

Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2021-2023. Convocatoria de "Proyectos de Generación de Conocimiento". Referencia PID2021-122326OB-I00

LABIRINTOS LOCO-LOCOS E ROBOSUMO

Antía Fernández-López, Jorge Albella y Teresa F. Blanco
Universidade de Santiago de Compostela



REAL ACADEMIA DE CIENCIAS
EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
DE ESPAÑA

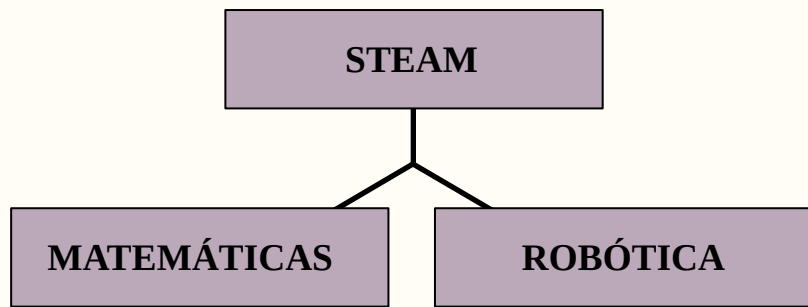


C I E M
Centro Internacional de Encuentros Matemáticos



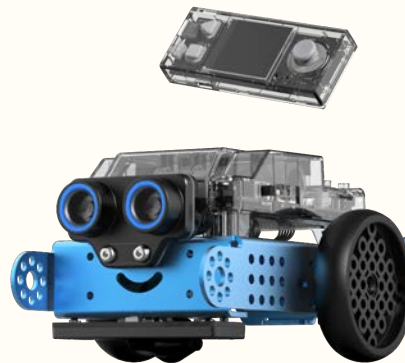
EXCMO. AYUNTAMIENTO
DE CASTRO URDIALES

CONTEXTO



ENRIQUECER LOS PROCESOS DE
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA
GEOMETRÍA A TRAVÉS DE LA
INTRODUCCIÓN DE ROBÓTICA
EDUCATIVA.

Comunidad autónoma de Galicia
Dos cursos consecutivos (2º año de
ESTALMAT)
50 estudiantes de Educación Secundaria de
entre 12 y 14 años
Única sesión de 3 horas



FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

HABILIDADES DEL SIGLO XXI

Auge tecnológico

Trabajo interdisciplinar

Creatividad

Pensamiento crítico

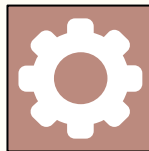
...



STEAM

Enfoque que busca combinar las materias de forma transversal, práctica y contextualizada.

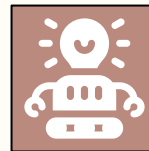
Innovación, motivación, romper las barreras entre lógica y creatividad, docencia como proceso atractivo



ROBOT

Máquina programable diseñada para realizar tareas de forma autónoma o semiautónoma, interactuando con su entorno mediante sensores, actuadores y sistemas de control.

Recurso educativo que presenta grandes expectativas de futuro



MBOT2



CYBERPI



Placa base



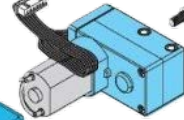
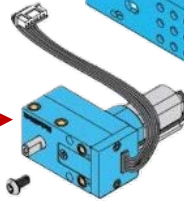
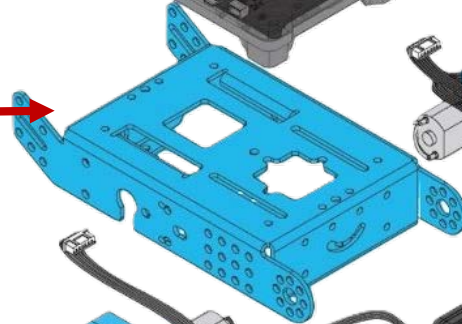
CHASIS



MOTORES



RUEDAS



SENSOR ULTRASÓNICO



SENSOR RGB



mBlock (programación por bloques)

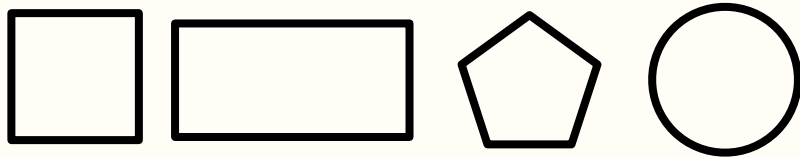
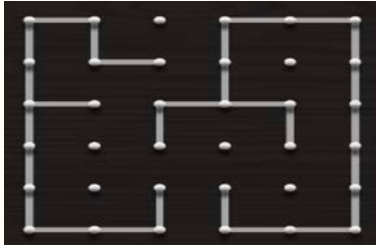


DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

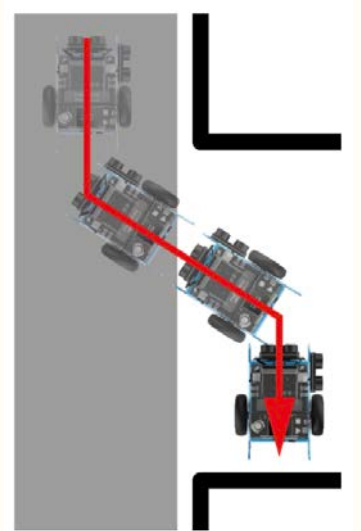
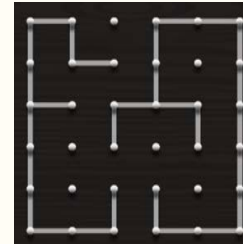
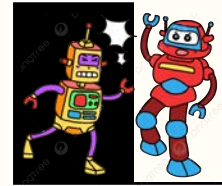
3 HORAS

50 ESTUDANTES

FASE I. SECUENCIAS & BUCLES



FASE II. CONDICIONALES



FASE I. SECUENCIAS & BUCLES

LABIRINTO



RESULTADOS

Secuencias

Solución:



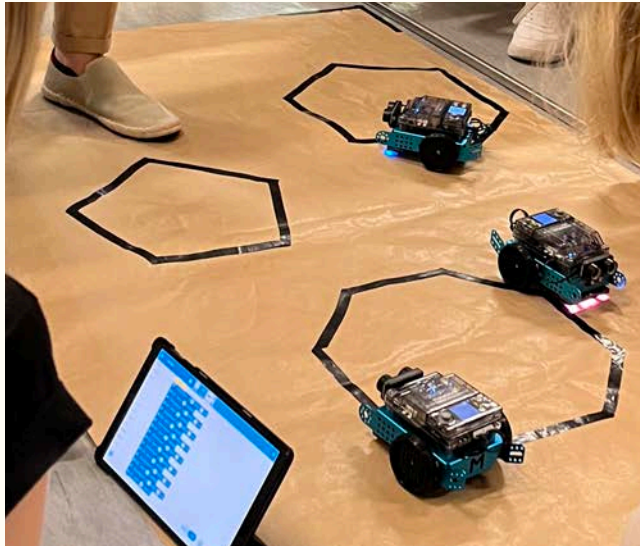
- Avanza 50cm/Gire $\curvearrowright$ 90° / Avanza 25cm/gire $\curvearrowright$ 90° /
Avanza 65cm / Gire $\curvearrowright$ 90° / Avanza 25cm/Gire $\curvearrowright$ 90° / Avanza
a 150 rpm durante 2s $\rightarrow$ Se puede cambiar.

3. Robosumo

Solución: Medir tiempo e Posar una baldosa y
dar indicaciones izq./der. con esas distancias.

FASE I. SECUENCIAS & BUCLES

FIGURAS PLANAS



RESULTADOS

	Cuadrado	Pentágono	Rectángulo
Secuencias			Para el rectángulo avanzar x, girar a la izquierda y, girar a la izquierda x, girar a la izquierda y, girar.
Bucles	Cuadrado: $\rightarrow$ Avanzar k, rotar 90° repetir x4 Pentágono: $\rightarrow$ Avanzar k, rotar 72° repetir x5	Cuadrado: $\rightarrow$ Avanzar k, rotar 90° repetir x4 Pentágono: $\rightarrow$ Avanzar k, rotar 72° repetir x5	Rectángulo: $\rightarrow$ Avanzar k, rotar 90° repetir x4 Pentágono: $\rightarrow$ Avanzar k, rotar 72° repetir x5
Algoritmo genérico	Solución: Crear un bloque de variables que cree polígonos regulares de cualquier n y lado.		

FASE I. SECUENCIAS & BUCLES

FIGURAS PLANAS

RESULTADOS

	Girar ambos motores a igual velocidad en sentido contrario	Girar ambos motores a diferente velocidad en sentido contrario
Círculo		
	Girar 360°	Girar solo en una dirección

≠ radio de giro

Círculo > Idem 2 → 11 pulsos a 3 pds con 3 and y que gire.
TL > 11 pulsos a 3 pds con 3 and y que gire.

FASE II. CONDICIONALES

LABIRINTOS LOCO LOCOS



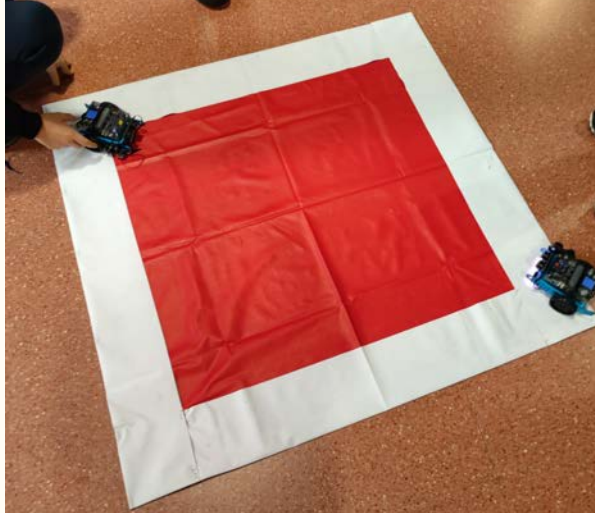
RESULTADOS

- si $\rightarrow$ $\begin{cases} \text{quad rgb sensor 1 probe (4) RZ detects black? entonces} \\ \text{retrocede} \\ \text{avanza 50 rpm durante 0.5 seg.} \\ \text{gira izquierda 40 rpm durante 0.75 seg} \end{cases}$
- si no $\rightarrow$
 - si $\rightarrow$ distancia sensor ultrasonico 2.1 un objeto < 20 entonces
 - * gira izquierda 30 rpm durante 0.2 sec. + avanza 50 rpm durante 0.75
 - si $\rightarrow$ distancia sensor ultrasonico 2.1 un objeto > 10 cmel " < 15 entonces
 - * avanza 50 rpm durante 0.4 sec.
 - si $\rightarrow$ distancia sensor ultrasonico 2.1 un objeto > 15 entonces
 - * gira derecha 30 rpm durante 0.2 sec + avanza 50 rpm durante 0.4

- Cuando choca en P
- si detecta no negro
- gira y avanza a 50 $\rightarrow$ un m de 120° a 180°
 - AVANZA 50 rpm 0.4 sec
 - si no
 - AVANZA 50 rpm 0.4 sec

FASE II. CONDICIONALES

ROBOSUMO



RESULTADOS

todo de en P
si detecta blanco base blanco
- gira y avanza a 50 → un m° de 120° a 180°
si detecta algo de frente
- avanza rápido y retrocede
si detecta algo de lado
- siempre avanza rápido y luego retrocede
si detecta robot rojo
- avanza a 50

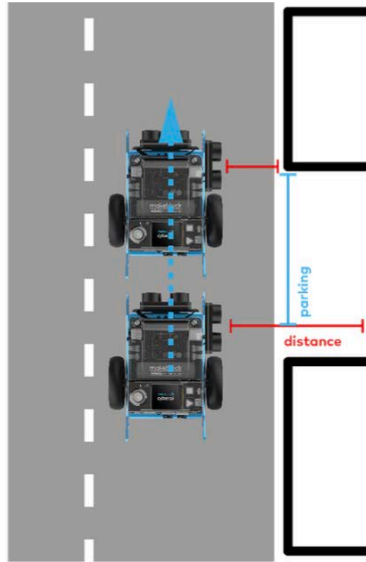
Solución: Crear un programa que haga que el robot gire a 30°, por todo el robot y si detecta (el sensor) un objeto a < 30cm va recto durante a 10000rpm (hasta un if: if no)

• Bandera verde
• Siempre:
- si → quad rgb sensor probe (4) si detecta red? entonces
• avanza a 50rpm
- si no
• gira a la izquierda 30°

FASE II. CONDICIONALES

APARCAMIENTO INTELIGENTE

3 niveles de dificultad



RESULTADOS

Solución para cada un dos niveles:

- (I) Cuando esté en P
se avanza 100
gira requiriendo 90°
en distancia 30
- (II) Avanza 1/2 espacio en sitios llenos
y cuando detecte un espacio, se
espera 1 segundo, se gira 90°
y avanzar para aparcarse
- (III) Con un sensor adelante y otro atrás
avanza y detecta espacio, solo cuando
los 2 sensores detectan espacio
y avanza.

Solución:

Si detecta algo con su sensor de la
derecha, avanza.
Si detecta algo nada con su sensor
de la derecha, gira 90° a la derecha y
avanza.
Si detecta algo con su sensor principal,
gira 90° a la derecha y avanza.
 σ
Avanza a 5000 rpm.

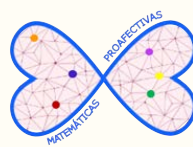
RESULTADOS ESTALMAT

		Valoracións					
		1	2	3	4	5	Media
Organización da actividade							
Media da actividade (22-23):	-	0	0	1	1	22	4,88
Media en 2º (22-23):	4,30						
Nivel de dificultade							
Media da actividade (22-23):	-	0	8	13	2	1	2,83
Media en 2º (22-23):	3,17						
Novidade dos contidos							
Media da actividade (22-23):	-	0	3	5	2	14	4,13
Media en 2º (22-23):	3,98						
Interese dos contidos							
Media da actividade (22-23):	-	0	0	3	1	20	4,71
Media en 2º (22-23):	4,06						
Exposición do profesorado							
Media da actividade (22-23):	-	0	0	0	4	19	4,83
Media en 2º (22-23):	4,40						

$$\bar{x} = 4.28$$

		Valoracións					
		1	2	3	4	5	Media
Organización da actividade							
Media da actividade (23-24):	4,88	0	0	1	13	11	4,40
Media en 2º (23-24):	4,58						
Nivel de dificultade							
Media da actividade (23-24):	2,83	3	2	12	5	3	3,12
Media en 2º (23-24):	3,10						
Novidade dos contidos							
Media da actividade (23-24):	4,13	2	2	7	6	8	3,64
Media en 2º (23-24):	4,27						
Interese dos contidos							
Media da actividade (23-24):	4,71	0	1	1	6	17	4,56
Media en 2º (23-24):	4,49						
Exposición do profesorado							
Media da actividade (23-24):	4,83	0	0	3	7	15	4,48
Media en 2º (23-24):	4,63						

$$\bar{x} = 4.04$$



Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2021-2023. Convocatoria de "Proyectos de Generación de Conocimiento". Referencia PID2021-122326OB-I00

**AFFECTIVIDAD EN
LA ENSEÑANZA DE
LAS MATEMÁTICAS**

**PRÁCTICAS
PROAFFECTIVAS**

**INTEGRACIÓN
TECNOLÓGICA
Y GEOMETRÍA**



Cuestionario emocional
(Gómez-Chacón, 2000)



Cuestionario actitudinal
(Auzmendi, 1992)

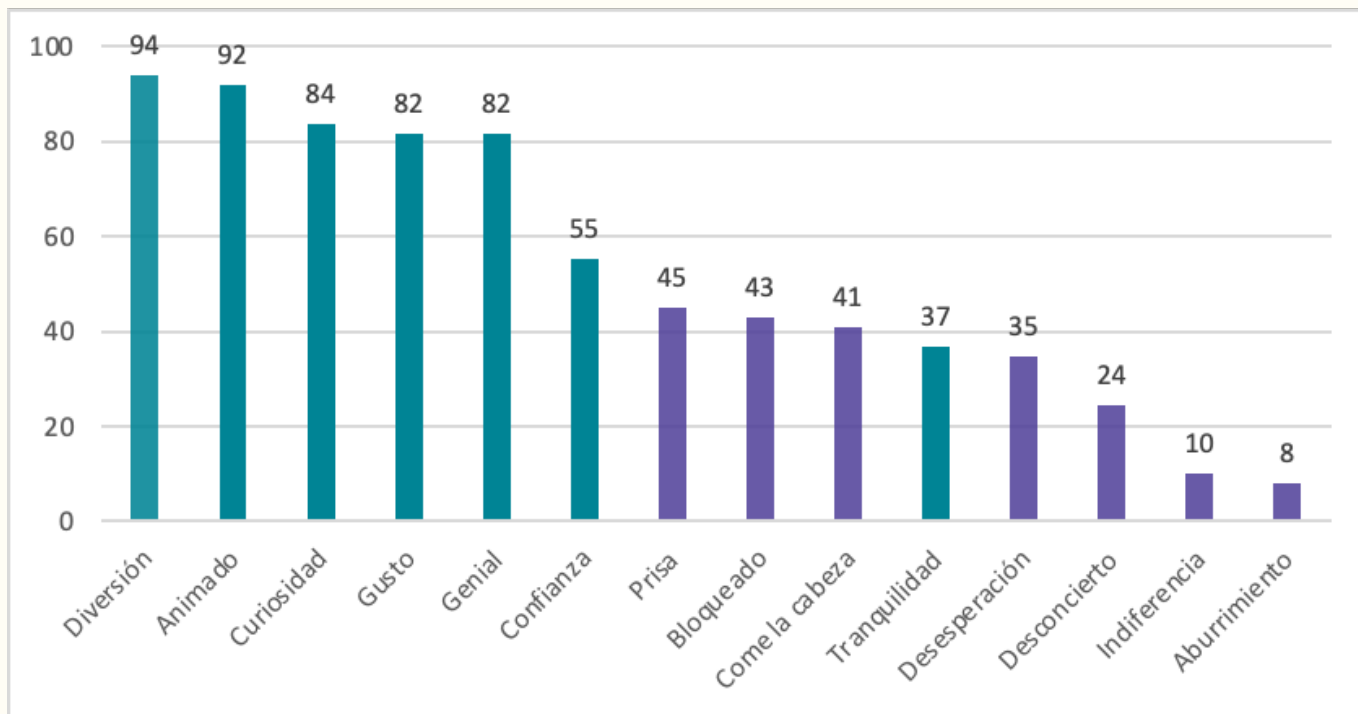


Cuestionario actitudinal tecnológico
(Almenara & de los Ríos, 2018)



Idoneidad didáctica y matemáticas
(Auzmendi, 1992)

ESTUDIO EMOCIONAL



REFLEXIONES FINALES

