

SUMO DE ROBÓTICA 2016

TUTORIAL



- ★ [Qué es sumo de robótica](#)
- ★ [Qué es un robot Lego NXT](#)
- ★ [Qué es Enchanting](#)
- ★ [Sumobot](#)
- ★ [Cómo configurar un móvil con Enchanting](#)
- ★ [Cómo configurar los sensores](#)
- ★ [Cómo probar los motores](#)
- ★ [Cómo probar los sensores de luz y de ultrasonidos](#)
- ★ [Cómo calibrar el sensor de luz](#)
- ★ [Algoritmo para probar la calibración del sensor de luz](#)
- ★ [Algoritmo básico de navegación por el dohyo](#)
- ★ [Algoritmo básico de lucha](#)

Prof. Eduardo Techera
Prof. Néstor García
Prof. Raúl Camacho

¿Qué es sumo de robótica?

Es un deporte en el que dos robots intentan empujar al oponente fuera de un círculo llamado dohyo, de una manera similar al deporte de sumo. Los robots usados en esta competición son llamados sumobots.

¿Qué es un robot Lego NXT?

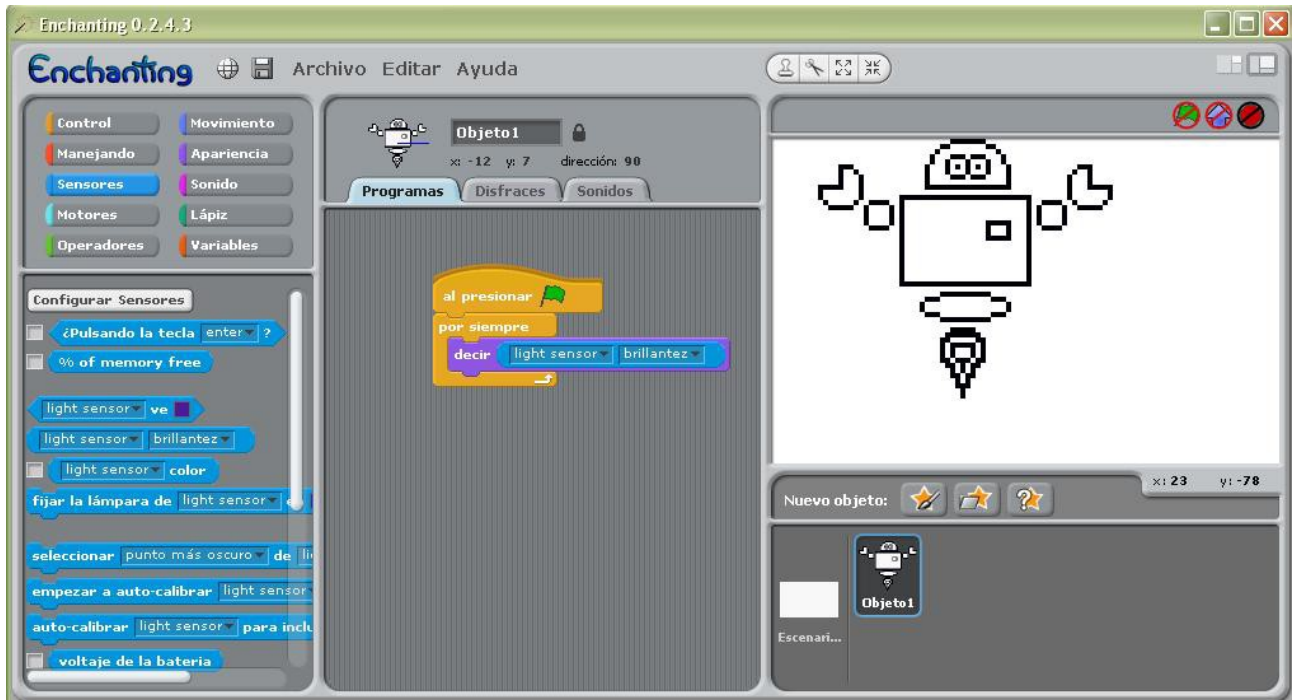
Es un robot construido con elementos de un kit Lego NXT. Los componentes más relevantes son: ladrillo, sensores, servomotores y bloques auxiliares.



- 1.- Ladrillo: es una computadora donde se carga el controlador del robot.
- 2.- Sensor de pulsación: es un botón, tiene dos estados, presionado, no presionado.
- 3.- Sensor de sonido: mide el sonido ambiente.
- 4.- Sensor de luz: mide luminosidad, no distingue colores, solo escala de grises.
- 5.- Sensor de ultrasonidos: mide distancia a objetos.
- 6.- Servomotores: además de girar o detener, los servomotores pueden girarse de acuerdo a un determinado ángulo.

¿Qué es Enchanting?

Es un entorno de programación que permite programar controladores para robots Lego NXT. Su interfaz está basada en la interfaz de Scratch 1.4



La familia de bloques **Driving** permite configurar un móvil con accionamiento diferencial (como por ejemplo un sumobot).

La familia de bloques Sensing (**Sensores**) permite configurar y programar los sensores del robot.

La familia de bloques Motors (**Motores**) permite configurar y programar motores.

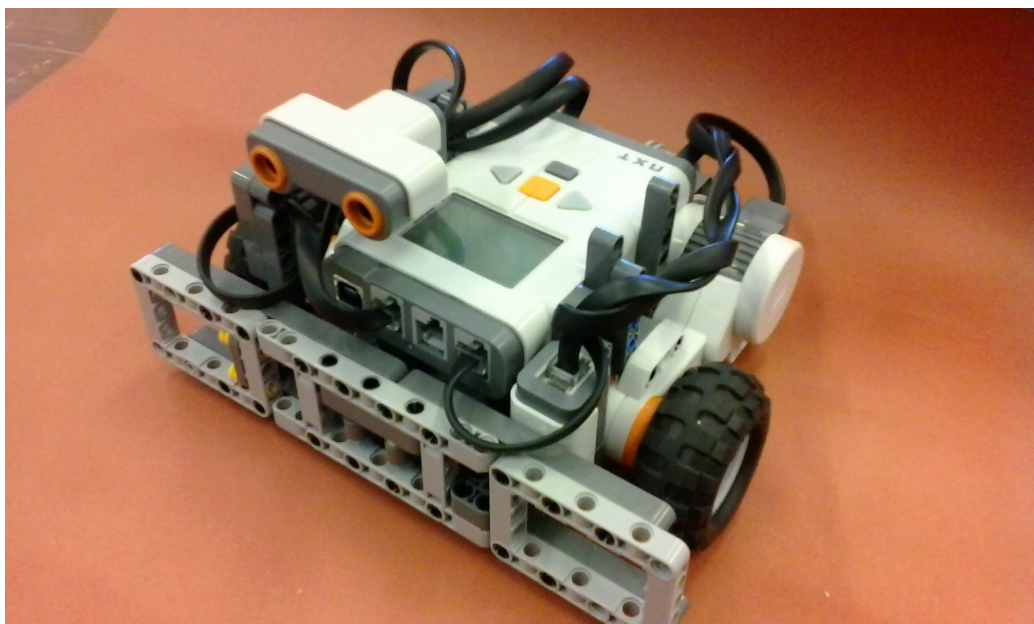
Para abrir Enchanting en el laboratorio de informática: (ver siguiente imagen)

- 1.- Hacer clic en el botón que tiene el logo de Ubuntu.
- 2.- En la barra de búsqueda escribir “enchanting”.
- 3.- Hacer clic en el ícono de Enchanting (barita mágica).



Sumobot

Nuestro sumobot está provisto de dos servomotores, uno a la izquierda y otro a la derecha del ladrillo, lo cual le permite avanzar y girar en ambas direcciones. También cuenta con un sensor de ultrasonidos para detectar la presencia del oponente, y con un sensor de luz para detectar el dohyo.



La siguiente tabla indica los puertos en los que se encuentra conectado cada actuador (servomotor) y sensor del sumobot.

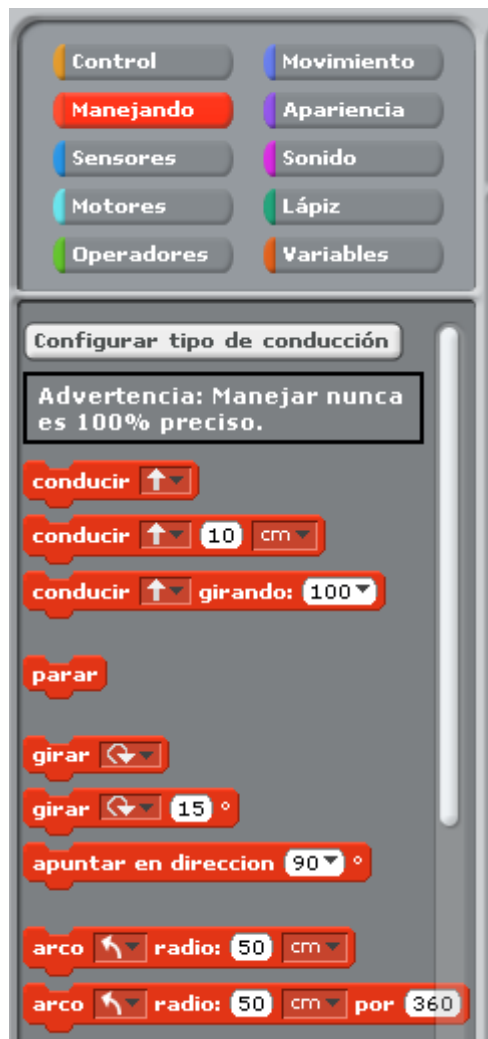
Componente	Puerto
Servomotor izquierdo	A
Servomotor derecho	C
Sensor de ultrasonidos	4
Sensor de luz	1

¿Cómo configurar un móvil con Enchanting?

- 1.- Hacer clic en Manejando.
- 2.- Hacer clic en el botón “Configurar tipo de conducción”.
- 3.- Arrastrar el bloque “Diferencial” y unirlo al bloque “Tipo de conducción”.
- 4.- Modificar los parámetros:
 - a.- Diámetro de la rueda: es el diámetro de la rueda, está especificado en el lateral de la cubierta (observar la rueda del robot).
 - b.- Distancia entre centros de ruedas: medir con una regla la distancia entre los centros de la banda de rodamiento de ambas ruedas.
 - c.- Puertos: indicar en qué puertos se encuentran conectados los motores izquierdo y derecho del móvil ([ver tabla de puertos](#)).
 - d.- Motores van hacia: utilizar esta opción si al indicar al robot que avance, el mismo retrocede.
- 5.- Clic en aceptar.



Una vez configurado el móvil se despliega un conjunto de bloques en la familia de bloques Driving (Manejando), lo cual permite controlar los servomotores para desplazarse por el dohyo y eventualmente intentar empujar al oponente.

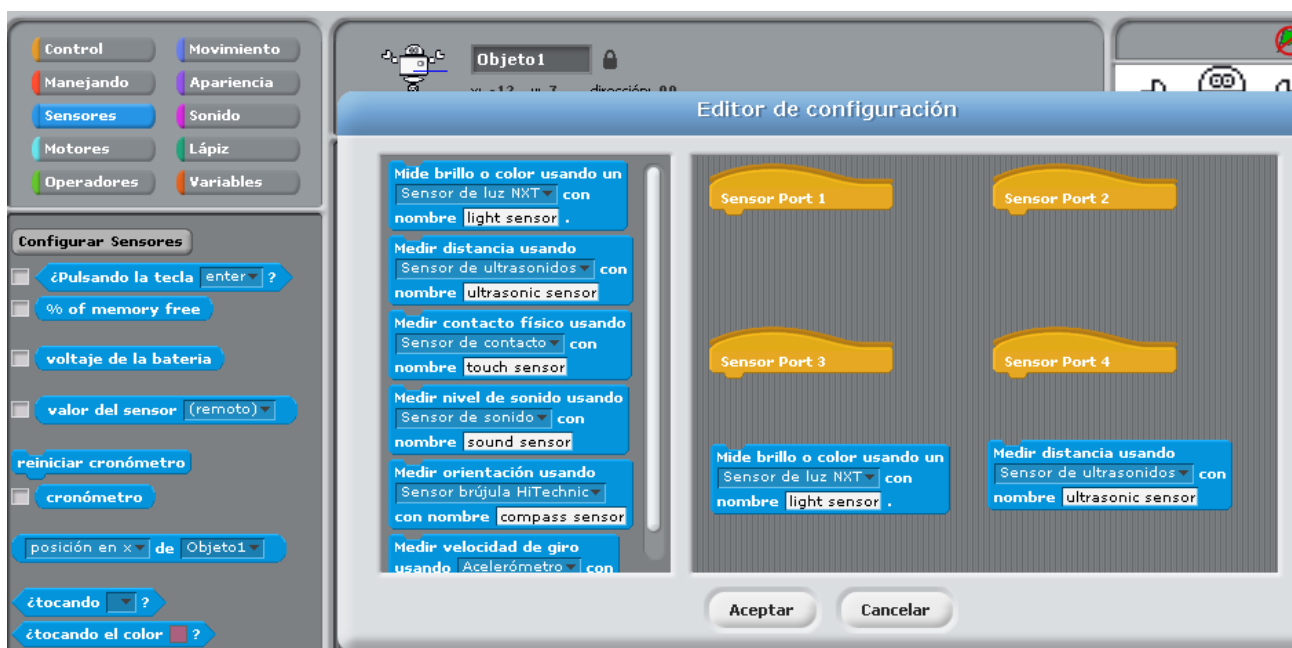


La familia de bloques Manejando contiene bloques para avanzar el móvil, detener, girar a la izquierda y derecha, y asignar velocidad de giro, entre otras funciones.

¿Cómo configurar los sensores?

Para configurar los sensores:

- 1.- Clic en la familia de bloques Sensores.
- 2.- Clic en el botón “Configurar Sensores”.
- 3.- Arrastrar un bloque de “Sensor de Luz” y unirlo al puerto correspondiente ([ver tabla de puertos](#)).
- 4.- Arrastrar un bloque de “Ultrasonidos” y unirlo al puerto correspondiente ([ver tabla de puertos](#)).
- 5.- Clic en Aceptar.



¿Cómo probar los motores?

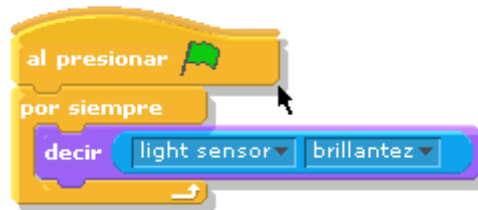
A continuación se muestra un sencillo controlador para probar los motores ([previamente hay que configurar un móvil](#)).



¿Cómo probar los sensores de luz y de ultrasonidos?

A continuación se dan dos controladores, uno para probar el sensor de luz y otro para probar el sensor de ultrasonidos ([previamente hay que configurar los sensores](#)).

Controlador para probar el sensor de luz.

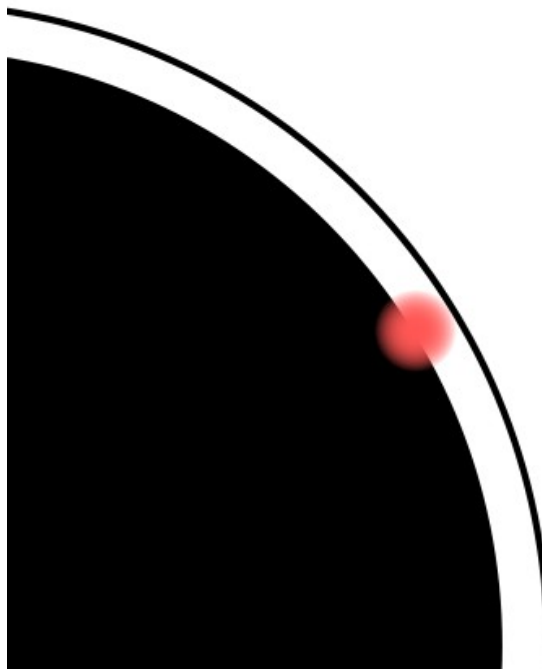


Controlador para probar el sensor de distancia.



¿Cómo calibrar el sensor de luz?

Antes de comenzar a programar el algoritmo de lucha es necesario calibrar el sensor de luz. Esto significa encontrar un valor de lectura del sensor de luz que le indique al robot que ha llegado al borde del dohyo y que por lo tanto tiene que volver sobre dohyo. Cuando el sensor de luz llega al borde del dohyo (observar la figura) la mitad de la luz del sensor se refleja sobre negro y la mitad sobre blanco. Por lo tanto el valor umbral que indica que el sensor de luz se encuentra en el borde del dohyo se calcula haciendo el promedio de ambas lecturas (ver siguiente ecuación).



$$\text{promedio} = (\text{negro} + \text{blanco}) / 2$$

Antes de programar el algoritmo para calibrar el sensor de luz se deben crear tres variables: blanco, negro y promedio. Para ello seguir los siguientes pasos:

- Clic en Variables
- Clic en “Nueva variable”.
- Clic en Para todos los objetos.
- Asignar nombre a la variable.
- Clic en Aceptar.

A continuación se da un algoritmo para calibrar el sensor de luz:



1.- Posicionar el sensor de luz sobre negro (dohyo).

2.- Presionar el botón naranja del ladrillo.

3.- Posicionar el sensor de luz sobre blanco (borde del dohyo).

4.- Presionar el botón naranja del ladrillo.

5.- Al presionar nuevamente el botón naranja comienza el algoritmo de lucha (hay que programarlo).

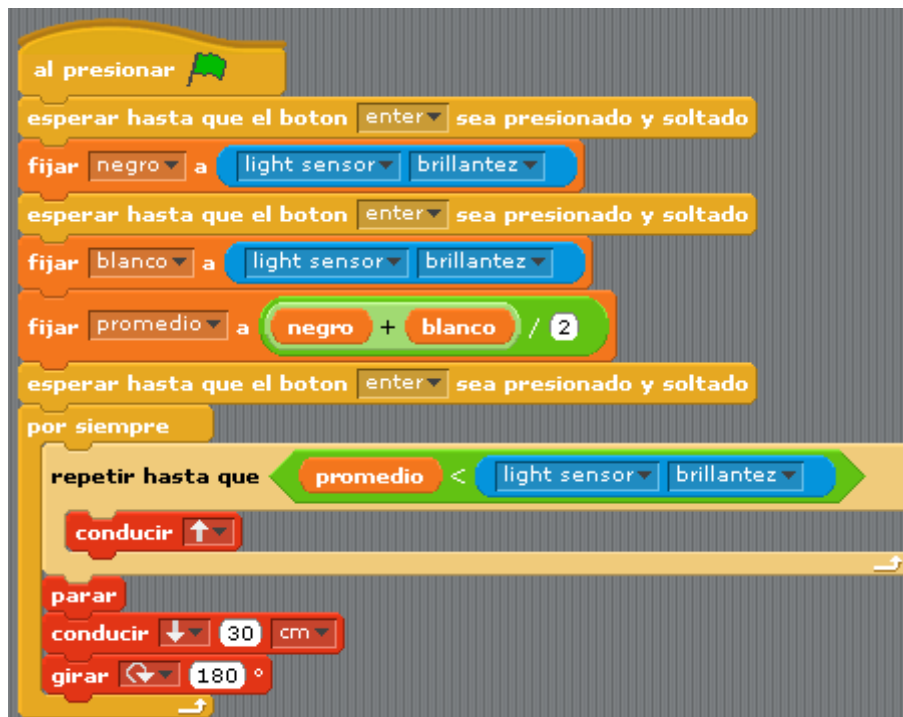
Algoritmo para probar la calibración del sensor de luz:

Luego calibrar el sensor de luz colocar el sumobot en el centro dohyo y presionar el botón naranja del ladrillo. Si la calibración del sensor de luz es correcta, el robot debería detenerse en el borde del dohyo.



Algoritmo básico de navegación por el dohyo

El robot avanza hasta encontrar el borde del dohyo, en ese momento retrocede 30 cm y gira para volver a repetir lo anterior. El robot debería navegar por dohyo sin salirse de él.



Algoritmo básico de lucha

Modificar el código anterior agregando lecturas del sensor de distancia (sensor ultrasónico) para localizar al oponente, en caso de tener el oponente delante del sumobot, empujarlo hasta llegar al borde del dohyo.



Una vez que tu equipo haya programado el controlador de tu luchador de sumo, invita a otro equipo a medir los sumobots en el dohyo.