



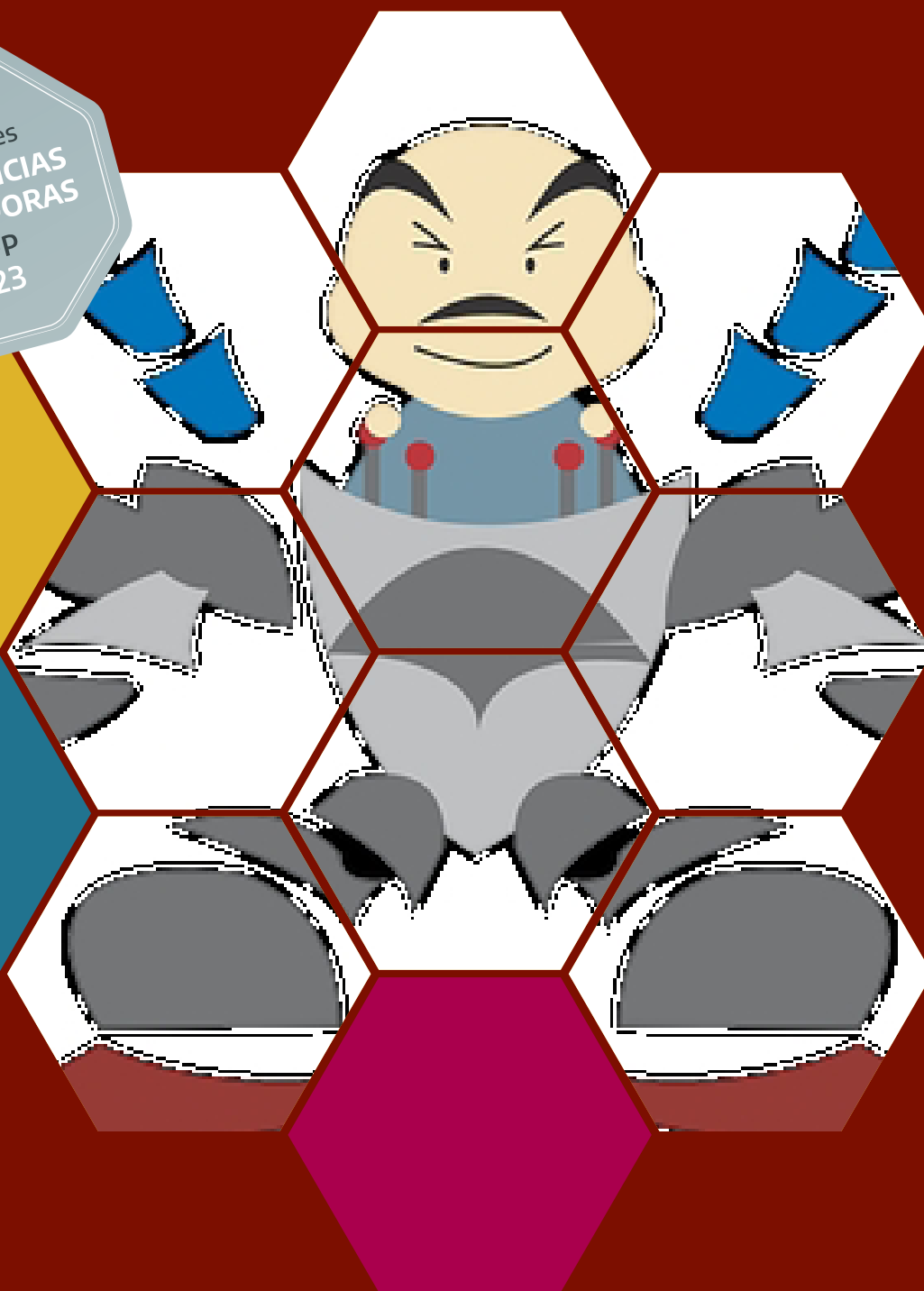
experiencias  
educativas  
inspiradoras

Nº 143

# Los sentidos artificiales

Una experiencia inspirada en el DUA

Premios  
Nacionales  
**EXPERIENCIAS  
INSPIRADORAS**  
MEFP  
2023



**ntef**

INSTITUTO NACIONAL DE  
TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS Y DE  
FORMACIÓN DEL PROFESORADO



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL  
Y DEPORTES

MINISTERIO DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL Y DEPORTES  
Dirección General de Evaluación y Cooperación Territorial  
Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF)  
Recursos Educativos Digitales  
Junio 2024

NIPO (web) 164-24-007-X  
ISSN (web) 2695-4184  
DOI (web) 10.4438/2695-4184\_EEI\_2019\_847-19-120-X  
NIPO (formato html) 164-24-005-9  
NIPO (formato pdf) 164-24-006-4  
DOI(formatopdf)10.4438/2695-4184\_EEIpdf143\_2020\_847-19-133-8

“Los sentidos artificiales. Una experiencia inspirada en el DUA”  
Por Jesús Barreto Pestana para **INTEF**  
<<https://intef.es>>

Esta experiencia ha sido galardonada con el 1º Premio en la categoría Secundaria modalidad A de los “Premios Nacionales a Experiencias Educativas Inspiradoras para el aprendizaje. Convocatoria 2023”.

Obra publicada con **Licencia Creative Commons Reconocimiento-Compartir Igual 4.0**  
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



Todas las imágenes utilizadas en el desarrollo de esta experiencia cuentan con la autorización de los autores del contenido para su publicación en la web del INTEF.

Para cualquier asunto relacionado con esta publicación contactar con:  
Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado  
C/Torrelaguna, 58. 28027 Madrid.  
Tfno.: 91-377 83 00. Fax: 91-368 07 09  
Correo electrónico: [cau.recursos.intef@educacion.gob.es](mailto:cau.recursos.intef@educacion.gob.es)



# Entendiendo el proyecto...

El proyecto “Experiencias Educativas Inspiradoras” se encuadra dentro del Plan de Transformación Digital Educativa lanzado desde el INTEF en 2018.

A través de la realización de proyectos personales de los docentes, o proyectos de centro donde se busca mejorar algún aspecto del ámbito educativo, se encuentran experiencias asociadas a tecnología digital que consiguen efectos transformadores.

Son estas experiencias, las que este proyecto intenta localizar y darles visibilidad para conseguir que se extrapolen a otros entornos educativos reglados.

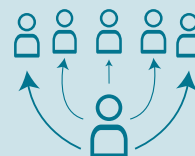
Dos son los OBJETIVOS claros que pretende alcanzar este proyecto:

## CREACIÓN DE REPOSITORIO



Creación de un repositorio de experiencias didácticas asociadas a tecnología digital, ya aplicadas en el entorno educativo y que hayan demostrado tener un efecto transformador.

## DIFUSIÓN ENTRE DOCENTES



Difundir estas experiencias con el fin de inspirar a otros docentes en su práctica diaria.

“Que las experiencias de unos sirvan de guía e inspiración para otros”.

# Índice

ntidos

artificiales

mos a hacer?

2. Antes de empezar, activamos  
nuestros sentidos

3. La importancia de los sensores

4. El sentido de los sensores

5. ¿Creamos un robot con mucho  
sentido?

6. Compartimos nuestro trabajo

7. Sacamos conclusiones

éditos

## Índice

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 1. Introducción            | 5  |
| 2. Punto de partida        | 6  |
| 3. Paso a paso             | 7  |
| 4. Evaluamos               | 13 |
| 5. Conclusiones            | 15 |
| 6. ¿Te animas?             | 16 |
| 7. Material complementario | 17 |



# 1. Introducción



**RESPONSABLE**

Jesús Barreto Pestana

**CENTRO ESCOLAR**

IES Jaroso

**DIRECCIÓN**

Avenida Carlos Herrera 25

**LOCALIDAD Y PROVINCIA**

Cuevas del Almanzora (Almería)

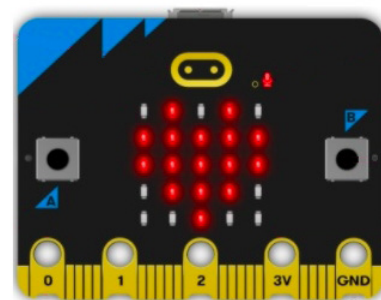
**WEB DEL CENTRO**

<https://www.iesjaroso.es>

**EMAIL DE CONTACTO**

[jbarpes178@g.educaand.es](mailto:jbarpes178@g.educaand.es)

El estudio y comprensión del funcionamiento de los sensores a través de sus similitudes con los sentidos humanos suele dar buenos resultados pedagógicos. Esta experiencia aborda precisamente qué son los sensores, los tipos y utilidad de cada uno como dispositivos de entrada, estableciendo su similitud con los sentidos humanos, cómo programarlos y las distintas formas de representación de sus lecturas en los actuadores que son salidas en un sistema robótico.



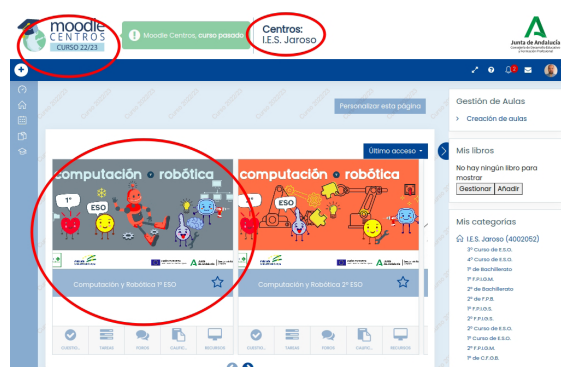
Micro:bit V2 vista frontal con una respuesta a la detección de un sensor

La experiencia comienza con un reto contextualizado al alumnado que despierta su interés: «El alumnado de 1.º y 2.º ESO tiene que crear un robot o sistema robótico que sea capaz de representar los valores de un sensor de la placa *Micro:bit* de forma que sirva para comprender el funcionamiento de su equivalente sentido humano ¿Te atreves a descubrir las similitudes?»

Esta experiencia ha sido galardonada con el 1º Premio en la categoría Secundaria modalidad A de los “Premios Nacionales a Experiencias Educativas Inspiradoras para el aprendizaje. Convocatoria 2023”.



Portada del REA Los sentidos artificiales



Curso Computación y Robótica en Moodle Centros IES Jaroso

## 2. Punto de partida

La experiencia se ha desarrollado en el IES Jaroso de Cuevas del Almanzora (Almería), es un centro con más de 1000 alumnas y alumnos muy diversos que proceden de todo el municipio.

En nuestro centro llevamos fomentando la vocación por las carreras STEAM desde hace años con un itinerario formativo de Robótica a lo largo de toda la enseñanza secundaria.

Esta experiencia educativa utiliza como REA original "Los sentidos artificiales", recurso educativo abierto en el que trabajé como elaborador y publicado dentro del Proyecto REA/DUA de la Consejería de Desarrollo Educativo y Formación Profesional de la Junta de Andalucía.

Así que con el objetivo de introducir un cambio metodológico significativo en el aula, a través de las metodologías activas que contempla el REA, su diseño siguiendo las pautas del Diseño Universal para el Aprendizaje y que en mi centro no se había trabajado con este tipo de recursos, decidí implantar esta experiencia con el alumnado de Computación y Robótica de 1.º y 2.º ESO. Los resultados obtenidos con esta experiencia y otras similares, junto con el nivel de satisfacción del alumnado han sido muy positivos, de hecho la materia optativa de Computación y Robótica ha sido la más elegida por el alumnado de mi centro en los tres primeros cursos de la ESO durante el curso 2023-24.



• IES Jaroso – Cuevas del Almanzora (Almería)

**1. Los sentidos artificiales de nuestro robot**

El departamento de Biología y Geología de nuestro centro debe abordar en el aula los saberes asociados a los **sentidos** de los seres humanos. Por ello, ha solicitado que el alumnado de la materia de Computación y Robótica de 1º ESO, se encargue de la creación de un **robot o sistema robótico** que facilite comprender el funcionamiento de los sentidos humanos por medio de los **sensores** de la placa **micro:bit**.

¿Te gustaría contribuir a facilitar la comprensión de los sentidos humanos a través del funcionamiento de los sensores de la placa micro:bit?

Pues **este reto** consiste en crear un robot o sistema robótico que sea capaz de **representar** los valores de un **sensor** de la placa **micro:bit** de tal forma que sirva para comprender el funcionamiento de su equivalente sentido humano.

¿Alguna vez te has planteado cómo sienten y perciben el entorno los robots?

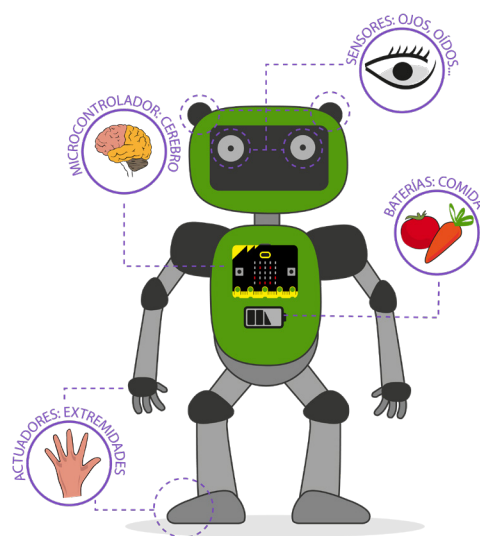
¿Te atreves a descubrir la similitud entre los sentidos humanos y los sensores de la placa micro:bit mediante la creación de un robot?

Tú **eliges** el sensor de la placa micro:bit y cómo deseas representar los valores de sus lecturas.

Estoy seguro que el reto te resulta emocionante y que harás un magnífico trabajo.

¡Ánimo que empezamos!

• Reto propuesto en la experiencia



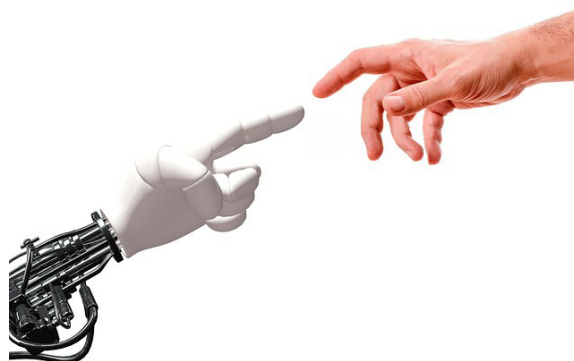
• Analogía robot-humano de María Clares González (CC-BY-SA)



### 3. Paso a paso

La experiencia se desarrolló en el aula-Taller de Tecnología donde se dispone de los equipos informáticos con conexión a internet, placa electrónica *Micro:bit* y accesorios adicionales.

Se llevaron a cabo de forma secuencial las distintas fases de aprendizaje establecidas en el REA que pasamos a describir a continuación.



Similitud robot-humanos. Fuente: Rodrigo Joaquin Mba Mikue (Pixabay)

#### Paso 1: Presentación (Temporalización: 30 minutos)

Presentación al alumnado de la experiencia destacando los aspectos más relevantes de la situación de aprendizaje (el reto propuesto, producto final, saberes básicos y criterios de evaluación). Además, se le explica la forma de trabajar y se destaca que a lo largo de la situación de aprendizaje, se han planteado diferentes ejercicios, tareas y actividades graduadas en dificultad y con distintos tipos de agrupamientos a lo largo del REA:

1. **Individual.** Se utiliza fundamentalmente en actividades evaluativas o de comprobación. En este caso, es importante que el profesorado facilite un apoyo y seguimiento al alumnado.
2. **Pareja.** Se utiliza en actividades en las que sea necesaria la colaboración como herramienta de multinivelado.
3. **Grupo reducido.** Se utiliza en actividades de reflexión.
4. **Grupo-clase.** Se utiliza en actividades de reflexión.

**Guía Docente de Los sentidos artificiales**

Guía Docente "Los sentidos artificiales"

- 1. Justificación didáctica
- 2. Referencia a las competencias clave
- 3. Referencia curricular
- 4. Guía de uso para el aula

Descarga este REA para modificarlo

Historial de versiones

Créditos

### 3. Referencia curricular

#### 1. Criterios de evaluación de las competencias específicas

A continuación se incluye la relación de los criterios de evaluación de las competencias específicas evaluadas en este recurso.

| Competencia específica                                                                                | Criterios de evaluación                                                                                     | Saberes Básicos          | Página (Apartado) del REA y Actividad o ejercicio del                                                         | Instrumento empleado                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Comprender el impacto que la computación y la robótica tienen en nuestra sociedad y desarrollar el | 1.3. Entender cómo funciona un programa informático, la manera de elaborarlo y sus principales componentes. | CYR.3.A.1.<br>CYR.3.A.4. | Pág. 4 (Apartado 3)-Ej. 6, 7<br>Pág. 8 (Apartado 4.3)-Ej. 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 19<br>Pág. 9 (Apartado 4.4) | Actividades y ejercicios interactivos - Cuaderno del alumnado - Rúbrica final del REA |

## Paso 2: Movilización (Temporalización: 30 minutos)

### Apartado 1. ¿Qué vamos a hacer?

Presentamos la temática de la experiencia de manera que el alumnado se sienta motivado y tenga interés en aprender. Para ello, se presenta el apartado 1 de forma grupal en el aula, el reto y una serie de vídeos para despertar la curiosidad por aprender de forma que el alumnado se sienta motivado.

**2. ¿Para qué sirven los sensores?**

Desde la antigüedad el ser humano ha intentado crear **dispositivos** capaces de **detectar magnitudes** de nuestro **entorno**, reemplazar el esfuerzo humano por máquinas y sistemas de control automáticos. Los griegos fabricaron los primeros **automatas**, algunos con la capacidad para moverse por sí mismos e imitar las acciones de un ser vivo. Los primeros sensores eran **dispositivos** que detectaban y simplemente **indicaban** su medición. En la **actualidad**, los **sensores** están **conectados** y transmiten sus mediciones a otros dispositivos.

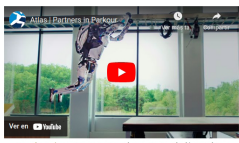
Los últimos **avances** en **robótica e inteligencia artificial** nos acercan cada día a sensores cada vez más sofisticados y a robots con **sentidos artificiales**.

¿Te imaginas cómo serían los seres humanos con estos sentidos artificiales?

En esta tarea nos enfrentamos al **reto** de crear un sistema con nuestra **plata robótica** que nos permita comparar su funcionamiento con los sentidos humanos ¿te atreves?

A continuación, puedes apreciar algunos robots que incluyen estos sentidos artificiales.

**Movimiento de robot bípedo**



Ver en [YouTube](#)

[Haz clic aquí](#) para descargar el archivo con la descripción del video.

¿Para qué sirven los sensores?

## Paso 3: Activación (Temporalización: 30 minutos)

### Apartado 2. Antes de empezar, activamos nuestros sentidos

En este paso, mediante distintas actividades, se activan los conocimientos previos del alumnado, necesarios para la realización del reto final, en concreto, se activan conocimientos previos sobre las señales, los sentidos, programación y analogías entre los sistemas robóticos y los seres humanos.

Este paso es importante ya que las actividades conectan lo que ya saben con las nuevas tareas que se verán a lo largo del REA.

**1. ¿Cómo sienten los seres humanos?**

Veamos primero **cómo sentimos los humanos**:

1. ¿Cómo crees que **interactúan** las personas y los animales con el entorno?
2. ¿Qué **necesitas** para cruzar una calle sin peligro? ¿Para decidir si te gusta una comida? ¿Y para disfrutar de una canción?
3. ¿Cómo **usas tus sentidos** para tomar decisiones sobre las acciones que realizas?

Imagina que tienes que **tocar un objeto o superficie caliente**.

a) En pareja tenéis que explicar a los demás:

1. Qué ocurre **antes** de tocar el objeto.
2. Qué ocurre **mientras** tocas el objeto caliente.
3. Qué ocurre **después** de tocar el objeto.
4. ¿Te has visto alguna vez en una situación similar? Explica qué sentiste en ese momento.

b) **Dibuja un esquema** que explique lo ocurrido.



¿Cuánto saben tus compañeras o compañeros?

**2. Analogía entre un sistema robótico y el cuerpo humano.**

Realiza el ejercicio en pareja. Si pensamos en nuestro cuerpo y en un robot bípedo, realiza una **analogía** entre los sentidos humanos y sistemas robóticos, en las siguientes acciones.

- ¿Cuál sería el **sentido y sensor** involucrado?
- ¿Cuáles serían los órganos y **actuadores** que reaccionan al proceso de la información?
- ¿Qué órgano y dispositivo se encarga de **procesar** la información?
- ¿Cómo **transmitimos** la información?

Completa la siguiente tabla en tu cuaderno, ordenador o tableta.

| Acción 1: Levantarse de la cama al oír la alarma del despertador. |                          |                |                  |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------|------------------|
|                                                                   | Sentido/sensor (Entrada) | Órgano Proceso | Actuador(Salida) |
| Seres humanos                                                     |                          |                |                  |
| Robot                                                             |                          |                |                  |

| Acción 2: Responder a la pregunta: ¿Cómo te llamas? |                          |                |                  |
|-----------------------------------------------------|--------------------------|----------------|------------------|
|                                                     | Sentido/sensor (Entrada) | Órgano Proceso | Actuador(Salida) |
| Seres humanos                                       |                          |                |                  |
| Robot                                               |                          |                |                  |

¿Cómo sienten los seres humanos?

Analogía entre un sistema robótico y el cuerpo humano



## Paso 4: Exploración (Temporalización: 120 minutos)

### Apartado 3. La importancia de los sensores

En este paso se exploran mediante distintas actividades y ejercicios a partir de los conocimientos activados, es decir, sobre las señales, sensores, entradas, salidas y sensores de la placa robótica micro:bit, el entorno de programación MakeCode, los motores y las distintas formas de representación de las medidas detectadas por los sensores, sin incorporar aún nuevos aprendizajes.

**4. Exploramos los sensores de nuestra placa robótica**

Por parejas cogemos una placa microcontroladora que os dará vuestra profesora o profesor.

Explora la placa y trata de **identificar** los **sensores** que tiene.

Pasos a realizar:

1. **Observa** detenidamente la placa por la cara frontal.
2. **Observa** detenidamente la placa por la cara trasera.
3. **Realiza** un dibujo de la placa por ambas caras.
4. **Identifica** en el dibujo los elementos que son **entradas, salidas y entrada/salida**.
5. ¿Qué **sensores** puedes identificar? Nómbralos en el dibujo con una flecha.
6. Intenta adivinar la **función** de estos **sensores**, no pasa nada si te equivocas, luego veremos cuál es su función.
7. Señala qué **sensor** lleva la placa de los que tú **habías pensado** para nuestro **reto**.
8. **Clasifica** los **sensores** de la placa en analógicos y digitales.



¿Sabes cómo se llama nuestra placa?

Exploramos los sensores de la placa micro:bit

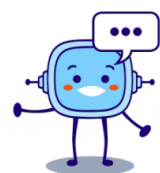
## Paso 5: Estructuración (Temporalización: 300 minutos)

### Apartado 4. El sentido de los sensores

En este apartado se aportan los nuevos saberes necesarios para el reto, el alumnado reflexiona, deduce y completa lo descubierto en la fase de exploración. Es el paso más extenso en el que se adquieren los nuevos aprendizajes como:

1. Señales, tipos. Entradas y salidas de una placa robótica.
2. Sensores, tipos, funcionamiento, importancia y aplicaciones. Similitud con los sentidos humanos.
3. Programación de los sensores.
4. Formas de representación de los valores detectados por los sensores.

#### 4. El sentido de los sensores



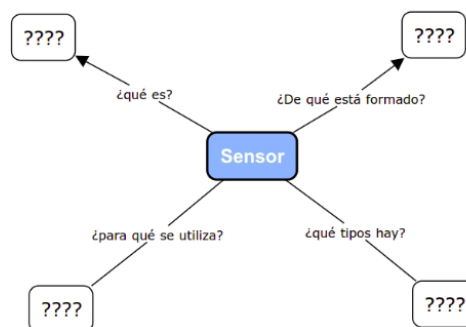
En este apartado vamos a empezar a trabajar con los **sensores** de la placa robótica micro:bit.

- Comenzaremos conociendo las diferencias entre las señales **analógicas** y **digitales**.
- Conoceremos qué es un **sensor**, la función esencial que realiza en un robot, y su **relación** con los **sentidos** humanos.
- Continuaremos descubriendo los **sensores** de nuestra placa.
- Finalmente veremos cómo se **programan** y **representan** los valores de los sensores a través de sencillos ejemplos.

¿Empezamos?

1. **Señales de vida.**
2. **Veamos si mi robot detecta algo.**
3. **Programamos con MakeCode.**
4. **¿Cómo prefieres ver lo que miden los sensores?**

El sentido de los sensores



¿Qué sabemos sobre los sensores?

## Paso 6: Aplicación y comprobación (Temporalización: 240 minutos)

### Apartado 5. ¿Creamos un robot con mucho sentido?

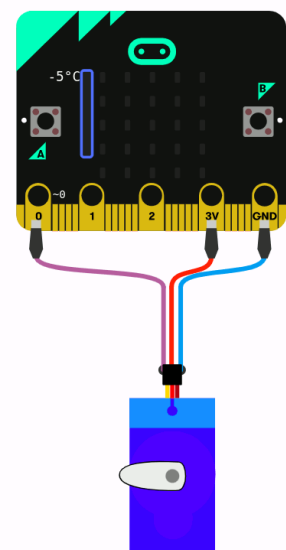
En este paso ha llegado la hora de que el alumnado desarrolle todo lo que ha trabajado a lo largo de la experiencia, llevando a cabo el reto planteado ¡Van a crear su propio robot o sistema robótico con mucho sentido!

Para que el camino sea más asequible para todos, se le ofrece al alumnado la oportunidad para aplicar lo aprendido y posteriormente se le ofrece una guía de trabajo con pasos secuenciales. Esto nos garantiza el éxito de todo el alumnado:

1. Elige un sensor para tu robot... ¿de la placa o externo?
2. Similitud entre sensores y sentidos.
3. ¡Cómo representar las lecturas del sensor!
4. ¿Cómo será su funcionamiento?
5. Diseñamos el programa.
6. Antes de seguir, reflexionamos
7. Vamos a montar nuestro robot.
8. Realizamos la programación
9. Debugging de la programación del robot o sistema robótico

Al completar esta guía, el alumnado alcanza el reto por transferencia de los aprendido a lo largo de la situación de aprendizaje.

Finalmente, se le propone al alumnado una actividad de profundización voluntaria para investigar los sensores de las cámaras artificiales dentro del Programa Andalucía Profundiza y exponer los resultados en la Feria de las Ciencias de Granada.



## Paso 7: Conclusión (Temporalización: 90 minutos)

### Apartado 6. Compartimos nuestro trabajo.

Consiste en la presentación de los aspectos más relevantes de la experiencia realizada por el alumnado al grupo clase. Se ofrece al alumnado diferentes formatos para que elijan aquel con el que se encuentre más cómodos. Por ejemplo:

1. Feria de proyectos
2. Grabamos un video
3. Presentamos en diapositivas nuestro proyecto
4. Realizamos una Memoria



🔗 Feria de proyectos. ARASAAC. (CC BY-NC-SA)

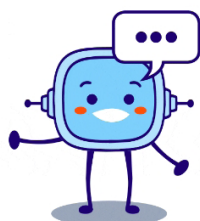
## Paso 8: Reflexión (Temporalización: 30 minutos)

### Apartado 7. Sacamos conclusiones.

Una vez terminado el reto inicial, el alumnado debe dedicar un tiempo a reflexionar sobre el trabajo que han realizado, si han cumplido con el reto propuesto y los aprendizajes adquiridos.

Para ello, se les plantea responder en su diario de aprendizaje la pregunta ¿qué he aprendido? Y además una rúbrica de autoevaluación.

### 7. Sacamos conclusiones



Una vez hemos terminado la tarea es momento de **reflexionar** sobre qué hemos **aprendido**.

Seguro que te ha quedado más claro qué son los **sensores**, cómo perciben el entorno y su similitud con los sentidos humanos, su **programación** y cómo se pueden **representar** sus mediciones.

El siguiente **esquema** puede servirnos para ver que hemos trabajado el reto.

🔗 Sacamos conclusiones de la experiencia

### Metodología empleada en el desarrollo del Recurso Educativo:

Los aspectos metodológicos que se ha tenido en cuenta en el desarrollo de esta experiencia han sido los siguientes:

- Aprender haciendo (*Learning by doing*): aprendizaje mediante la construcción de artefactos u objetos tecnológicos (Construccionismo).
- Aprendizaje Basado en Retos (ABR): se plantean retos a cada estudiante que tiene que solucionar obteniendo un producto final.
- Tutoría entre iguales: agrupación heterogénea de estudiantes que trabajan de forma coordinada para resolver una tarea.
- Aprendizaje cooperativo.

### Recursos utilizados:

- Ordenadores con conexión a internet. Preferiblemente uno para cada estudiante.
- Placa robótica [Micro:bit](#).
- Aplicación [MakeCode](#).
- Cuaderno de clase o digital.
- [REA: Los sentidos artificiales](#).
- [Plataforma educativa Moodle centros Almería](#)

### Inclusión en la programación:

Este recurso educativo está incluido en las programaciones didácticas en forma de Situación de Aprendizaje. Es importante destacar que la experiencia se inicia con un reto motivador y significativo para el alumnado plasmado en una situación de aprendizaje dentro del currículo de la materia de Computación y Robótica. Y se establece una cronología de aprendizaje acorde al Diseño Universal para el Aprendizaje.



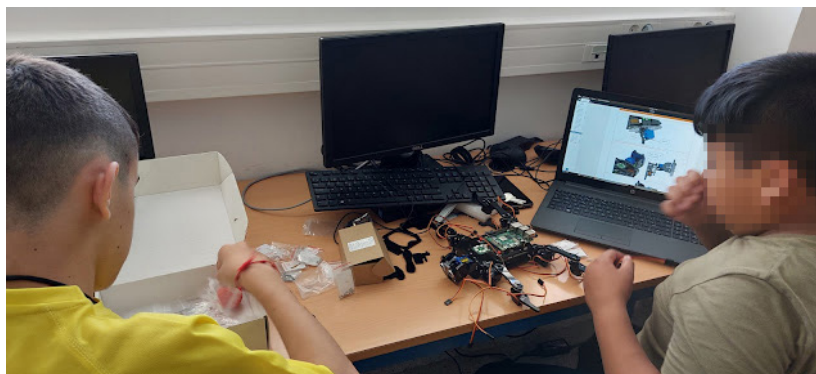
## 4. Evaluamos

---

Para la evaluación de esta experiencia se utilizan diferentes instrumentos a lo largo de todo el proceso atendiendo a la diversidad de nuestro alumnado.

- **Lista de cotejo**  
Una forma rápida de realizar comprobaciones de la finalización de las diferentes actividades entregadas a través de la plataforma moodle.
- **Observación en el aula**  
La mayor parte del trabajo se realiza en el aula-taller, así que esta herramienta tiene gran relevancia.
- **Portfolio**  
En esta experiencia el alumnado disponía del “Diario de aprendizaje” en formato papel y digital para ir reflejando todas las evidencias y proceso metacognitivo de reflexión sobre su propio aprendizaje.
- **Rubricas de autoevaluación**  
La autoevaluación del alumnado es una parte muy importante del proceso de evaluación. Se trata de que sea consciente de sus propios logros y que tenga la posibilidad de reflexionar sobre el trabajo que ha realizado. Se ha trabajado la rúbrica de la imagen.
- **Presentación de trabajos**  
Una parte importante de la experiencia educativa es compartir el trabajo realizado. En este caso, he utilizado una rúbrica de evaluación para valorar la exposición, atendiendo a:
  1. Calidad de la presentación.
  2. Nivel de participación.
  3. Comunicación verbal y no verbal.
  4. Entre otros.
- **Nuestro DAFO**  
Es importante que el alumnado reflexione sobre su desempeño en la experiencia. Para ello, les planteo que realicen un DAFO.
- **Evaluación de la propuesta y de la práctica docente.**  
Se realizó una encuesta de valoración en moodle centros de la experiencia que el alumnado completó de forma anónima. Los resultados fueron muy positivos, destacando que le había gustado cómo habían aprendido.





## Distintas creaciones del alumnado a lo largo de la experiencia

**moodle** **Centros:** I.E.S. Joroso

### 3. LOS SENTIDOS ARTIFICIALES

- 3.1. Los sentidos artificiales
- Ejercicio 3.1. ¿Cómo funcionan los sensores humanos?
- Ejercicio 3.2. Analogía entre un sistema robótico y el cuerpo humano
- TAREA 3.4. Detecta y actúa con MakeCode
- Ejercicio 3.7. Vamos a explorar los sensores en MakeCode
- Ejercicio 3.8. ¿Cómo podemos representar una magnitud?
- Ejercicio 4.0. ¡Vamos a programar!
- Ejercicio 4.1. ¿Qué sensores tiene el micro:bit?
- Ejercicio 4.2. ¿Qué sensores tiene el micro:bit?
- Tarea 4.3. Representa los datos del entorno de programación de MakeCode
- Tarea 4.3.2. Aprendamos a programar los sensores
- Tarea 4.3.3. ¿Qué se ha logrado?
- Actividad 4.4.2. Representa valores en el resto de los
- Actividad 4.4.3. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Actividad 4.4.4. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.5. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.6. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.7. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.8. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.9. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.10. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.11. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.12. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.13. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.14. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.15. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.16. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.17. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.18. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.19. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.20. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.21. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.22. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.23. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.24. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.25. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.26. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.27. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.28. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.29. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.30. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.31. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.32. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.33. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.34. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.35. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.36. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.37. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.38. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.39. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.40. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.41. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.42. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.43. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.44. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.45. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.46. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.47. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.48. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.49. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.50. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.51. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.52. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.53. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.54. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.55. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.56. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.57. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.58. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.59. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.60. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.61. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.62. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.63. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.64. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.65. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.66. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.67. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.68. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.69. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.70. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.71. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.72. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.73. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.74. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.75. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.76. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.77. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.78. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.79. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.80. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.81. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.82. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.83. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.84. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.85. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.86. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.87. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.88. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.89. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.90. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.91. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.92. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.93. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.94. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.95. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.96. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.97. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.98. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.99. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?
- Tarea 4.4.100. ¿Cómo funciona el resto de los sensores?

**Los sentidos artificiales**

1. ¿Qué vamos a hacer?

2. Antes de empezar, activamos nuestros sensores.

3. La importancia de los sensores.

4. El sensor de los sensores.

5. ¿Cómo funciona el sensor de los sensores?

5.1. Antes de crear nuestro robot, ¿cómo funciona el sensor de los sensores?

5.2. Vamos a crear nuestro robot.

6. Compartimos nuestro trabajo.

7. Sacamos conclusiones.

**5.1. Antes de crear nuestro robot, ¿cómo funciona el sensor de los sensores?**

Antes de empezar con nuestro robot, vamos a aplicar todo lo visto comprobando el funcionamiento de cada uno de los principales sensores incluidos en nuestra placa micro:bit.

Para ello tendremos que programar y representar los sensores de nuestra placa.

Vamos a colocarnos en parejas y realizar cada una de las siguientes actividades.

¡Veréis que divertido!

¡Empezamos!

**1. Veamos ¿qué temperatura hace?**

Vamos a intentar conocer el valor de la temperatura ambiente en tiempo real cada vez que se pulse el botón A de la placa.

## REA trasladado a moodle centros

**RE A** **Andalucía** **se mueve con Europa**

**Mi diario de aprendizaje n° \_\_\_\_ Curso \_\_\_\_**

**En este diario trabajarás para aprender a aprender. ¿Quieres sacar el máximo de tu aprendizaje? Responde a todas las cuestiones cuando tu profe te lo indique. Si llegas al final del cuestionario conseguirás tu insignia de... Mega-Estratega**

**Paso 1: Identifico lo que tengo que hacer**

Cuando comienzas una actividad es importante descubrir qué nos están pidiendo que hagamos. Tenemos que observar bien la actividad y pensar en ella. Es importante que recuerdes alguna actividad que sea parecida y que hayas resuelto con éxito anteriormente. Así sabremos qué tenemos que hacer para poder resolverla.

**¿Qué me están pidiendo que haga?** **DESCUBRIR**

**RECORDAR**

Pienso en algún momento anterior en el que tuve que hacer algo parecido. Anoto lo que recuerdo:

**¿Podría usarla ahora para resolver esta actividad?**

**Continúa el paso 1 en la siguiente página. Estás avanzando hacia tu insignia Mega-Estratega.**

**UNIÓN EUROPEA** **Junta de Andalucía** **Comunidad de Educación y Empleo**

|                                                                                                          | Excelente                                                     | Satisfactorio                                               | Mejorable                                                              | Insuficiente                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Conoce las diferencias entre los sensores analógicos y digitales                                         | Señala correctamente los sensores analógicos y digitales (10) | Lo ha entendido y sabe explicarlos con ayuda (8,75)         | Lo ha entendido pero no sabe explicarlos (7,5)                         | No lo ha entendido (6,25)             |
| Se identificar las entradas y salidas de la placa                                                        | Lo ha hecho de manera autónoma (10)                           | Lo ha hecho pero no ha necesitado una guía continua (8,75)  | Lo ha hecho, pero ha necesitado una guía continua (7,5)                | No ha podido hacerlo (6,25)           |
| Se qué son y cómo funcionan los sensores                                                                 | Señala correctamente los sensores (10)                        | Lo ha entendido y sabe explicarlos con ayuda (8,75)         | Lo ha entendido pero no sabe explicarlos (7,5)                         | No lo ha entendido (6,25)             |
| Conoce los tipos de sensores más comunes                                                                 | Lo ha hecho de manera autónoma (10)                           | Lo ha hecho pero no ha necesitado una guía continua (8,75)  | Lo ha hecho, pero ha necesitado una guía continua (7,5)                | No ha podido hacerlo (6,25)           |
| Entiendo la similitud entre los sensores y los sentidos humanos                                          | Señala correctamente los sensores (10)                        | Lo ha entendido y sabe explicarlos con ayuda (8,75)         | Lo ha entendido pero no sabe explicarlos (7,5)                         | No lo ha entendido (6,25)             |
| Reconozco la importancia de los sensores en la sociedad actual                                           | Señala correctamente los sensores (10)                        | Lo ha entendido y sabe explicarlos con ayuda (8,75)         | Lo ha entendido pero no sabe explicarlos (7,5)                         | No lo ha entendido (6,25)             |
| Se que sensores tiene mi placa y cómo se relacionan con el entorno                                       | Señala correctamente los sensores (10)                        | Lo ha entendido y sabe explicarlos con ayuda (8,75)         | Lo ha entendido pero no sabe explicarlos (7,5)                         | No lo ha entendido (6,25)             |
| Se identificar los bloques de programación para los sensores                                             | Señala correctamente los sensores (10)                        | Lo ha entendido y sabe explicarlos con ayuda (8,75)         | Lo ha entendido pero no sabe explicarlos (7,5)                         | No lo ha entendido (6,25)             |
| He realizado un programa que permite controlar que un sensor de la placa robótica funcione correctamente | Lo ha hecho de manera autónoma (10)                           | Lo ha hecho pero no ha necesitado una guía continua (8,75)  | Lo ha hecho, pero ha necesitado una guía continua (7,5)                | No ha podido hacerlo (6,25)           |
| He representado valores detectados por sensores de distintas formas                                      | Lo ha hecho de manera autónoma (10)                           | Lo ha hecho pero no ha necesitado una guía continua (8,75)  | Lo ha hecho, pero ha necesitado una guía continua (7,5)                | No ha podido hacerlo (6,25)           |
| He realizado un robot con un programa interactivo                                                        | Lo ha hecho de manera autónoma (10)                           | Lo ha hecho pero no ha necesitado una guía continua (8,75)  | Lo ha hecho, pero ha necesitado una guía continua (7,5)                | No ha podido hacerlo (6,25)           |
| Conoce la importancia de la seguridad eléctrica                                                          | Señala correctamente los sensores (10)                        | Lo ha entendido y sabe explicarlos con ayuda (8,75)         | Lo ha entendido pero no sabe explicarlos (7,5)                         | No lo ha entendido (6,25)             |
| Preparación de la exposición                                                                             | Lo ha hecho de manera autónoma (10)                           | Lo ha hecho pero no ha necesitado una guía continua (8,75)  | Lo ha hecho, pero ha necesitado una guía continua (7,5)                | No ha podido hacerlo (6,25)           |
| Exposición de la exposición                                                                              | He sido capaz de explicar todo de forma coherente (10)        | He sido capaz de explicarlo pero he necesitado ayuda (8,75) | He sido capaz de explicarlo pero he necesitado una guía continua (7,5) | No he sido capaz de explicarlo (6,25) |

## Diario de aprendizaje de la experiencia

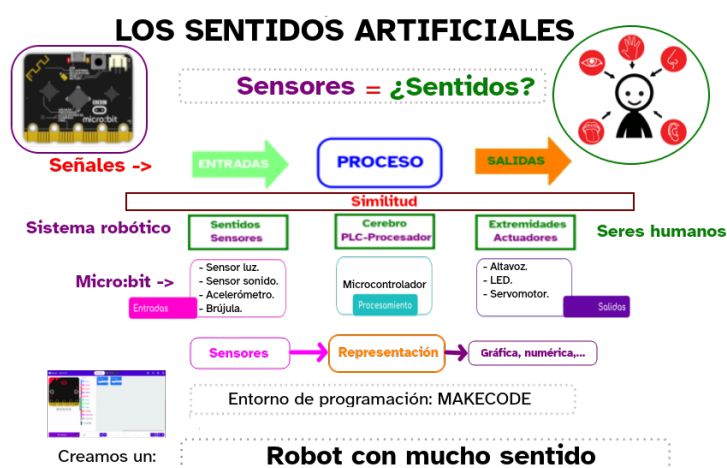
## Rúbrica de autoevaluación de la experiencia



## 5. Conclusiones

Esta experiencia ha permitido innovar en el aula ya que se ha desarrollado con alumnado que se enfrentaba por primera vez a este tipo de recursos educativos digitales. Además, aunque en el área de Tecnología se suele trabajar con el aprendizaje por proyectos o retos, la experiencia también permitió probar el Diseño Universal para el Aprendizaje. Una vez finalizada la experiencia educativa, podemos asegurar que los resultados obtenidos son muy positivos ya que se ha conseguido una mayor motivación del alumnado para el aprendizaje y un aula más inclusiva. Además, se ha promovido el aprendizaje autónomo y el desarrollo de la metacognición gracias a la exhaustiva evaluación.

Por último, destacar que con esta experiencia el alumnado ha alcanzado los objetivos propuestos, además, se ha conseguido una mejora notable en el proceso de aprendizaje del alumnado y sobre todo han adquirido los saberes básicos sobre los sensores y sus similitudes con los sentidos humanos de una forma diferente, atractiva, motivadora y desarrollando la competencia digital.



Esquema final resumen de la experiencia



Presentación de la ponencia de difusión de la experiencia: Los sentidos artificiales



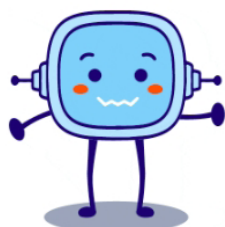
## 6. ¿Te animas?

Una vez que has visto esta experiencia espero que te animes a utilizar recursos educativos abiertos en tus clases. Puedes encontrar recursos similares en alguno de los repositorios indicados en el material complementario. Para empezar te animo a visitar el Proyecto REA/DUA de la Junta de Andalucía, seguro que podrás encontrar recursos para tu materia o ejemplos que te permitan dar tus primeros pasos para crear tu propia experiencia educativa.

Si te animas a diseñar y crear tu propio recurso educativo deberás invertir un tiempo que merecerá la pena porque los resultados al utilizarlo, son muy positivos. Además, es una excelente oportunidad para crear situaciones de aprendizajes muy completas. Debes tener presente que es necesario que tengas conocimientos básicos en el uso de herramientas digitales como eXeLearning, pero no te preocupes que con algunos tutoriales serás capaz de hacer muchas cosas. Si no dispones de mucho tiempo puedes descargar un REA ya creado y modificarlo para adaptarlo a tu contexto.

Anímate a hacer cosas diferentes en el aula. Los REA diseñados con DUA constituyen una forma diferente de enseñar, que aporta resultados muy positivos y que permiten avanzar hacia una educación inclusiva.

Ahora, ¿te atreves tú a cambiar la dinámica de tus clases?



Hemos completado este reto.

¡Enhorabuena por el trabajo realizado!

Me ha encantado acompañarte durante estas sesiones de trabajo que hemos compartido juntos.

¡Nos vemos en el siguiente desafío!

Retor con retroalimentación final de la experiencia



REA/DUA Andalucía



## 7. Material complementario

### REA empleados en el proyecto:

- [REA de partida: Los sentidos artificiales.](#)
- [REA Adaptado: Los sentidos artificiales.](#)
- [Guía docente del REA.](#)
- [Secuencia didáctica del REA](#)

### Documentos adicionales:

- [Guía para crear un REA-DUA](#)
- [Rúbrica de calidad de la secuencia didáctica del REA](#)
- [Material de apoyo identifica sensores de la placa micro:bit](#)
- [Material de apoyo micro:bit planificador de iconos o animaciones en la matriz](#)
- [Diccionario de español utilizado en los REA](#)
- [Ejercicios interactivos de los REA](#)

### Herramientas digitales utilizadas:

Entre las herramientas digitales empleadas por el alumnado y el profesorado en esta experiencia educativa tiene licencia Open Source (Código Abierto), podemos destacar las siguientes:

- [Crear el recurso: eXeLearning.](#)
- [Buscadores de internet: Mozilla Firefox.](#)
- [Procesador de textos: LibreOffice Writer.](#)
- [Programación por bloques: MakeCode.](#)
- [Editor de imágenes: Gimp.](#)
- [Editor de vídeos: ShotCut o OpenShot.](#)
- [Editor de diagramas de flujo: Dia.](#)
- [Editor de sonido: Audacity.](#)
- [Creador de presentaciones: LibreOffice Impress.](#)
- [Crear y compartir contenido interactivo: H5P](#)
- [Alojamiento del REA: Moodle centros Almería](#)

### Difusión de la experiencia:

- [Vídeo de la experiencia.](#)
- [Vídeo de la actividad de ampliación: Cámaras de IA en la robótica.](#)

- [En la página oficial del IES Jaroso.](#)
- [En el Blog de robótica del IES Jaroso.](#)
- [En la cuenta de Facebook del IES Jaroso.](#)
- Exposición de la actividad de ampliación de la experiencia educativa en la Feria de las Ciencias de Granada celebrada en Granada el día 13 de mayo de 2023: [En la web del centro](#), [Blog de robótica](#) y [redes sociales](#).
- Fin de la experiencia: [Página web del centro IES Jaroso](#), [Blog de Robótica IES Jaroso](#).
- [Notas de prensa del premio recibido por la experiencia.](#)
- Ponencia experiencia educativa inspiradora “Los sentidos artificiales” dentro del programa de formación del profesorado Novel de Almería. Enero de 2024.

#### Vídeos de referencia en la experiencia:

- [Boston Dynamics. Atlas ; Partners in Parkour \(\(Youtube\)\)](#)
- [DFRobot. micro:Maqueen. Assembly & Play \(\(Youtube\)\)](#)
- [PLEN PROJECT. PLEN:bit Sensor controlled Robot using the micro:bit \(\(Youtube\)\)](#)
- [almeriBOT. micro:Taller con cocodrilo kit para micro:bit. Reto 02 Tocar un tono \(\(Youtube\)\)](#)
- [almeriBOT. micro:Taller con cocodrilo kit para micro:bit. Reto 06 Detector de obstáculos \(\(Youtube\)\)](#)
- [almeriBOT. micro:Taller con Cocodrilo Kit para micro:bit. Reto 01 Encender LED \(\(Youtube\)\)](#)
- [Micro:bit Educational Foundation. micro:bit radio \(\(Youtube\)\)](#)
- [Micro:bit Educational Foundation. micro:bit pins \(\(Youtube\)\)](#)
- [Micro:bit Educational Foundation. LED de micro:bit \(\(Youtube\)\)](#)
- [Micro:bit Educational Foundation. Input and output devices \(\(Youtube\)\)](#)
- [Micro:bit Educational Foundation. micro: detección de temperatura de bits \(\(Youtube\)\)](#)
- [Micro:bit Educational Foundation. micro:bit light sensing \(\(Youtube\)\)](#)
- [Micro:bit Educational Foundation. micro:bit compass \(\(Youtube\)\)](#)
- [Micro:bit Educational Foundation. micro:bit accelerometer \(\(Youtube\)\)](#)
- [Micro:bit Educational Foundation. Sensing and making sound on the BBC micro:bit \(\(Youtube\)\)](#)
- [Micro:bit Educational Foundation. micro:bit buttons \(\(Youtube\)\)](#)
- [Micro:bit Educational Foundation. Touch sensor \(\(Youtube\)\)](#)
- [almeriBOT. micro:Taller: Programando la micro:bit con MakeCode. Sensores 1. Mostrar el valor de los sensores \(\(Youtube\)\)](#)
- [almeriBOT. micro:Taller: Programando la micro:bit con MakeCode. Sensores 2. Mostrar el valor de los sensores \(\(Youtube\)\)](#)



- almeriBOT. micro:Taller: Programando la micro:bit con MakeCode: Sensores 3. Acelerómetro evento o condición ((Youtube))
- almeriBOT. micro:Taller: Programando la micro:bit con Makecode. Programación como condición ((Youtube))
- almeriBOT. micro:Taller: Programando la micro:bit con MakeCode. Pulsadores. Programación como evento. ((Youtube))
- almeriBOT. micro:Taller. Programando la micro:bit con MakeCode. Cómo compartir un proyecto creado con Makecode ((Youtube))
- Jorge Ferreira. Condicionales MakeCode. micro:bit ((Youtube))
- Micro:bit Educational Foundation. Transferring your program to the BBC micro:bit ((Youtube))
- Jose Antonio Vacas Martinez. Cómo programar la micro:bit desde una tableta Android vía Bluetooth ((Youtube))
- Álvaro Molina. micrófono y altavoz para microbit V2 ((Youtube))
- micro:bit Ceibal. Trabajando con un servo motor microbit ((Youtube))
- almeriBOT. Reto 04. Mostrar la temperatura. Programando la micro:BIT con MakeCode ((Youtube))
- almeriBOT. micro:Taller con Cocodrilo Kit para micro:bit. Reto 07 Alarma de luz ((Youtube))

### ¿En qué materias podrías usar este recurso?

En aquellas materias en las que se vaya a hacer una introducción a la Inteligencia Artificial se podría utilizar este recurso educativo.

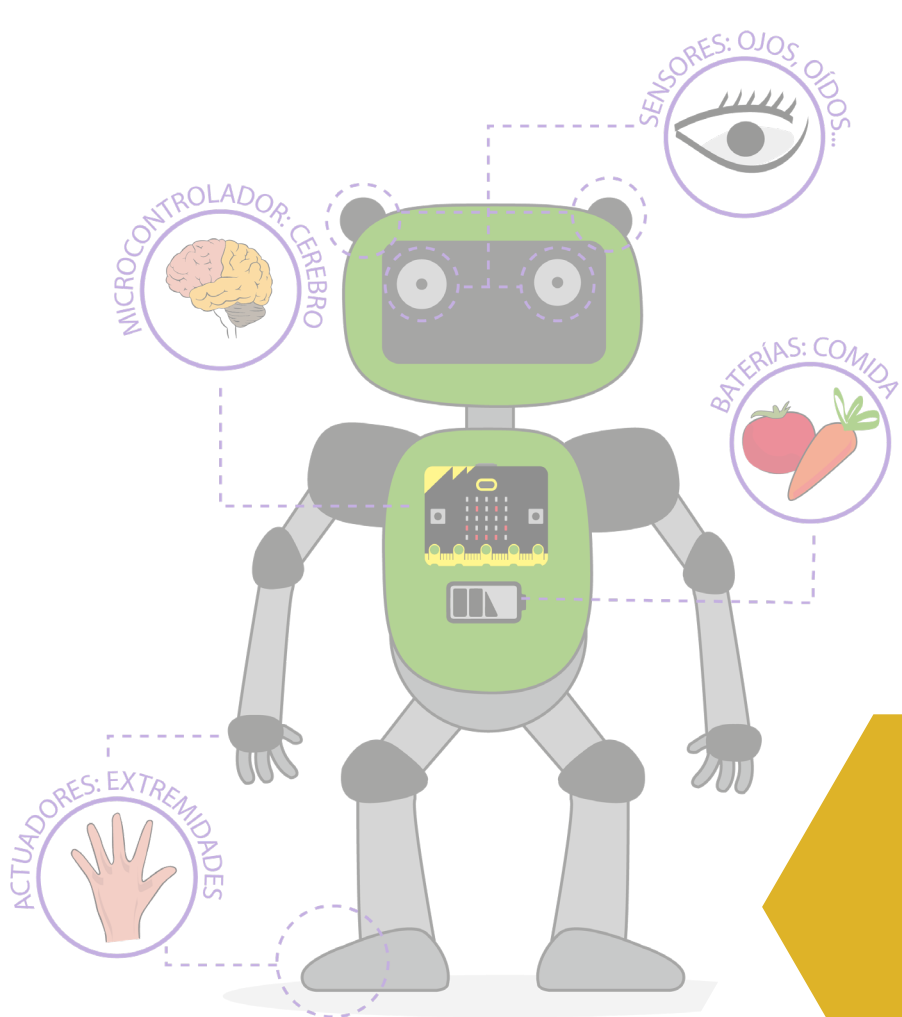
Por ejemplo:

- Robótica 5.º de Primaria.
- Robótica 6.º de Primaria.
- Computación y Robótica de 2º y 3º ESO, Bloque: Robótica.
- Tecnología y Digitalización de 3º ESO.
- Creación Digital y Pensamiento Computacional de 1.º de Bachillerato.
- Programación y Computación de 2.º de Bachillerato.



• Ponencia experiencia educativa  
Los sentidos artificiales





Una experiencia inspirada en el DUA.  
**Los sentidos artificiales.**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE EDUCACIÓN, FORMACIÓN PROFESIONAL  
Y DEPORTES



INSTITUTO NACIONAL DE  
TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS Y DE  
FORMACIÓN DEL PROFESORADO