Departamentos implicados / Asignaturas

- Tecnología / Robótica: Diseño y programación de dispositivos de medición de alta precisión (cronómetros digitales y sensores).
- Física y Química: Fundamentación teórica, identificación de magnitudes físicas e interpretación de resultados cinemáticos.
- Matemáticas: Análisis estadístico, modelización de funciones y representación gráfica de datos.

#### Curso recomendado

- 3º o 4º de ESO.

#### Competencias específicas

- Análisis físico: Identificar magnitudes (posición, velocidad, aceleración y tiempo) y su relación con la gravedad.
- Aplicación de modelos: Resolver retos mediante las ecuaciones del Movimiento Uniformemente Acelerado (MUA).
- Pensamiento Computacional: Programar algoritmos simples para registrar y procesar datos experimentales.
- Interpretación de datos: Explicar el comportamiento físico mediante gráficas (posición-tiempo y velocidad-tiempo).

#### Contenidos transversales

- Pensamiento Matemático: Modelización mediante funciones cuadráticas y razonamiento algebraico.
- Competencia Digital: Uso de software de análisis, sensores y simuladores.
- Trabajo Cooperativo: Gestión de roles y comunicación efectiva dentro de un equipo de investigación STEAM.

#### Descripción del proyecto

El alumnado investigará la caída libre diseñando y construyendo un cronómetro de precisión basado en robótica. El proceso se divide en tres fases:

1. Fase de Diseño: Los estudiantes programan una placa Micro:bit con sensores (ultrasonidos o infrarrojos) para detectar el inicio y fin de la caída.
2. Fase Experimental: Recogida sistemática de tiempos desde diversas alturas utilizando el dispositivo robótico.
3. Fase de Análisis: Procesamiento de datos para estimar la aceleración gravitatoria y análisis del error experimental.

### **Nivel de dificultad**

- Medio. Requiere integrar abstracción física con montaje de hardware y programación básica. Es adaptable mediante el uso de cronómetros manuales (básico) o automatización total con sensores (avanzado).

### **Duración aproximada**

5 Sesiones

- S1 (FyQ): Conceptos teóricos de cinemática y planificación.
- S2 (Tecnología): Diseño, montaje y programación del sensor con Micro:bit.
- S3 (FyQ): Ejecución de las pruebas y toma de datos.
- S4 (Matemáticas): Análisis estadístico y creación de gráficas.
- S5 (Interdepartamental): Interpretación final de resultados y evaluación de la memoria.

### **Materiales necesarios**

- Kit de Robótica: Placa Micro:bit, sensores de infrarrojo/ultrasonido, pulsador, cables y protoboard.
- Instrumentos: Cinta métrica, objetos de diferente masa (pelotas, canicas).
- Digitales: Equipamiento tecnológico del centro, software de hojas de cálculo y recursos de la web "Código escuela 4.0\_Madrid".

### **Indicadores de logro del proyecto**

- Realiza mediciones precisas utilizando sensores robóticos programados por el equipo.
- Representa e interpreta correctamente gráficas de posición y velocidad.
- Calcula el valor experimental de la gravedad comparándolo con el valor teórico.
- Demuestra capacidad de trabajo colaborativo y resolución de problemas técnicos.

### **Propuestas de mejora**

- Estudio Energético: Ampliar el análisis de la transformación de energía potencial en cinética.
- Resistencia del Aire: Investigar el impacto de la aerodinámica en la caída libre.

- Análisis de Vídeo: Usar software de digitalización para contrastar los datos obtenidos por los sensores de robótica.

## PROYECTO 3.

### Título: Basket-Tech: Analítica deportiva mediante robótica interdepartamental.

#### Introducción

Este proyecto propone la creación de un sistema inteligente de conteo y análisis de lanzamientos a canasta. Utiliza la robótica educativa como motor para integrar la actividad física con el pensamiento computacional, permitiendo que el alumnado de secundaria monitorice su rendimiento deportivo mediante sensores y microcontroladores.

#### Departamentos implicados / Asignaturas

- **Educación Física:** Análisis del rendimiento motriz y técnica de tiro.
- **Matemáticas:** Interpretación de datos estadísticos y cálculo de probabilidades.
- **Tecnología:** Diseño del sistema, programación en Arduino y montaje de circuitos.

#### Curso recomendado

- **3º de ESO.**

#### Competencias específicas

- **Programación Aplicada:** Resolver situaciones de juego real mediante el uso de microcontroladores y sensores electrónicos.
- **Análisis de Rendimiento:** Comprender y evaluar la destreza física a través de la tecnología.
- **Interpretación de Datos:** Representar y analizar datos cuantitativos (porcentajes de acierto/distancia).

#### Contenidos transversales

- **Pensamiento Computacional:** Uso de Arduino Uno, sensores infrarrojos y lógica de programación.
- **Competencia STEM:** Relación entre la distancia de tiro y la probabilidad de enceste mediante estadística.
- **Trabajo Cooperativo:** Reparto de tareas técnicas y deportivas para la resolución conjunta de problemas.
- **Igualdad e Inclusión:** Participación equitativa en tareas tecnológicas (STEM), rompiendo estereotipos de género.

#### Descripción del proyecto

El sistema se divide en dos módulos tecnológicos interconectados:

1. **Módulo de Canasta:** Un sensor infrarrojo o barrera láser detecta la interrupción del haz cuando el balón pasa por el aro, registrando la canasta en un microcontrolador Arduino.
2. **Sistema de Distancia:** Se definen zonas de tiro (2m a 4m) mediante pulsadores o etiquetas RFID. El alumno activa su zona antes de lanzar, permitiendo al sistema vincular el éxito del tiro con la distancia.

### **Nivel de dificultad**

- **Medio:** Requiere manejo de diferentes sensores, interpretación de datos y programación lógica básica.

### **Duración aproximada**

- **6 sesiones** de trabajo
  - *Sesiones 1-2:* Diseño, bocetado y planificación del circuito.
  - *Sesiones 3-5:* Montaje en protoboard, programación del contador y registro por zonas.
  - *Sesión 6:* Pruebas reales en la cancha y ajuste de sensores.

### **Materiales necesarios**

- **Hardware:** Arduino UNO, sensor infrarrojo de barrera, pantalla LCD, pulsadores/sensores de zona.
- **Complementos:** Cables, protoboard, batería externa (powerbank).
- **Fabricación:** Soporte impreso en 3D para el aro.
- **Opcional:** Módulo Bluetooth para transmisión de datos a dispositivos móviles.

### **Indicadores de logro del proyecto**

- Construcción de un prototipo funcional que detecte y contabilice canastas automáticamente.
- Traducción de variables físicas (distancia) en datos digitales almacenados.
- Capacidad de utilizar el ensayo-error para calibrar los sensores en un entorno exterior (cancha).
- Generación de un informe final con las estadísticas de tiro obtenidas.

### **Propuestas de mejora**

- **Gamificación:** Implementación de una **App móvil** para visualizar resultados en tiempo real.
- **Identificación Personal:** Uso de tarjetas **RFID** para que cada alumno guarde sus estadísticas personales en una base de datos.
- **Feedback Visual:** Instalación de tiras LED que cambien de color según la validez del tiro o la zona de puntuación.
- **Automatización:** Incorporar un sensor de ultrasonidos para medir la distancia exacta de lanzamiento sin necesidad de botones manuales.

## PROYECTO 4

JUMPTECH: Desarrollo de un sensor robótico para la medición del salto vertical.

### Introducción

Este proyecto interdisciplinar integra la tecnología y la actividad física mediante el diseño de un dispositivo robótico centrado en la **medición directa de la distancia** alcanzada en un salto vertical. El proyecto busca que el alumnado utilice la robótica para obtener datos precisos de su rendimiento físico, fomentando el pensamiento crítico a través de la experimentación tecnológica.

### Departamentos implicados / Asignaturas

- **Tecnología y Digitalización:** Lidera el montaje del hardware, la calibración del sensor de distancia y la programación del sistema.
- **Educación Física:** Aporta el marco práctico para las pruebas de salto y el análisis del rendimiento motor.
- **Matemáticas:** Colabora en la conversión de unidades (señales del sensor a centímetros) y en el tratamiento estadístico de las distancias registradas.

### Curso recomendado

- 3º o 4º de ESO.

### Competencias específicas

- **Tecnología:** CE.TYD.3. Programar algoritmos para controlar sistemas físicos que midan y muestren la **distancia** recorrida por un objeto o persona.
- **Matemáticas:** CE.MAT.5. Interpretar situaciones del mundo real traduciendo señales digitales (peticiones de eco del sensor) en medidas de longitud (\$cm\$).
- **Educación Física:** CE.EF.4. Utilizar recursos digitales para obtener feedback inmediato sobre la capacidad de salto y mejorar el rendimiento motor.

### Contenidos transversales

- **Pensamiento computacional:** Programación de placas microcontroladoras para la lectura de sensores de proximidad/distancia.
- **Análisis de datos:** Comparación entre la distancia medida por el robot y la medida manual (cinta métrica) para calcular el margen de error.
- **Cultura Maker:** Diseño y fabricación de soportes físicos para que el sensor mida la distancia de forma óptima.

### Descripción del proyecto

El proyecto se centra en crear un "metro digital" mediante robótica. El dispositivo se coloca en un punto fijo (suelo o parte superior) y mide la variación de distancia durante el salto.

1. **Investigación y Calibración:** Estudio del funcionamiento del **sensor de ultrasonidos (HC-SR04)** para medir distancias exactas.
2. **Prototipado:** Montaje de la placa (Arduino o Micro:bit) con el sensor de distancia y una pantalla para visualizar los centímetros.
3. **Programación:** Desarrollo del código para registrar la **distancia máxima** alcanzada (pico del salto) y mostrarla en pantalla.
4. **Testeo:** Sesión práctica en el gimnasio comparando los datos del sensor con marcas físicas en la pared.

### Nivel de dificultad

- **Medio-Bajo:** Al usarse un sensor de ultrasonidos muy común en tecnología no es complicado su uso.

### Duración aproximada

- **Total:** 8 sesiones.

### Materiales necesarios

- **Placas programables:** Micro:bit o Arduino Uno.
- **Sensores:** **Sensor de ultrasonidos** (medidor de distancia)
- **Visualización:** Pantalla LCD o matriz de LEDs para mostrar los centímetros del salto.
- **Infraestructura:** Portátiles con software de programación (MakeCode o Arduino IDE).

### Indicadores de logro del proyecto

- Construcción de un prototipo funcional que mida la **distancia vertical** con un error menor al 5%.
- Capacidad del alumno para explicar cómo el sensor traduce ondas de sonido en datos de distancia.
- Registro y representación gráfica de las distancias alcanzadas por el grupo.

### Propuestas de mejora

- **Aviso Sonoro:** Incorporar un zumbador (buzzer) que emite un pitido cuando el alumno supere su récord de distancia personal.
- **Soporte Ajustable:** Diseñar en 3D un soporte para el sensor que se pueda acoplar fácilmente a las canastas o espalderas del gimnasio.

## PROYECTO 5

### Título: OrientTech - Carrera de Orientación Inteligente

#### Introducción

Este proyecto propone la creación de un sistema integral de cronometraje para una carrera de orientación urbana, uniendo la innovación tecnológica con la gestión deportiva en un entorno colaborativo. Funcionalmente, el sistema articula el desarrollo técnico —liderado por el área de Tecnología—, donde se programará una aplicación móvil para el registro mediante tecnología NFC, se diseñarán e imprimirán en 3D los contenedores ergonómicos que portarán los participantes, y se configurará una infraestructura de datos en la nube para la centralización y cálculo automático de tiempos. Paralelamente, el área de Educación Física ejecutará la dimensión operativa del evento: desde el diseño estratégico del circuito urbano y la creación de mapas, hasta la gestión logística de los puntos de control, la supervisión de los protocolos de seguridad y el cumplimiento del *fair play*. La convergencia de ambos departamentos permite transformar una prueba de orientación tradicional en una experiencia profesional, donde la automatización digital y la planificación deportiva se integran para optimizar la toma de datos, eliminar el error manual y ofrecer una gestión de resultados precisa e inmediata.

#### Departamentos implicados/asignaturas:

- **Tecnología:** Desarrollo de software, hardware y gestión de datos.
- **Educación Física:** Diseño del evento, logística de campo, normativa deportiva y seguridad.
- **Opcional (Matemáticas):** Análisis estadístico, trigonométrico, de azar y probabilidad y representación gráfica de tiempos y rutas post-carrera.

**Curso recomendado:** 3º de ESO (punto óptimo de madurez tecnológica y capacidad organizativa). Es viable también en 4º de ESO con mayor complejidad técnica.

#### Competencias específicas:

- **Competencia Digital:** Pensamiento computacional, programación visual (MIT App Inventor), gestión de bases de datos y seguridad en el tratamiento de información personal.
- **Competencia Motriz y Social:** Orientación espacial, gestión de esfuerzos físicos, toma de decisiones bajo presión y *Fair Play*.
- **Competencia Emprendedora:** Gestión de proyectos, trabajo en equipo (metodología cliente-proveedor) y resolución de problemas reales.

#### Contenidos transversales:

- Tecnología aplicada al deporte.
- Ética digital y protección de datos (RGPD).
- Pensamiento lógico y depuración de errores (*debugging*).
- Vida activa y hábitos saludables.

**Descripción del proyecto: "OrienTech"** es un proyecto interdisciplinar que propone la digitalización integral de una carrera de orientación urbana mediante el desarrollo de un ecosistema tecnológico completo. Los alumnos se organizan como una empresa de ingeniería y eventos, dividiendo sus esfuerzos en tres pilares fundamentales:

1. **Desarrollo de Software (Software):** El equipo técnico será responsable de programar una aplicación móvil (App) diseñada para funcionar en los terminales de los voluntarios situados en los puntos de control. Esta App debe ser capaz de leer etiquetas NFC, procesar la información y realizar una sincronización automática con una base de datos centralizada en **Google Sheets** en tiempo real. La lógica incluirá gestión de errores, manejo de datos *offline* y un sistema de feedback visual/sonoro inmediato.
2. **Diseño Maker y Fabricación (Hardware):** Los alumnos no solo utilizarán tecnología, sino que la "vestirán". Deberán diseñar y modelar en **3D** los contenedores físicos para las etiquetas NFC (pulseras personalizadas, medallas o soportes ergonómicos). Este proceso abarca desde la conceptualización ergonómica hasta el modelado CAD y la impresión 3D, garantizando que el contenedor sea resistente, cómodo para el corredor y proteja el chip NFC durante toda la competición.
3. **Logística y Operaciones (Campo):** El equipo de Educación Física diseñará el circuito urbano y los puntos de control. La dinámica operativa consiste en un sistema de **"Chequeo Activo"**: cada corredor portará su contenedor NFC personalizado; al llegar a un punto de control, el voluntario (dotado de un smartphone con la App desarrollada) escaneará la etiqueta. El sistema volcará instantáneamente el ID del corredor, el ID del punto de control y el *timestamp* (hora precisa) a la base de datos compartida, eliminando el error humano y permitiendo una clasificación automática e inmediata tras finalizar la prueba.

Este proyecto integra el ciclo completo de creación tecnológica: desde el diseño industrial del objeto físico hasta el desarrollo del software de gestión, culminando en la puesta en marcha de un evento deportivo real.

**Nivel de dificultad: Media.** Requiere una planificación coordinada, capacidad para solventar problemas técnicos imprevistos y una gestión logística precisa.

**Duración aproximada: 6 a 8 semanas**

- *Semanas 1-2*: Definición y diseño.
- *Semanas 3-5*: Desarrollo técnico (App) y preparación logística (Mapas).
- *Semana 6*: Pruebas de campo/estrés.
- *Semana 7*: Evento oficial.
- *Semana 8*: Análisis de datos y evaluación.

### **Materiales necesarios:**

- **Hardware**: Smartphones Android con NFC (dispositivos del centro o propios), etiquetas NFC (NTAG215 en pulseras), baterías externas (power banks).
- **Software**: MIT App Inventor, Google Sheets (como base de datos), cuentas de Google.
- **Logística**: Mapas impresos, chalecos identificativos para voluntarios, botiquín, material de señalización de puntos.

### **Indicadores de logro del proyecto:**

1. **Técnico**: La App registra correctamente los datos (ID, Punto, Hora) y sincroniza con la hoja de cálculo sin pérdida de información significativa.
2. **Operativo**: Los tiempos de espera en los puntos de control son mínimos (fluidez en el escaneo).
3. **Colaborativo**: Se evidencia una comunicación fluida entre el equipo técnico y el logístico durante todas las fases.
4. **Evaluativo**: Entrega de la memoria técnica y el informe de resultados deportivos finales por parte de los alumnos.

### **Propuestas de mejora:**

- **Gamificación**: Crear una tabla de clasificación en tiempo real proyectada en el hall del instituto.
- **Escalabilidad**: Abrir la participación a otros cursos o centros educativos.
- **Integración UX**: Añadir un sistema de alertas sonoras y visuales más avanzado para mejorar la experiencia del voluntario.
- **Análisis Avanzado**: Utilizar los datos recolectados para que los alumnos de matemáticas generen gráficas sobre la velocidad media de los corredores y el tiempo óptimo entre puntos.

## PROYECTO 6:

### Título: El "Puente Emocional": Tecnología para la Autodeterminación y Comunicación en Alumnos TEA.

#### Introducción

Este proyecto busca crear un dispositivo de comunicación aumentativa y alternativa (SAAC) simplificado para alumnos con TEA. El objetivo es facilitar la expresión de estados internos mediante iconos o colores, reduciendo la carga cognitiva de la comunicación verbal y fomentando la autonomía y la autorregulación emocional en el entorno escolar.

#### Departamentos implicados / Asignaturas

- **Departamento de Orientación (PT / AL):** Definición de las necesidades comunicativas, selección de pictogramas y validación pedagógica.
- **Tecnología y Digitalización:** Diseño técnico, programación del microcontrolador y fabricación de la carcasa.
- **Artes Plásticas / Taller:** Diseño ergonómico y sensorial del dispositivo (texturas, colores y formas).

#### Curso recomendado

- **Todos los niveles de Educación ESO** (adaptando la complejidad del hardware y la interfaz).

#### Competencias específicas

- **Tecnología:** CE.TYD.3. Programar algoritmos para sistemas físicos que faciliten la comunicación.
- **Comunicación Lingüística:** CCL1. Progresar en el uso de sistemas alternativos para expresar necesidades y sentimientos.
- **Competencia Personal y Social:** CPSAA1. Desarrollar la autoconciencia y la gestión emocional ante situaciones de sobrecarga.

#### Contenidos transversales

- **Educación Inclusiva:** Creación de herramientas personalizadas para eliminar barreras de participación.
- **Baja Fricción Cognitiva:** Diseño de interfaces intuitivas y predecibles que sirvan como "ancla" de seguridad.
- **Privacidad y Ética:** Gestión de la comunicación emocional entre alumno y docente sin estigmatización.

#### Descripción del proyecto

El proyecto ofrece dos rutas de implementación según las necesidades del alumno:

1. **Opción Micro:bit (Versatilidad):** Uso de la matriz de LED para mostrar iconos (caras, formas) y aprovechamiento del **Bluetooth integrado** para enviar la emoción directamente al dispositivo del profesor de forma discreta.
2. **Opción Arduino (Personalización):** Construcción de una caja física con sensores de presión, diales o interruptores industriales para alumnos que requieran una respuesta táctil o estimulación sensorial (vibración/luz tenue).

#### **Modelos de funcionamiento:**

- **El "Semáforo":** 3-4 botones físicos para estados generales (Bien / Inquieto / Ayuda).
- **El "Narrador":** Selección de iconos específicos (Ruido molesto / Quiero estar solo / Hambre).

#### **Nivel de dificultad**

- **Entrada/Intermedio (Micro:bit):** Facilidad de despliegue y conectividad inalámbrica.
- **Avanzado (Arduino):** Construcción a medida con factores de forma terapéuticos.

#### **Duración aproximada**

- **Formación docente:** 5 horas.
- **Desarrollo y testeo:** 8-10 sesiones de trabajo colaborativo.

#### **Materiales necesarios**

- **Placas:** **Micro bit** o Arduino Uno.
- **Interfaz:** Botones de gran tamaño, sensores de presión o paneles táctiles.
- **Salida:** Matriz de LED, pantalla LCD o módulos de vibración.
- **Carcasa:** Materiales reciclados o soporte impreso en 3D para asegurar la durabilidad y ergonomía.

#### **Indicadores de logro del proyecto**

- El alumno utiliza el dispositivo para comunicar su estado antes de llegar a una crisis de sobrecarga.
- Reducción del estrés comunicativo en el aula.
- Creación de un **documento colaborativo** que analice la viabilidad pedagógica del SAAC robótico.

#### **Propuestas de mejora**

- **Integración Digital:** Conexión con una aplicación para registrar históricos de estados emocionales.
- **Personalización:** Uso de pictogramas **ARASAAC** grabados con láser en la carcasa del dispositivo.

- **Escalabilidad:** Presentar el prototipo como un **Recurso Educativo Abierto (REA)** para otros centros con aulas TEA

# PROYECTO 7:

Título: Intervención en conciencia fonológica y dislexia.

## Introducción

Este proyecto utiliza la robótica educativa como herramienta de mediación para la intervención con alumnos que presentan dislexia o dificultades en el procesamiento fonológico. El proyecto tiene dos objetivos: implicar a los alumnos de tecnología en la creación de un robot similar al *Beebot* y por otro lado, el producto final de uso con los alumnos con dificultades de aprendizaje.

## Departamentos implicados / Asignaturas

- **Departamento de Orientación:** Especialistas en Pedagogía Terapéutica (PT) y Audición y Lenguaje (AL).
- **Departamento de Tecnología:** Soporte técnico en programación, control y diseño de sistemas robóticos.

## Curso recomendado

- Todos los niveles de **Educación Secundaria Obligatoria (ESO)**, adaptando la complejidad de los retos al nivel de abstracción del alumnado.

## Competencias específicas

- **Lengua Castellana y Literatura:** Comprender e interpretar textos orales y producir mensajes con fluidez para transmitir ideas y sentimientos.
- **Matemáticas (Pensamiento Computacional):** Interpretar y diseñar situaciones de la vida cotidiana empleando algoritmos para la resolución de problemas.
- **Competencia Digital:** Manejo de dispositivos tecnológicos y resolución de retos mediante algoritmos.

## Contenidos transversales

- **Educación Inclusiva:** Adaptación de materiales para compensar las dificultades de aprendizaje.
- **Orientación Espacial:** Refuerzo de la lateralidad (izquierda/derecha) para evitar inversiones de caracteres.
- **Trabajo Cooperativo:** Fomento de la comunicación efectiva y el apoyo mutuo entre departamentos y alumnos.

## Descripción del proyecto

El proyecto combina la formación docente con la aplicación directa en el aula. Se utiliza el robot (*Bee-Bot/Blue-Bot* o *Micro:bit* con chasis robótico) sobre un tapete cuadriculado.

1. **Fase de Análisis:** El alumno realiza un procesamiento fonológico (segmentación o identificación de sonidos).
2. **Fase de Programación:** Se traduce la instrucción lingüística en una secuencia de movimientos lógicos para que el robot llegue a la casilla correcta (ej. palabras con hiato o fonemas específicos).
3. **Fase de Trabajo Interdepartamental:** Los docentes colaboran para diseñar tapetes y retos que integren contenidos de diversas áreas curriculares.

### Nivel de dificultad

- **Ajustable:** Desde niveles básicos (instrucciones directas) hasta niveles altos (rutas complejas con bucles o condicionales).

### Duración aproximada

- **Fase de formación docente:** 10 horas (8 de trabajo en grupo y 2 de ponencia externa).
- **Implementación en aula:** Un trimestre (10-12 sesiones de 45 minutos).

### Materiales necesarios

- **Hardware:** Robots Bee-Bot, Blue-Bot o Kits de robótica **Microbit**.
- **Recursos didácticos:** Tapete transparente de cuadrícula, tarjetas de vocabulario visual (ARASAAC) y equipamiento tecnológico del centro.
- **Recursos digitales:** Página web "Código escuela 4.0\_Madrid".

### Indicadores de logro del proyecto

- Identificación y manipulación de fonemas/sílabas mediante la programación de comandos lógicos.
- Uso constructivo del ensayo-error para corregir rutas y procesos de decodificación.
- Creación de un **documento colaborativo** que recoja las propuestas de intervención interdepartamental.
- Mejora en la velocidad de acceso al léxico y en la gestión de la frustración ante el error.

### Propuestas de mejora

- **Tutoría entre iguales:** Alumnos de Secundaria pueden diseñar retos de robótica para los de Primaria, trabajando la composición escrita.
- **Multisensorialidad:** Incorporar grabaciones de voz en los robots para que emitan el sonido del fonema al llegar al objetivo.
- **Difusión REA:** Generar un Recurso Educativo Abierto que sirva como guía para otros centros en la integración de robótica y necesidades educativas especiales.

# PROYECTO 8

Título: Robótica e Inteligencia Artificial para la ayuda en la mejora de pronunciación de idiomas.

## 1. Introducción

Este proyecto surge en el marco del seminario "Robótica educativa como motor de proyectos interdepartamentales". Propone la creación de un sistema de **Inteligencia Artificial (IA)** con reconocimiento de voz para mejorar la fonética y fonología en lenguas extranjeras. El sistema utiliza el aprendizaje basado en retos, donde la validación de la IA se traduce en una respuesta física mediante el robot **DFRobot Maqueen**, convirtiendo la práctica lingüística en una experiencia interactiva y gamificada.

## 2. Departamentos implicados / Asignaturas

- **Departamento de Tecnología:** Responsable de la programación de la IA, control del robot, diseño de sistemas y hardware.
- **Departamento de Inglés / Idiomas:** Responsable de la selección del corpus lingüístico, criterios de evaluación fonética y contenidos curriculares.

## 3. Curso recomendado

- **Educación Secundaria Obligatoria (ESO):** Adaptable a todos los niveles, desde 1º hasta 4º de ESO, ajustando la complejidad del vocabulario y los modelos de IA. Aunque los contenidos de tecnología deben tratarse en el último curso de la ESO, mejor en Bachillerato.

## 4. Competencias específicas

1. **Fundamentos de IA y Speech Recognition:** Comprender el procesamiento de señales de audio y la relación entre fonemas y señales acústicas.
2. **Desarrollo de Modelos de Clasificación:** Crear *datasets* de pronunciación y entrenar modelos de *Machine Learning* para distinguir pronunciaciones correctas e incorrectas.
3. **Integración Robótica (Pensamiento Computacional):** Programar el robot **Maqueen** para que actúe como actuador físico tras la validación de la IA (avanzar, girar, emitir sonidos).
4. **Interacción Humano-Máquina:** Diseñar flujos de retroalimentación inmediata que mejoren el aprendizaje autónomo.

## 5. Contenidos transversales

- **Competencia Digital:** Uso de sensores, micrófonos y alfabetización en IA (sesgos y privacidad).

- **Comunicación Lingüística:** Conciencia fonológica, fluidez y mejora de la entonación en entornos tecnológicos.
- **Competencia Científica:** Experimentación con sistemas inteligentes y modelización de procesos.
- **Ética y Responsabilidad:** Reflexión sobre la privacidad de datos de voz y el impacto social de la IA.

## 6. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en un sistema donde el alumno debe pronunciar una palabra del currículo frente a un micrófono. Una IA procesa el audio y lo compara con un patrón de referencia.

- **Si la pronunciación es correcta:** La IA envía una señal (vía radio o Bluetooth) al robot **DFRobot Maqueen**, que avanza como refuerzo positivo.
- **Si es incorrecta:** El robot permanece parado o realiza una rotación, indicando la necesidad de un nuevo intento.  
Este flujo permite que el Departamento de Tecnología trabaje la parte técnica (bloques de programación, IA) y el de Inglés trabaje la parte pedagógica (fonética, vocabulario).

## 7. Nivel de dificultad

- **Muy Alto:** Requiere coordinación interdisciplinar para diseñar ejercicios de repetición, niveles de dificultad y métricas de progreso que tengan sentido tanto técnica como pedagógicamente.

## 8. Duración aproximada

- **Trabajo en equipo (3-4 alumnos):** 2 a 3 meses de desarrollo.

## 9. Materiales necesarios

- **Hardware:** Computadores con micrófono, kit de robótica **Microbit** y robot **DFRobot Maqueen**.
- **Software:** Plataformas de entrenamiento de IA (como Teachable Machine o similares) y entornos de programación por bloques.
- **Datos:** Datasets de pronunciación (ej. Librispeech) y listas de palabras del currículo de Inglés.

## 10. Indicadores de logro del proyecto

- **Pedagógicos:** Mejora estimada del **20-30%** en la precisión fonética de los alumnos participantes.
- **Tecnológicos:** Capacidad del sistema para discriminar correctamente entre al menos 20 términos clave del trimestre.
- **De Impacto:** Incremento en la motivación del alumnado hacia la práctica oral mediante el uso del robot como elemento gamificador.

## 11. Propuestas de mejora

- **Evaluación Fonémica Detallada:** Evolucionar del reconocimiento de palabras completas al análisis de fonemas específicos, mostrando visualmente la posición correcta de lengua y labios.
- **Personalización:** Implementar una IA que detecte automáticamente los sonidos que más se le resisten a un alumno y genere ejercicios de refuerzo específicos.
- **Gamificación Avanzada:** Crear una liga de "Pronuncia y Avanza" con sistemas de puntos, insignias digitales y niveles desbloqueables.