

LECCIÓN 2

RENABOT EVITA OBSTÁCULOS

Programa, transporta, prueba y mejora con Renabot.



LECCIÓN 2: RENABOT EVITA OBSTÁCULOS

Detecta, decide, esquiva y mejora con RENABOT

ÁREA	DURACIÓN	NIVEL	DIFICULTAD
STEAM y programación	60 minutos	5.º EGB en adelante	Básica

★ Objetivos de aprendizaje

Al finalizar la actividad, los estudiantes serán capaces de:

- Interpretar la distancia entregada por el sensor ultrasónico en centímetros.
- Definir un umbral seguro para decidir cuándo avanzar y cuándo ejecutar una maniobra de evasión.
- Construir un algoritmo con repetición y una decisión si/si no.
- Comparar predicciones con mediciones y ajustar velocidad, distancia y tiempo de giro.
- Explicar cómo un robot reactivo utiliza información del entorno para cambiar su comportamiento.

🕒 Descripción general

El equipo programará al RENABOT para desplazarse por un circuito con obstáculos. En cada ciclo, el robot deberá medir la distancia frontal y decidir: avanzar si el camino es seguro o detenerse, retroceder y girar cuando encuentre un objeto cercano. La misión debe completarse sin tocar el robot después de iniciar el programa.

RETO

Pregunta guía

¿Cómo puede un robot usar una medición para decidir su siguiente movimiento sin recibir instrucciones nuevas de una persona?

📌 Enfoque

- Sensores y datos del entorno.
- Comparadores, decisiones y repetición.
- Calibración, prueba y depuración.
- Trabajo colaborativo y seguridad.

INFO

Conexión con RENABOT

La actividad utiliza el sensor ultrasónico frontal y las estructuras de control que el grupo ya conoció en la lección anterior. No se repite la explicación general de los bloques: el énfasis está en diseñar y comprobar la lógica de decisión.

PREPARACIÓN DE LA CLASE

Materiales, seguridad y planificación

✓ Lista previa

- | | |
|--|---|
| ☐ RENABOT. | ☐ Cajas o bloques como obstáculos. |
| ☐ Batería cargada. | ☐ Cinta adhesiva para delimitar el circuito. |
| ☐ Computador o tableta. | ☐ Regla o cinta métrica. |
| ☐ Acceso al Modo Programador. | ☐ Hoja de registro por equipo. |

📅 Plan de clase

Tiempo	Etapas	Actividad
8 min	1. Activación	Robots que perciben, hipótesis y presentación de la misión.
12 min	2. Investigación	Lectura del sensor y calibración inicial del umbral.
10 min	3. Diseño	Construcción del algoritmo de decisión antes de programar.
22 min	4. Reto	Programación, circuito, registro y mejora iterativa.
8 min	5. Cierre	Demostración, evaluación, reflexión y evidencias.

🏠 Organización del espacio

- Marcar una zona de inicio y una meta separadas por al menos 2 metros.
- Colocar de tres a cuatro obstáculos estables, visibles y separados entre sí.
- Dejar un espacio lateral suficiente para que el robot pueda girar sin quedar atrapado.
- Medir una zona de seguridad alrededor del circuito y mantener al grupo fuera de ella durante las pruebas.

Seguridad

Comenzar con velocidad baja. No utilizar paredes frágiles, objetos pequeños que puedan introducirse en las ruedas ni obstáculos que dañen el sensor. Detener la prueba si el robot sale del área delimitada.

1. ACTIVACIÓN

8 minutos

● De una secuencia fija a una decisión

En la primera actividad, RENABOT ejecutó una ruta previamente calculada. En esta misión, la posición de los obstáculos puede cambiar. Por eso, una secuencia fija de “avanzar y girar” ya no es suficiente: el robot necesita observar el entorno antes de actuar.

MISIÓN	El escenario Un robot de inspección debe cruzar un área con cajas. Los obstáculos pueden cambiar de lugar entre una prueba y otra. Después de iniciar el programa, nadie puede indicarle manualmente hacia dónde moverse.
--------	---

? Conversación inicial

- ¿Qué información necesita RENABOT para saber que hay un obstáculo delante?
- ¿Qué debería hacer antes de chocar?
- ¿Por qué un mismo tiempo de giro podría producir resultados diferentes?
- ¿Qué ocurriría si el umbral se fija demasiado cerca? ¿Y demasiado lejos?
- ¿Cómo comprobamos que una decisión se repite durante todo el recorrido?

🔧 Hipótesis del equipo

Antes de encender el robot, escriban una distancia inicial que consideren segura y justifiquen su elección.

UMBRAL PROPUESTO RENABOT debe iniciar la evasión a _____ cm.	JUSTIFICACIÓN Elegimos esa distancia porque _____.
PREDICCIÓN Si el objeto está más lejos, el robot _____.	RIESGO Si el objeto está más cerca, podría _____.

DOCENTE	Rol del docente No indique un umbral “correcto”. Solicite que cada equipo lo justifique, lo mida y lo revise después de las primeras pruebas.
----------------	---

2. INVESTIGACIÓN

¿Cómo percibe RENABOT un obstáculo?



Representación conceptual de la medición ultrasónica frontal.

© Cuatro ideas para interpretar la lectura

1 DISTANCIA Valor estimado entre el sensor y el objeto.	2 UMBRAL Límite que separa una situación segura de una peligrosa.	3 DECISIÓN Acción elegida según la comparación.	4 REPETICIÓN Nueva medición después de cada movimiento.
---	---	---	---

Ejemplo de zonas para iniciar la calibración



CLAVE

El umbral es una decisión de diseño

Los valores de la figura son un punto de partida, no una respuesta universal. La velocidad, el tamaño del obstáculo, el piso y el tiempo de reacción influyen en la distancia necesaria para evitar una colisión.

CALIBRACIÓN DEL SENSOR

Medir antes de programar

✓ Prueba de lectura

Coloque una caja frente al sensor en las distancias indicadas. Registre la lectura mostrada por RENABOT sin mover el robot. Repita cada medición dos veces.

Distancia real	Lectura 1	Lectura 2	Promedio	Diferencia observada
10 cm				
15 cm				
20 cm				
30 cm				
40 cm				

? Analiza los datos

¿En qué distancia hubo mayor diferencia?

¿Las dos lecturas fueron similares?

☐ Sí ☐ No ¿Por qué? _____

¿Qué umbral probará el equipo?

_____ cm, porque _____

INVESTIGA

Prueba con superficies diferentes

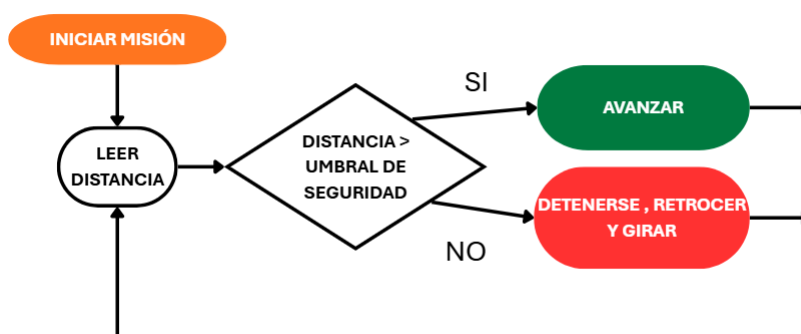
Repita una medición con una caja de cartón y otra con una superficie inclinada o estrecha. Compare si el sensor entrega el mismo valor. No cambie la posición del robot entre ambas pruebas.

🔧 Conclusión provisional

Nuestro umbral inicial será de _____ cm. Esperamos que RENABOT tenga suficiente espacio para detenerse, retroceder y girar sin tocar el obstáculo.

3. DISEÑA LA DECISIÓN

Antes de conectar los bloques



La misión repite una lectura, compara la distancia y ejecuta una de dos respuestas.

■ Pseudocódigo de la misión

1	Iniciar el robot y establecer una velocidad segura.
2	Mientras la misión esté activa, leer la distancia del sensor ultrasónico.
3	Si la distancia es mayor que el umbral, avanzar durante un intervalo corto.
4	Si no, detenerse, retroceder y girar para buscar un camino libre.
5	Volver a medir antes de realizar el siguiente movimiento.

✎ Parámetros iniciales del equipo

Parámetro	Valor inicial	Razón de la elección
Velocidad	_____ %	
Umbral seguro	_____ cm	
Tiempo de avance	_____ s	
Tiempo de retroceso	_____ s	
Tiempo de giro	_____ s	

PRUEBAS GUIADAS

Controla una variable cada vez

✓ Tres comprobaciones antes del circuito

Realice las pruebas por separado. Mantenga los demás parámetros sin cambios para identificar qué modificación produjo el nuevo resultado.

Prueba	Configuración	Predicción	Resultado	Ajuste
1. Detección	Objeto a ____ cm			
2. Frenado	Velocidad ____ %			
3. Evasión	Giro ____ s			

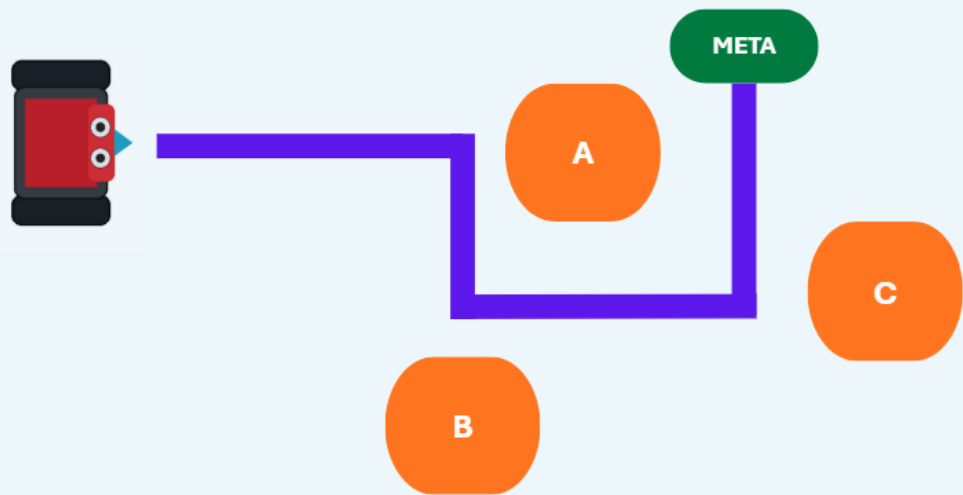
↔ Compara dos umbrales

Aspecto	Opción A	Opción B
Umbral	15 cm	30 cm
Riesgo esperado		
Resultado observado		
DEPURA	Regla de depuración Cambie solamente uno de estos valores por intento: velocidad, umbral, tiempo de retroceso o tiempo de giro. Registrar el cambio es parte de la actividad.	

4. RETO: CIRCUITO SIN COLISIONES

22 minutos

CIRCUITO DE DESAFÍO



Los obstáculos son puntos de control y seguimiento del camino que debe tomar el robot.

★ Condiciones de la misión

☐ Usar el sensor ultrasónico en cada ciclo de decisión.	☐ Incluir una condición si/si no y una repetición.	☐ Avanzar únicamente cuando la distancia sea segura.
☐ Ejecutar una maniobra de evasión sin ayuda manual.	☐ Evitar al menos tres obstáculos sin colisionar.	☐ Llegar a la meta o completar 45 s de navegación segura.

◆ Roles del equipo

PROGRAMADOR Construye y modifica la lógica.	OBSERVADOR Mide distancias y registra resultados.	VERIFICADOR Controla reglas, tiempo y seguridad.
PLUS	Desafío adicional Después de una ejecución exitosa, cambie la posición de dos obstáculos y del lugar de meta.	

PLANIFICA ANTES DE PROGRAMAR

Hoja de trabajo del equipo

PASO 1

¿Qué queremos lograr?

Describe el recorrido, la meta y el comportamiento esperado ante un obstáculo.

PASO 2

¿Qué datos utilizaremos?

Indique qué sensor se leerá, en qué unidad y cuál será el umbral inicial.

PASO 3

¿Qué decisión se repetirá?

Escriba con sus palabras la condición si/si no y las acciones de cada rama.

PASO 4

¿Cómo probaremos?

Defina qué parámetro se mantendrá y cuál se cambiará en el primer intento.

PASO 5

¿Cómo sabremos que funcionó?

Proponga un criterio observable de éxito y un criterio de seguridad.

REGISTRO DE PRUEBAS Y DEPURACIÓN

Observar, justificar y mejorar

En cada intento, registre la lectura aproximada que activó la evasión y cambie únicamente un parámetro.

N.º	Umbral/lectura	Comportamiento observado	Cambio realizado	Resultado
1				
2				
3				
4				

! Diagnóstico rápido

Problema	Causa probable	Ajuste sugerido
Choca antes de reaccionar	Umbral pequeño, velocidad alta o intervalos largos	Aumentar el umbral, reducir velocidad o acortar el avance.
Se aleja demasiado de todo	Umbral excesivo	Reducir gradualmente la distancia segura.
Gira de un lado a otro	Vuelve a medir sin liberar el obstáculo	Aumentar ligeramente el retroceso o el giro.
Queda frente al mismo objeto	Giro insuficiente	Aumentar el tiempo de giro.
La lectura cambia demasiado	Objeto estrecho, inclinado o fuera del eje	Reorientar el circuito y comparar varias lecturas.
ÉXITO	Criterio de éxito La misión se completa cuando RENABOT mide, decide y evita al menos tres obstáculos sin contacto; mantiene una navegación segura durante el tiempo establecido; y el equipo puede justificar el umbral y cada cambio realizado.	

5. EVALUACIÓN Y CIERRE

8 minutos

★ Rúbrica de desempeño

Criterio	Logrado	En proceso	Requiere apoyo
Uso del sensor	Interpreta y utiliza la distancia en cada decisión.	Lee el sensor con orientación.	No relaciona la lectura con el movimiento.
Lógica de decisión	Implementa repetición y si/si no correctamente.	La lógica funciona parcialmente.	Ejecuta una ruta fija sin decisiones.
Evasión	Evita tres obstáculos sin contacto.	Evita algunos obstáculos.	Requiere intervención manual.
Depuración	Justifica el umbral y cambia una variable por vez.	Realiza ajustes con poca justificación.	Modifica varios valores al azar.
Colaboración	Distribuye roles y comunica evidencias.	Participación irregular.	Depende de otro integrante.

? Reflexión del equipo

¿Qué lectura activó mejor la evasión? _____ _____	¿Qué parámetro cambiamos más? _____ _____
¿Cuándo falló la decisión? _____ _____	¿Qué evidencia demuestra que el robot fue autónomo? _____ _____
¿Dónde se usa esta solución en la vida real? _____ _____	¿Cómo mejoraríamos el recorrido? _____ _____

✓ Evidencias

- Captura del programa final en Blockly.
- Tabla de calibración y registro de pruebas.
- Demostración del circuito sin colisiones.
- Fotografía o video de la misión.
- Explicación del umbral y de la lógica si/si no.

AMPLÍA LA MISIÓN

Nuevos niveles para RENABOT

◆ Retos de ampliación

NIVEL 2

OBSTÁCULOS VARIABLES

Cambie dos obstáculos de posición después de cada intento. El programa debe funcionar sin reconstruir una ruta fija.

NIVEL 3

DECISIÓN CON DOS UMBRALES

Use una zona de precaución para disminuir la velocidad y una zona de peligro para retroceder y girar.

NIVEL 4

EFICIENCIA DE NAVEGACIÓN

Compare número de evasiones, tiempo total y distancia recorrida. Optimice sin reducir la seguridad.

NIVEL 5

SEÑALES DE ESTADO

Utilice LED o sonido para indicar camino libre, precaución y maniobra de evasión.

→ Próxima misión

3

Coreografía robótica musical

Secuencias + bucles + movimiento + sonido. El equipo diseñará patrones que RENABOT repetirá como una coreografía.

☰ Fuentes de referencia

- Documentación oficial de RENABOT: <https://avigtech-labs.github.io/Renabot/index.html>

© Avig Tech. Documento editable para uso educativo.