



# Curso de iniciación a los robots móviles



# INTRODUCCIÓN

- ¿Qué es la robótica?  
Origen del nombre
- ¿Qué vamos a hacer?
- ¿Qué queréis hacer?  
Volveremos al final con  
la pregunta



# ¿Qué se puede llegar a hacer?

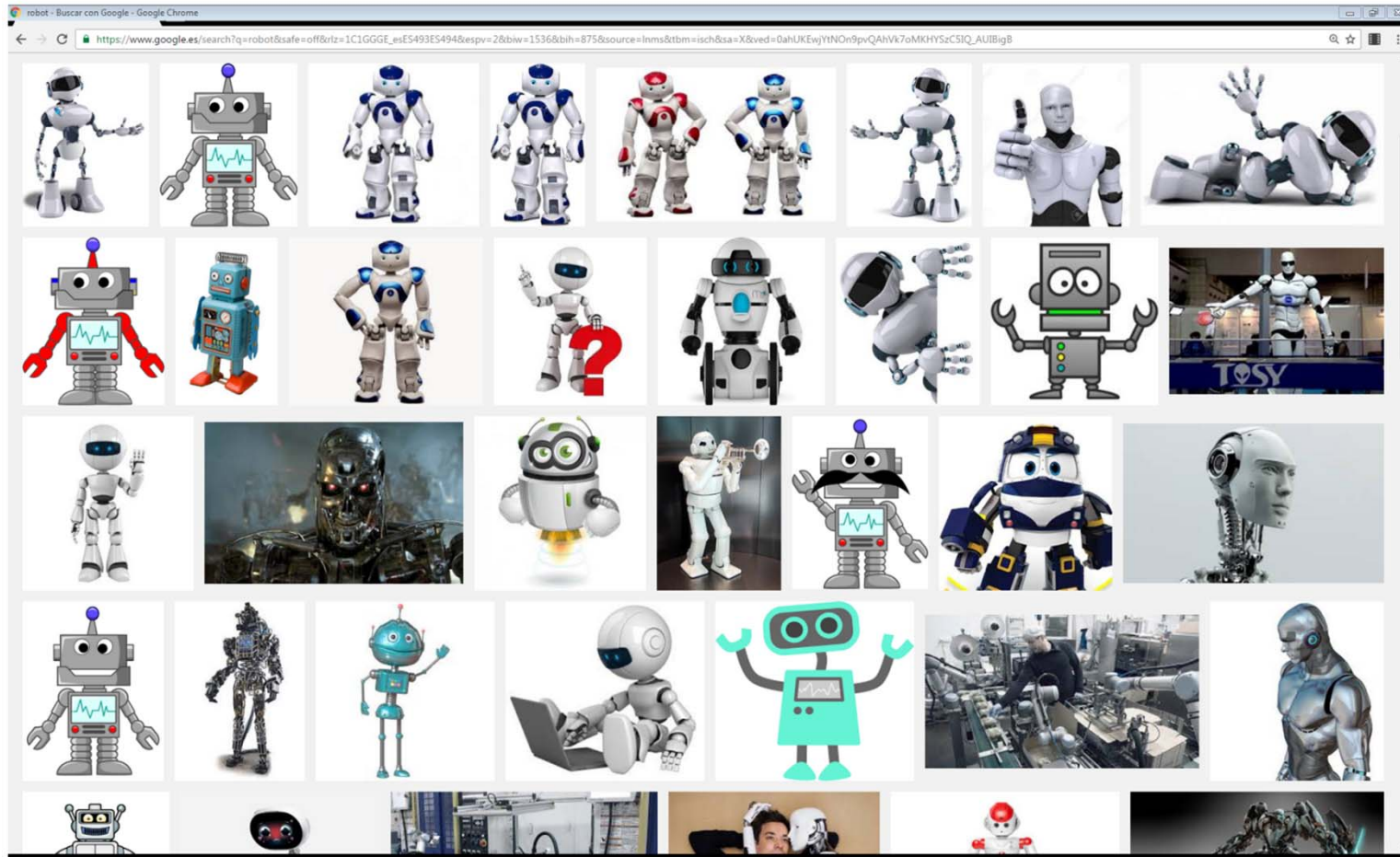
## **Alumnos del CEIP de Os Dices ganan un premio de robótica de la Agencia Espacial Europea**

Publicado en [25 de octubre de 2013](#)



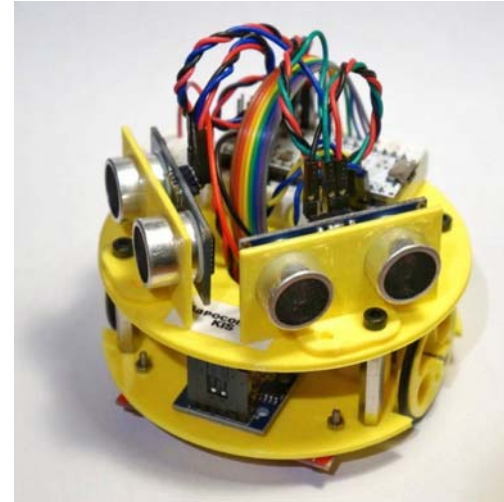


# ¿Qué imagen tenemos de un robot?

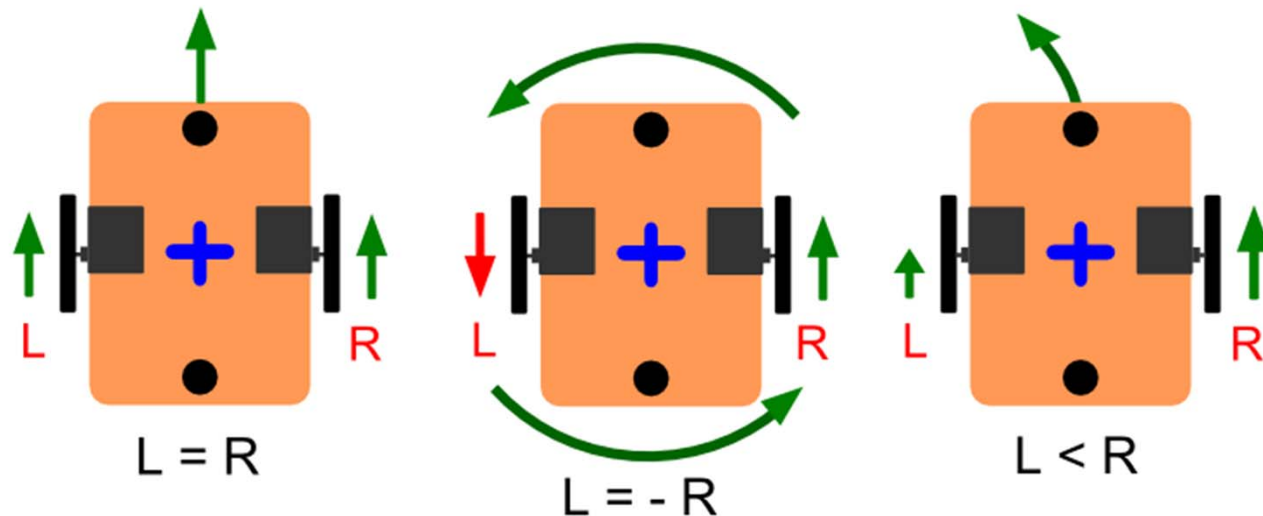


Google Images "robot"

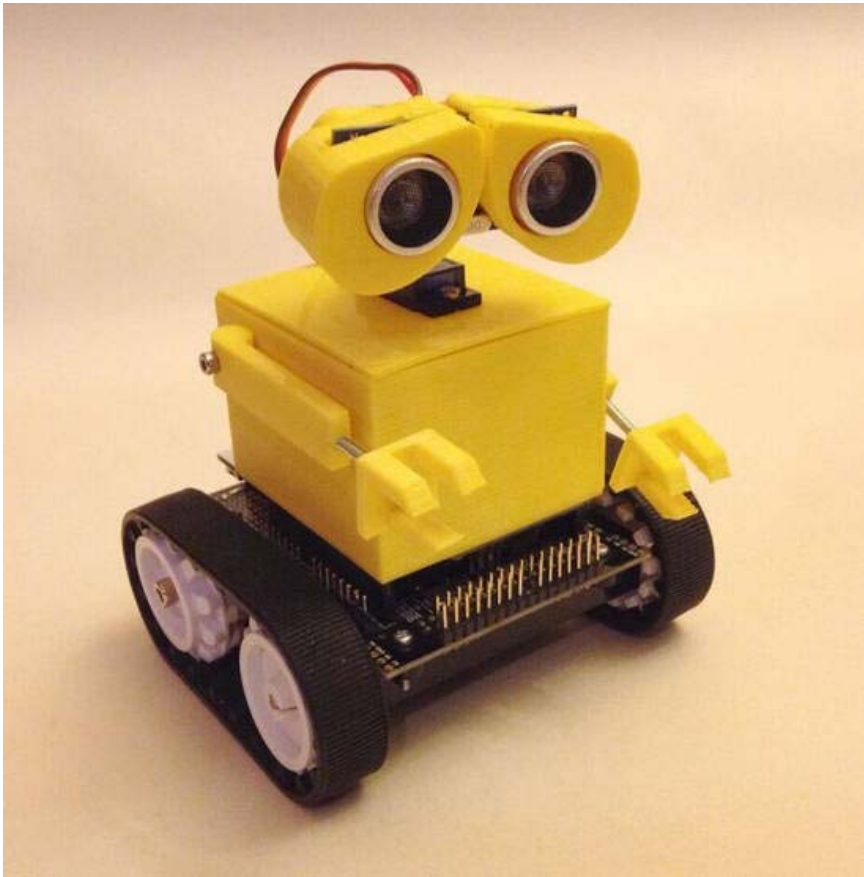
# ROBOTS MÓVILES SOBRE RUEDAS



¿Por qué dos motores y una rueda loca?



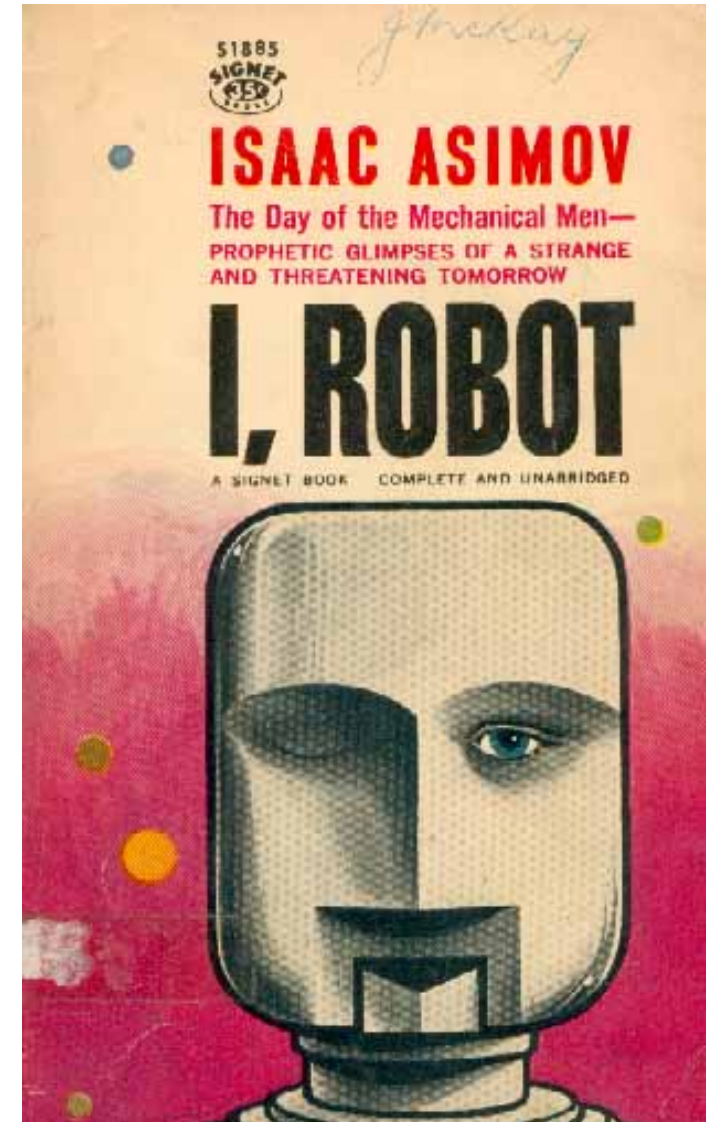
Otras opciones: tres o más ruedas, cadenas






# LEYES DE LA ROBÓTICA. YO ROBOT

1. Un robot no puede hacer daño a un ser humano o, por inacción, permitir que un ser humano sufra daño.
2. Un robot debe obedecer las órdenes dadas por los seres humanos, excepto si estas órdenes entrasen en conflicto con la 1ª Ley.
3. Un robot debe proteger su propia existencia en la medida en que esta protección no entre en conflicto con la 1ª o la 2ª Ley.



# PROYECTO SAPOCONCHO



**Bricolabs**

[Página principal](#)  
[Cambios recientes](#)  
[Página aleatoria](#)  
[Ayuda](#)

Bricolabs

- [Contacto](#)
- [Guías](#)
- [Proyectos](#)
- [Bricolabs en los medios](#)
- [Información de interés](#)
- [Categorías](#)
- [Páginas](#)

Herramientas

- [Lo que enlaza aquí](#)
- [Cambios relacionados](#)
- [Páginas especiales](#)
- [Versión para imprimir](#)
- [Enlace permanente](#)
- [Información de la página](#)
- [Citar esta página](#)

[Página](#) [Discusión](#)

[Leer](#) [Ver código](#) [Ver historial](#)

## Sapoconcho

[English](#) • [español](#) • [galego](#)

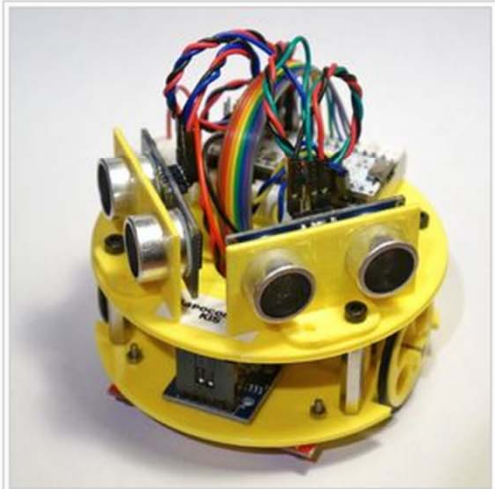
**sapoconcho**

1. f. *(galego)* O sapoconcho (*Emys orbicularis*) é unha tartaruga da familia Emydidae e única representante do xénero *Emys*, que se atopa no centro e sur de Europa, Asia occidental, Norteamérica e a zona mediterránea de África.

Llevamos tempo cocinando la idea de crear un proyecto paralelo en la forma a Escornabot para chavales algo mayores y para hacer cursos: un robot imprimible (printbot) muy versátil, sencillo y barato.

Estas son las ideas básicas:

- Proyecto abierto y documentado.
- Formato tortuga: chasis circular, dos ruedas en oposición (differential drive) y una rueda loca (ball caster).
- Pequeño en tamaño, para que los circuitos/laberintos/jaulas/dohyos por los que se moverá lo sean también: **90mm de diámetro**.
- Micromotores de corriente continua con diferentes relaciones de reducción a elegir, y controlador en puente H con los integrados L293D o L9110.

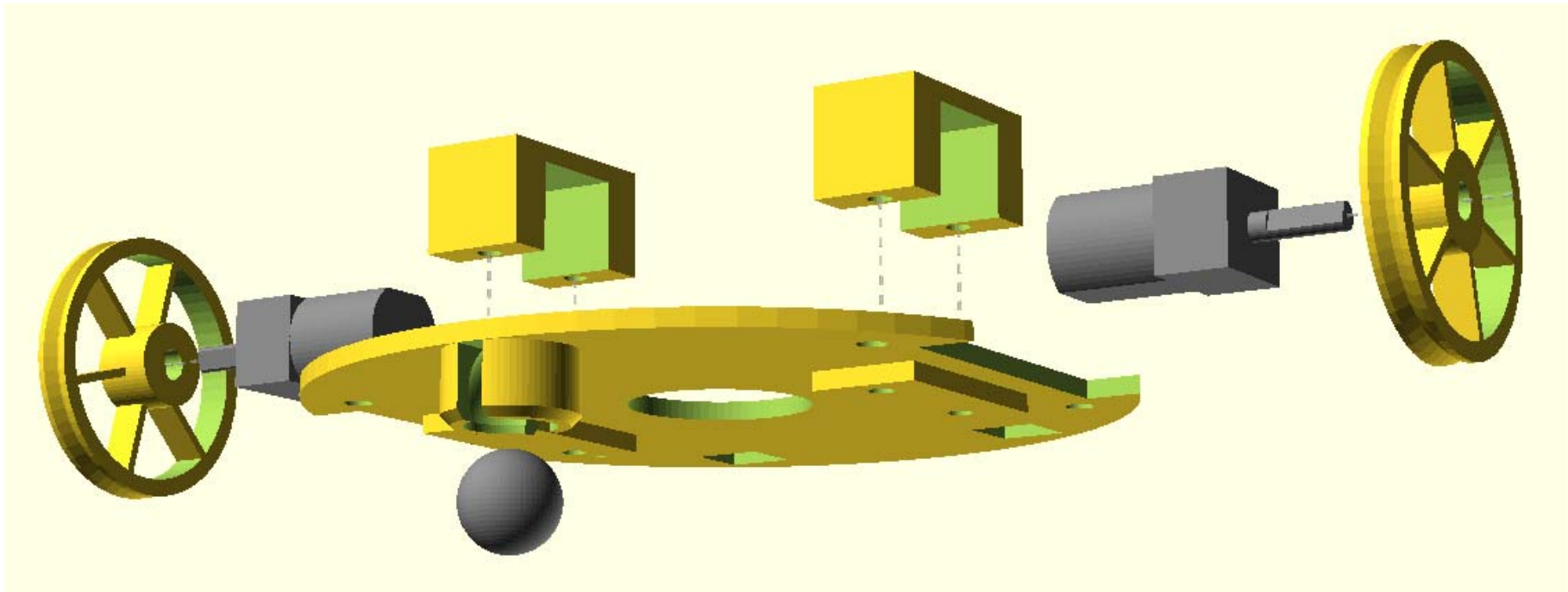


Sapoconcho KIS con Arduino micro

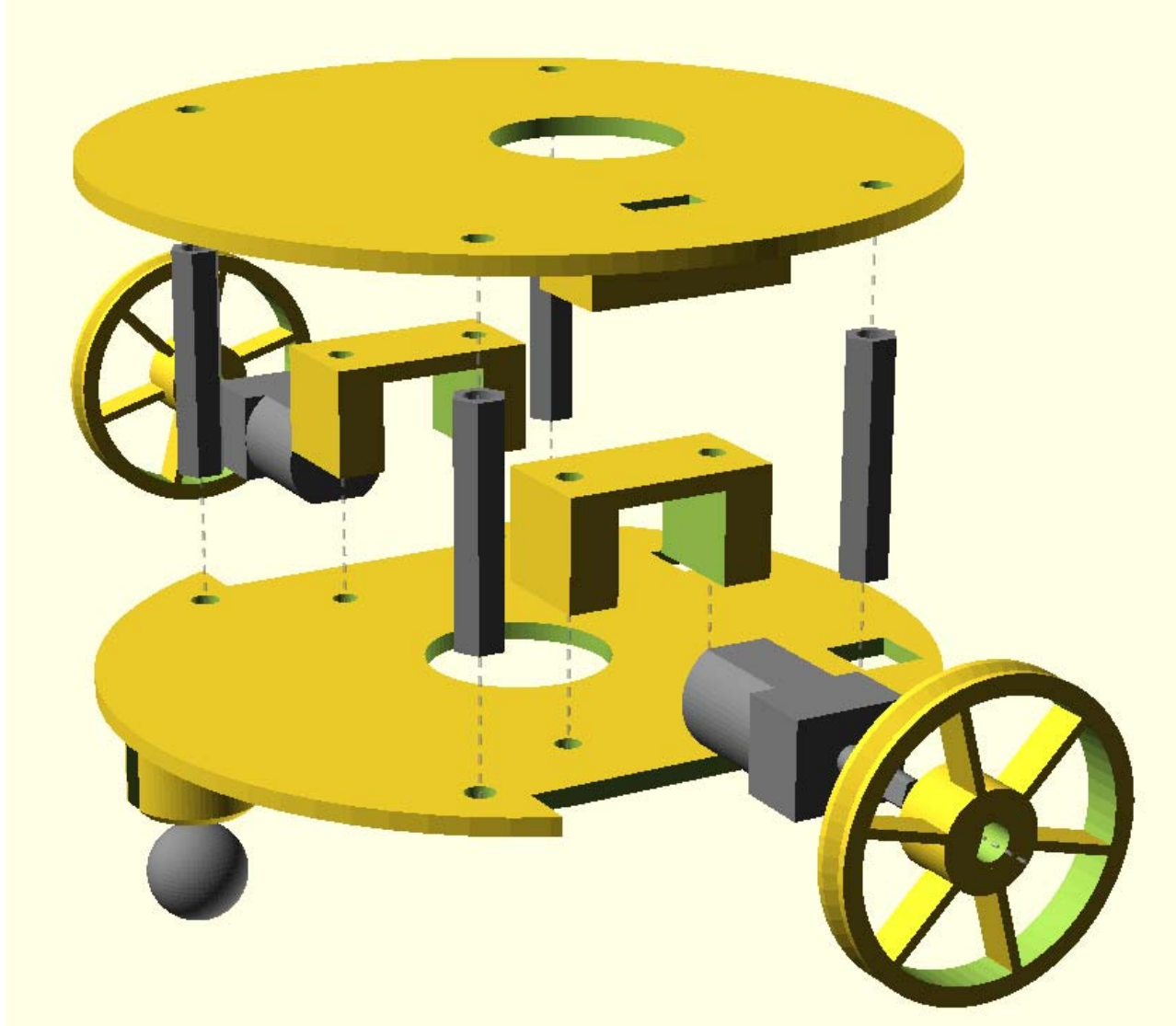


# MONTAJE MECÁNICO DEL ROBOT

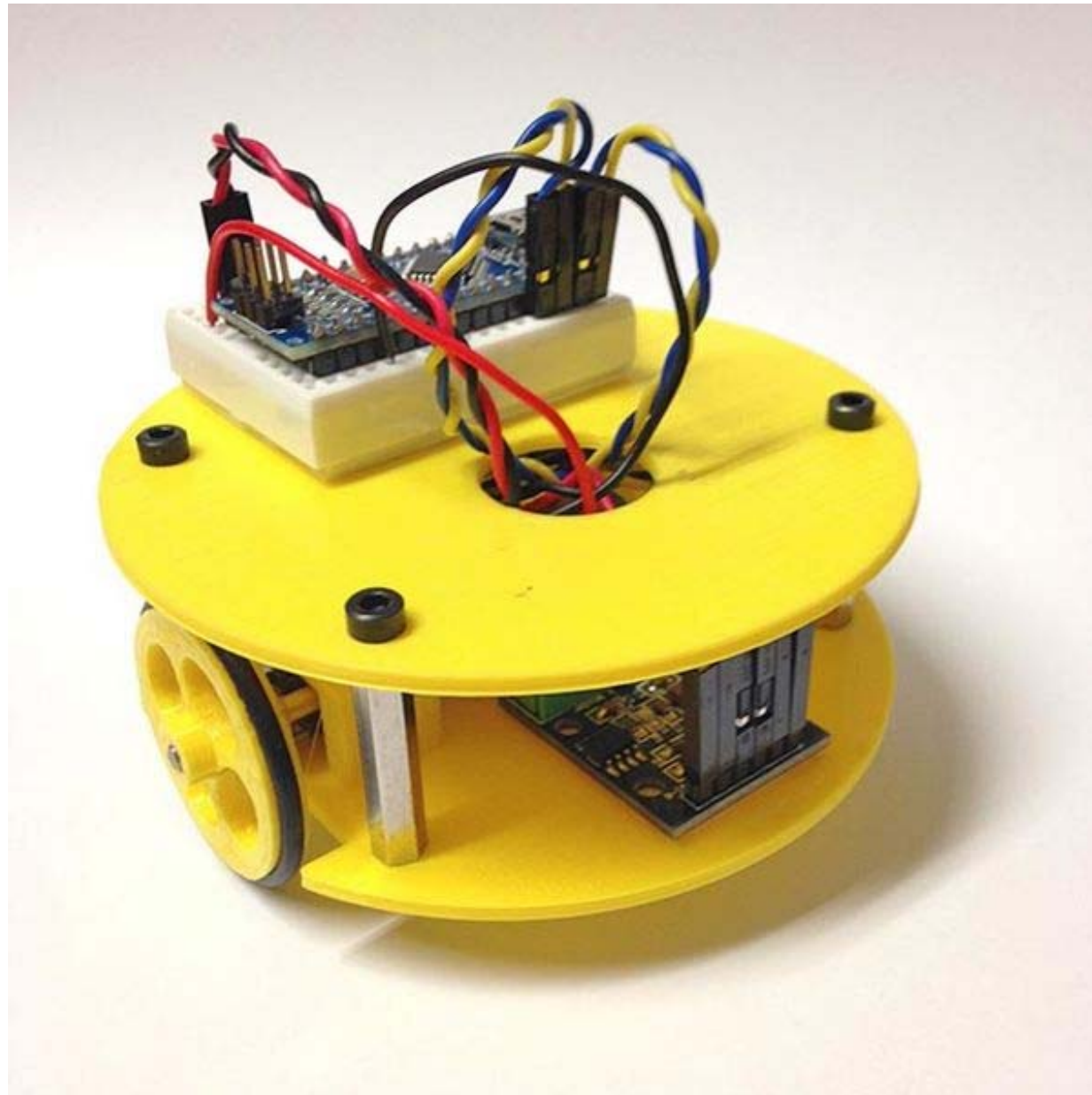
Montaje de la base inferior



# Montaje de la base superior



# Montaje final





# ELECTRONICA CON ARDUINO

Código y electrónica modular



```
robotwithlibrary | Arduino 1.0.5
Archivo  Editar  Sketch  Herramientas  Ayuda

robotwithlibrary
#include <RobotMovil.h>
RobotMovil robot;

void setup()
{
}

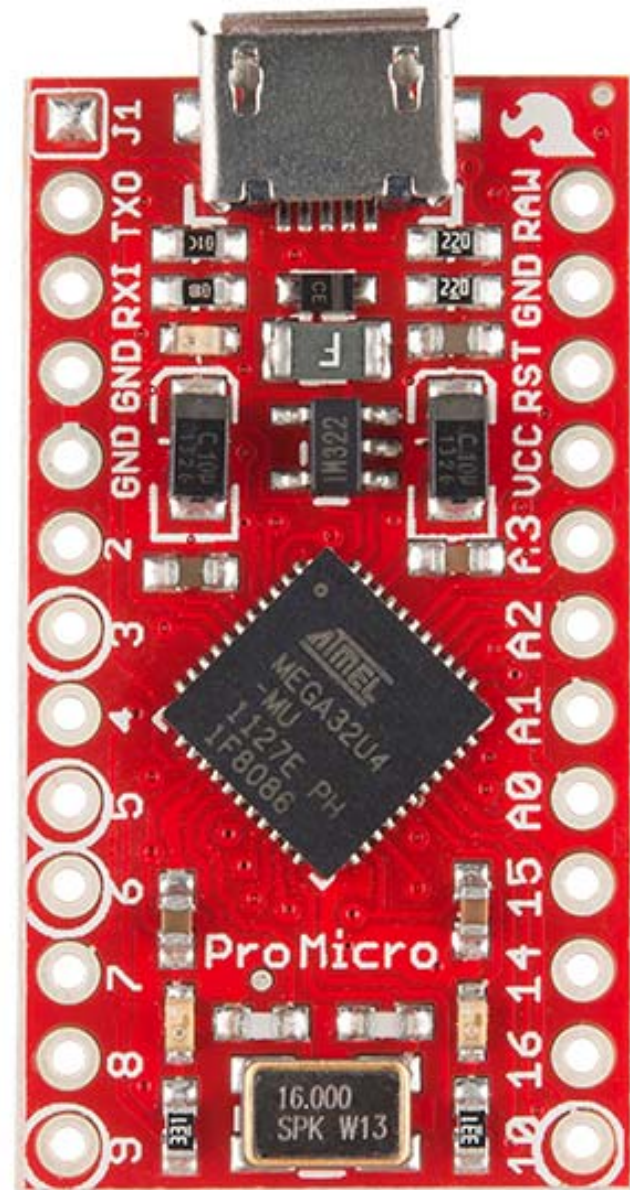
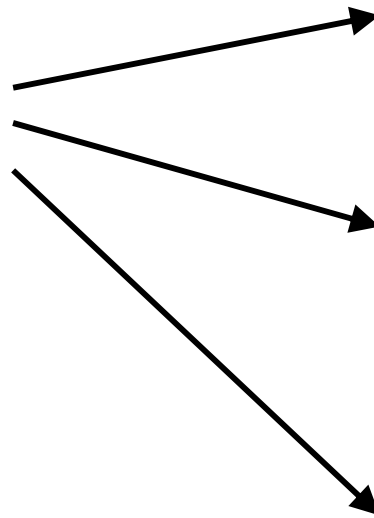
void loop()
{
  robot.forward(80,80,1000);
}

1 Arduino Uno on COM7
```

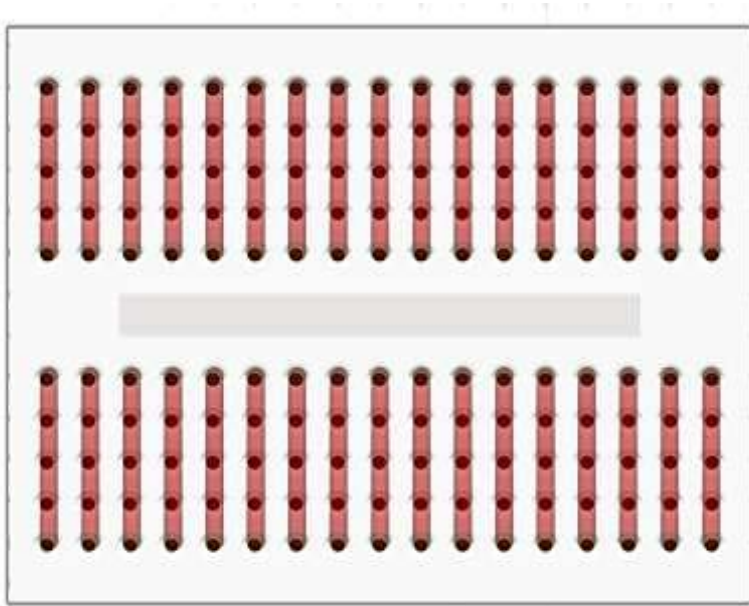
# Arduino Pro Micro (en IDE -> Leonardo)

Pequeño, económico,  
conveniente

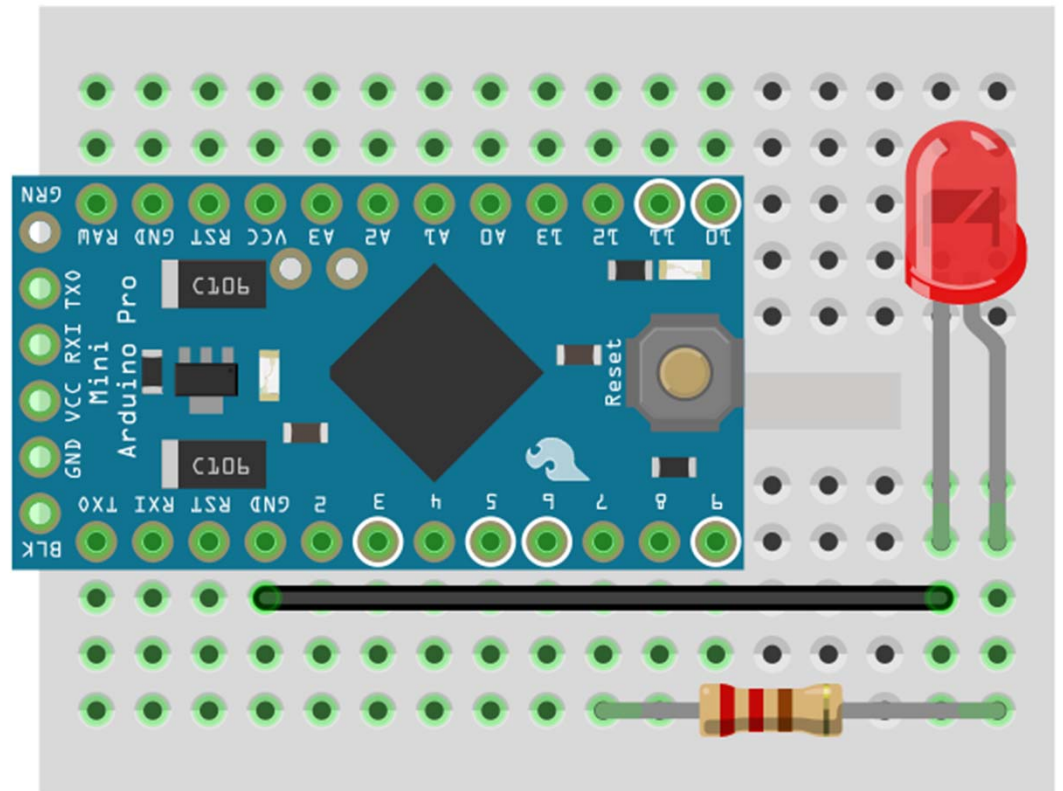
Pines para control de  
motores marcados  
con un círculo



# Placa de conexiones (breadboard mini)

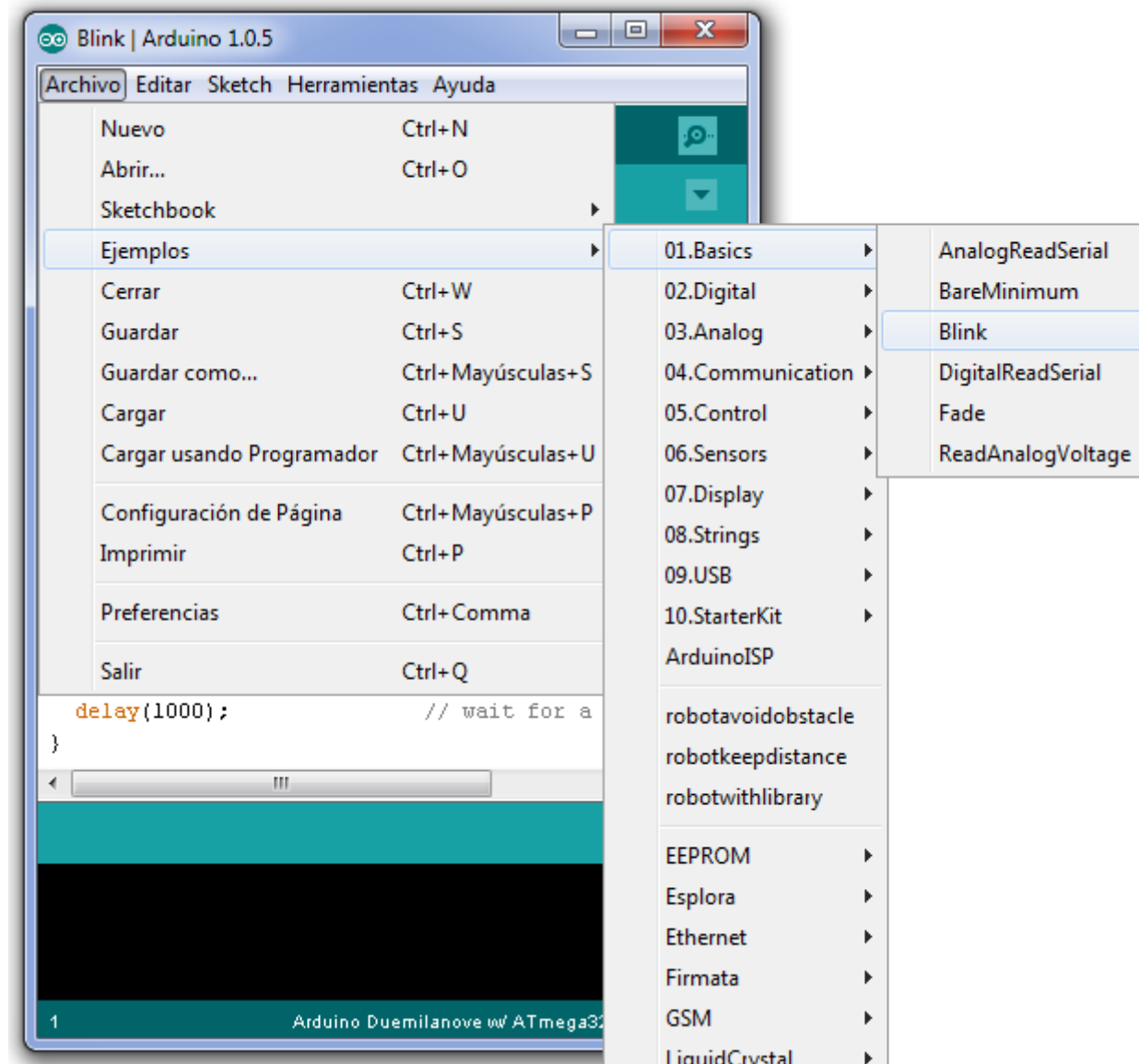


## Conectar un LED





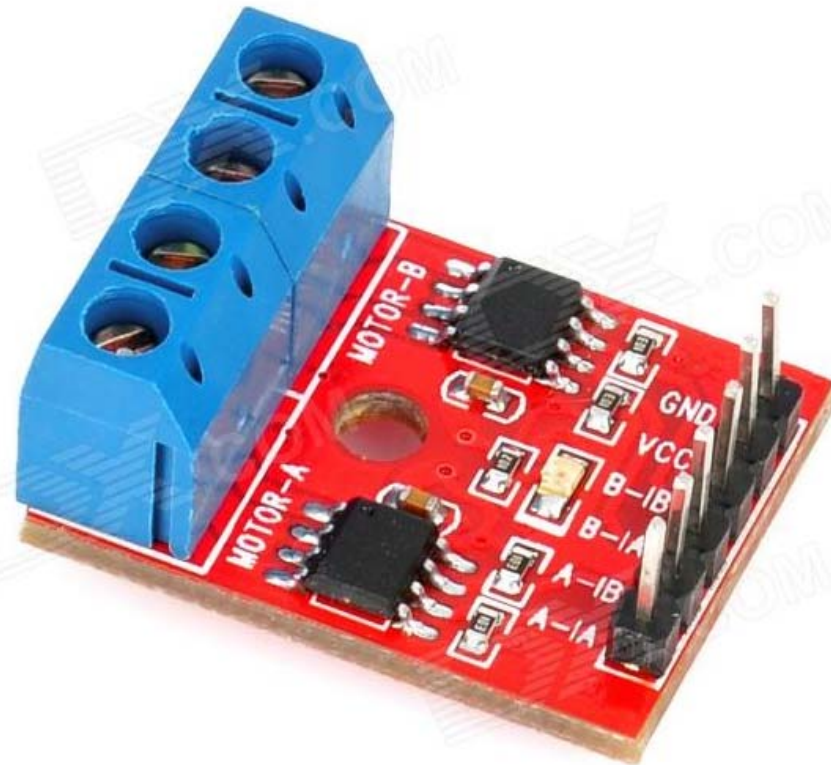
# Prueba de comunicación con Blink

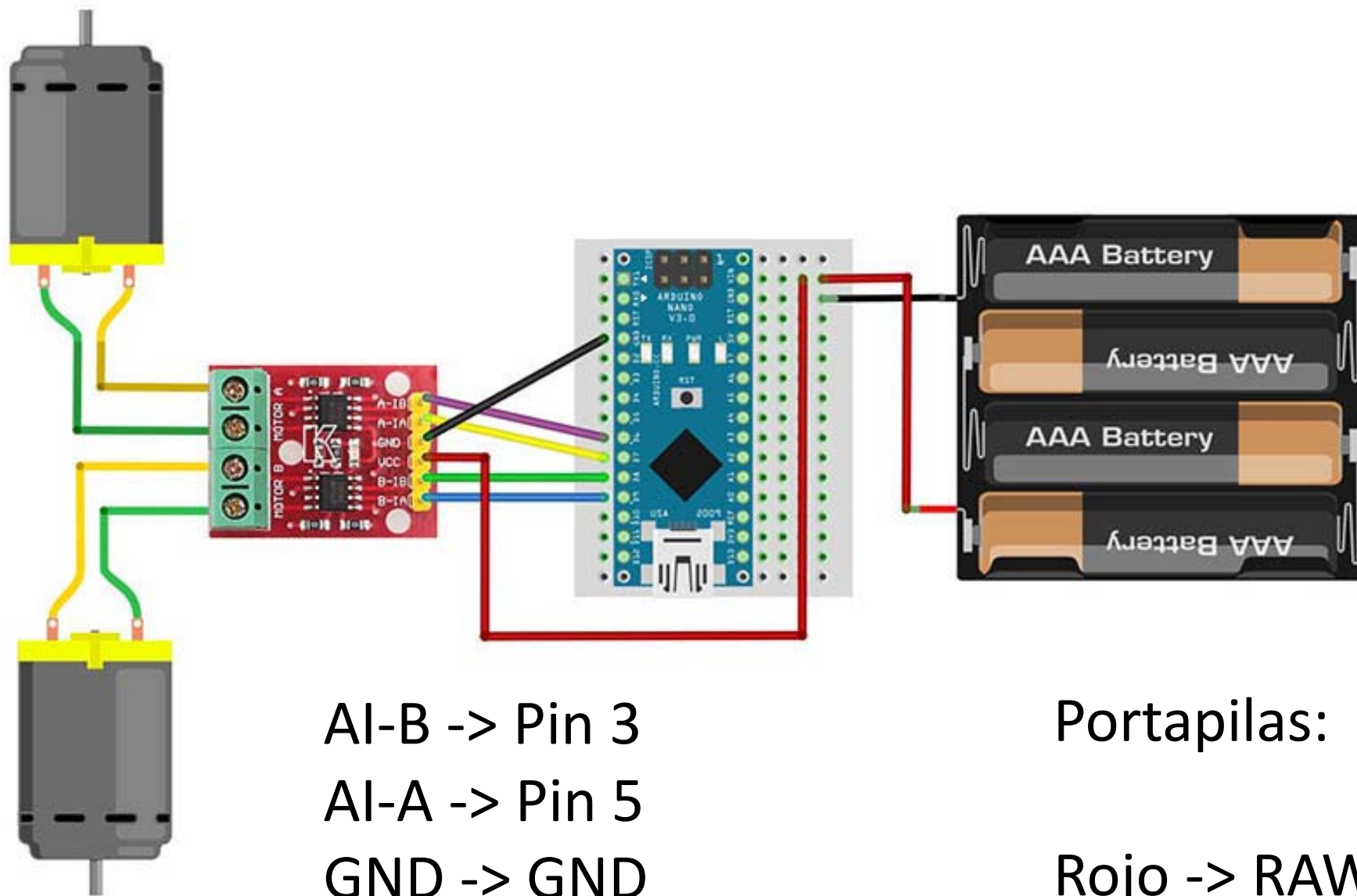


# CONEXIONADO DE MOTORES

## Driver de motores L9110

- Control de velocidad
- Dirección de giro





AI-B -> Pin 3  
AI-A -> Pin 5  
GND -> GND  
VCC -> RAW  
B-IB -> Pin 6  
B-IA -> Pin 9

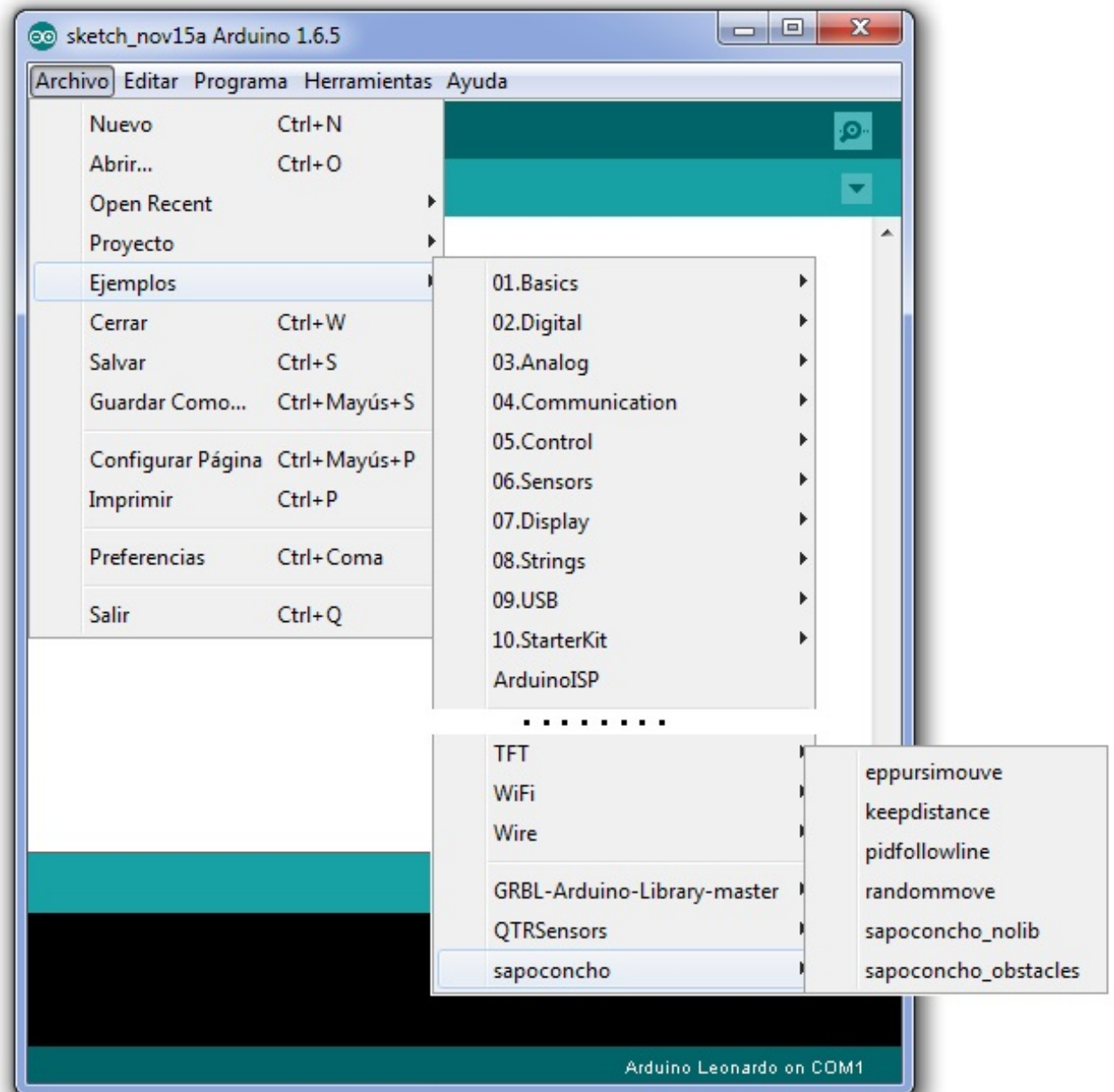
Portapilas:

Rojo -> RAW  
Negro -> GND



# LIBRERÍA L9910 SAPOCONCHO

Eppur si mouve



- Comprobación de movimiento adelante

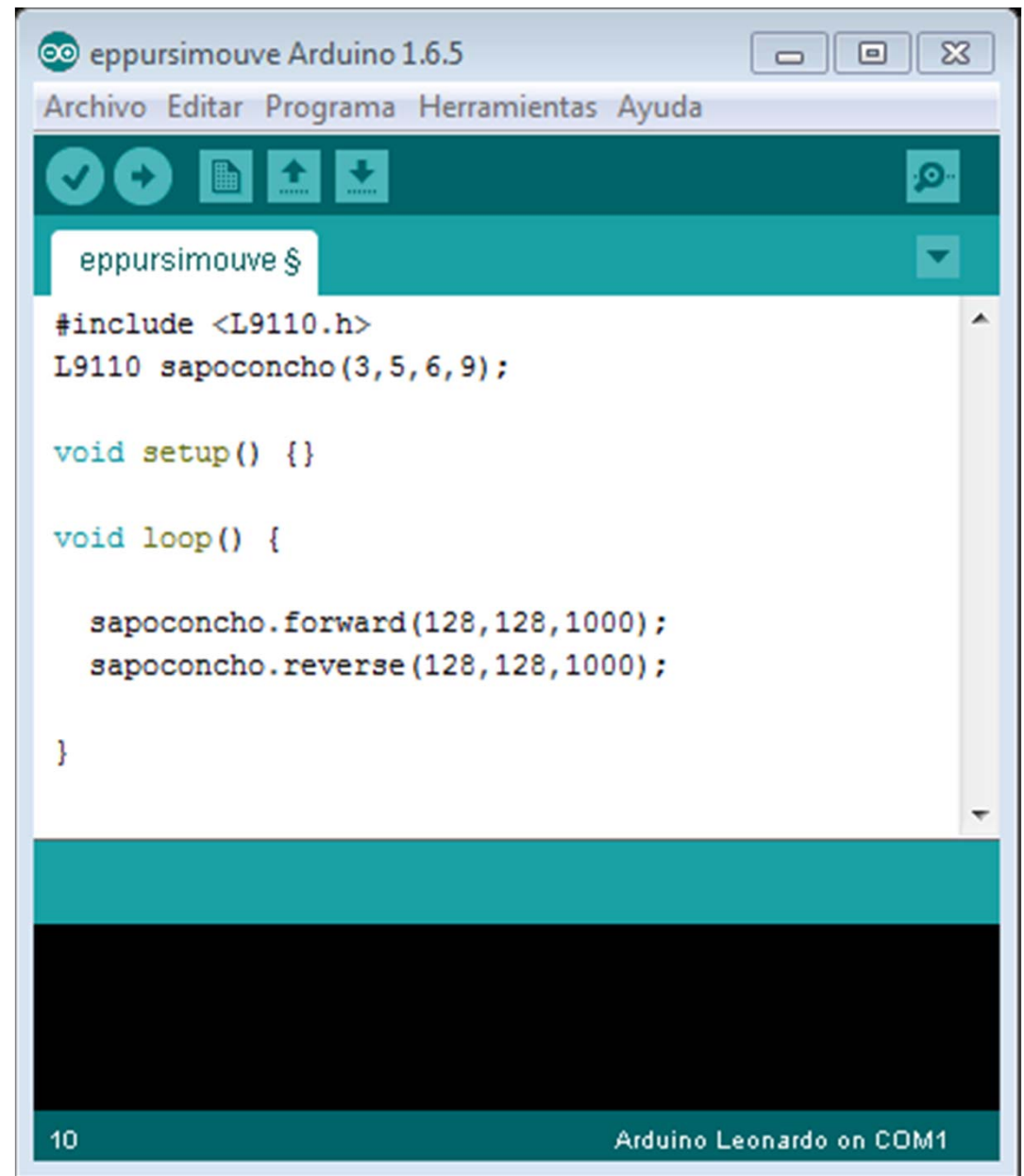


The screenshot shows the eppursimouve Arduino IDE interface. The title bar reads "eppursimouve Arduino 1.6.5". The menu bar includes "Archivo", "Editar", "Programa", "Herramientas", and "Ayuda". The toolbar contains icons for checking, running, uploading, downloading, and a help icon. The main text area contains the following code:

```
eppursimouve $  
  
#include <L9110.h>  
L9110 sapoconcho(3,5,6,9);  
  
void setup() {  
  
}  
  
void loop() {  
  
    sapoconcho.forward(128,128,1000);  
  
}
```

The status bar at the bottom shows the line number "3" and the connection information "Arduino Leonardo on COM1".

- Más rápido, más lento. Límites.
- Caminar recto. Ajuste fino (tunning).
- Cambiar el nombre



The screenshot shows the eppursimouve Arduino IDE 1.6.5 interface. The menu bar includes Archivo, Editar, Programa, Herramientas, and Ayuda. The toolbar contains icons for checking, running, uploading, and downloading. The main text area displays the following C++ code:

```
eppursimouve $  
  
#include <L9110.h>  
L9110 sapoconcho(3,5,6,9);  
  
void setup() {}  
  
void loop() {  
  
    sapoconcho.forward(128,128,1000);  
    sapoconcho.reverse(128,128,1000);  
  
}
```

The status bar at the bottom indicates the line number 10 and the connection to the Arduino Leonardo on COM1.



# SECUENCIAS DE MOVIMIENTOS

nombre.forward/reverse/rotate/brake



```
eppursimouve Arduino 1.6.4
Archivo  Editar  Programa  Herramientas  Ayuda

eppursimouve $
#include <L9110.h>
L9110 sapoconcho(3,5,6,9);

void setup() {}

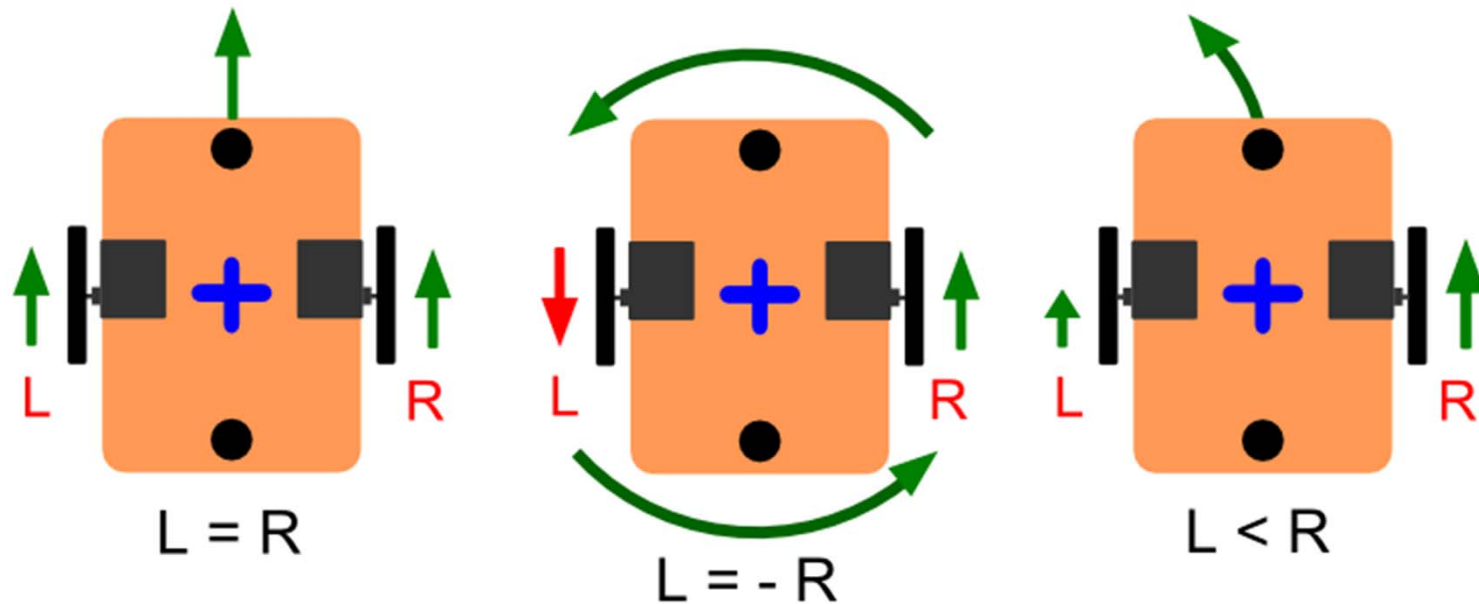
void loop() {

    sapoconcho.forward(128,128,1000);
    sapoconcho.reverse(128,128,1000);
    sapoconcho.rotate(128,128,1000);
    sapoconcho.rotate(128,128,-1000);
    sapoconcho.brake(1000);

}
```

# LA INSTRUCCIÓN ÚNICA

`sapoconcho.drive(velocidad_izq , velocidad_der , tiempo);`



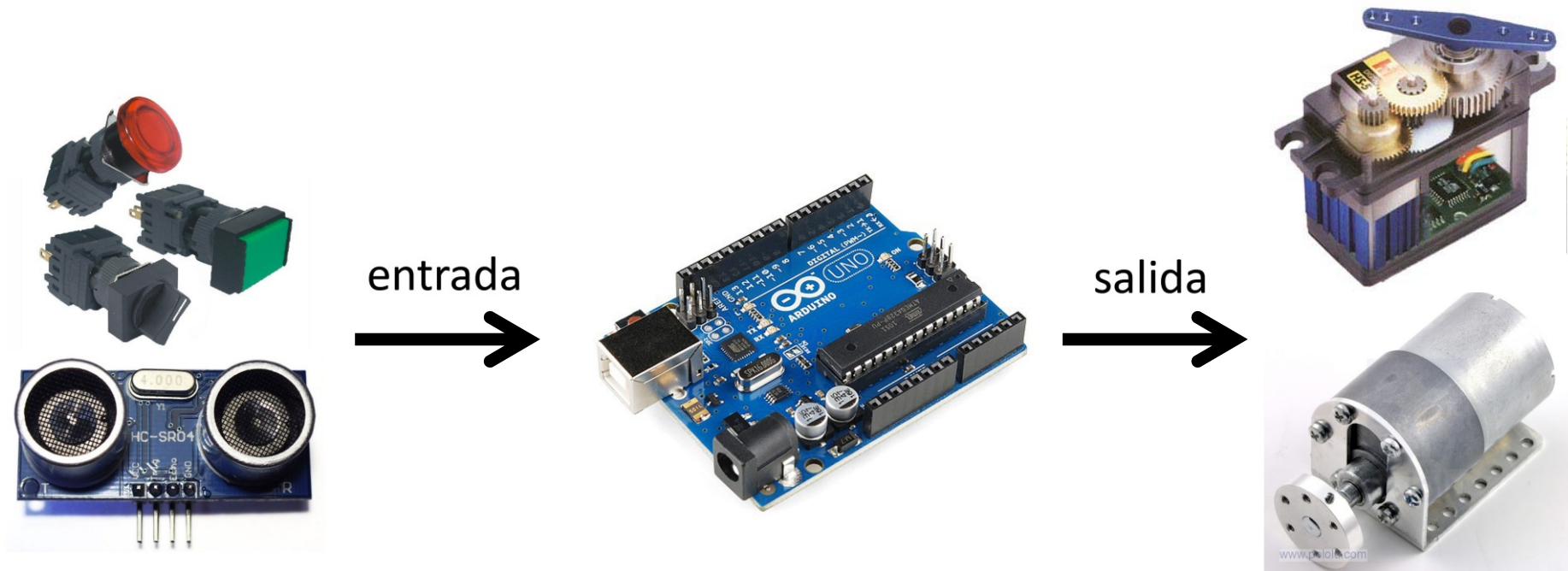
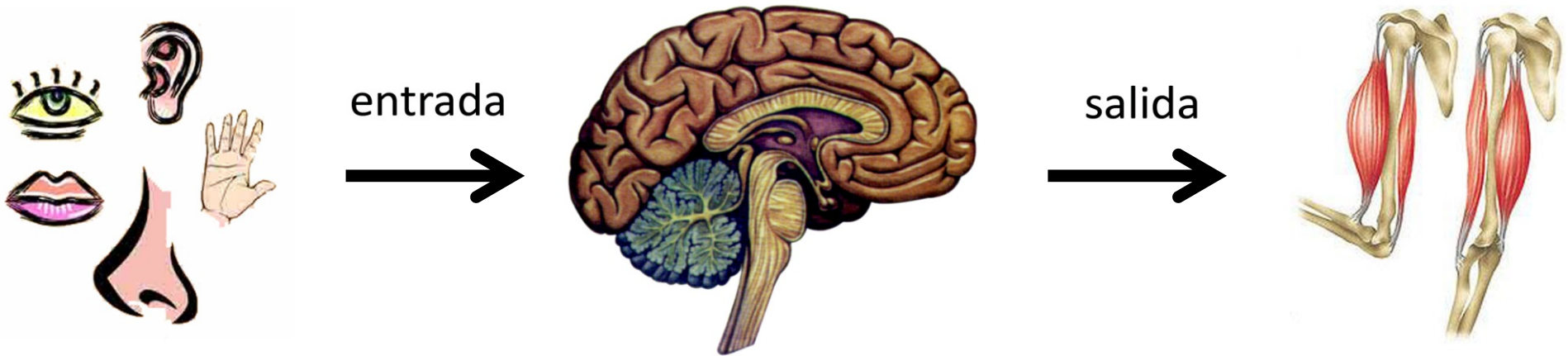
# RESPONDER A ORDENES EXTERIORES

- ¿Un coche teledirigido es un robot?
- Botonera de comando

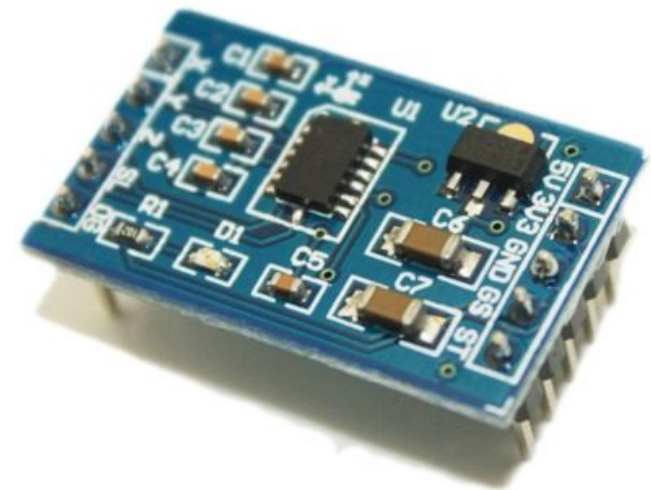
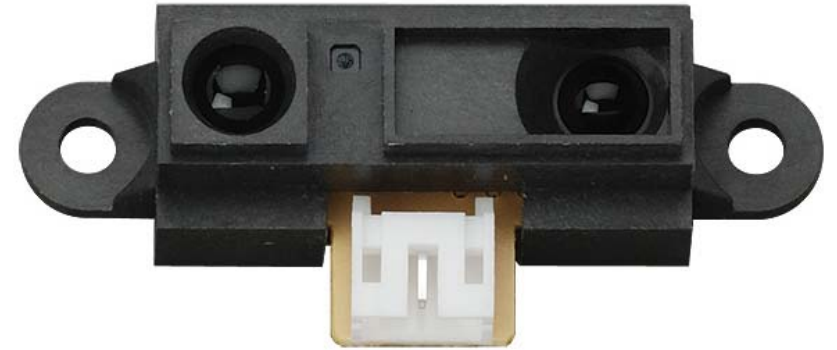




# INFORMACIÓN DEL EXTERIOR



# Sensores de distancia y otros



# Conexión de sensores de distancia

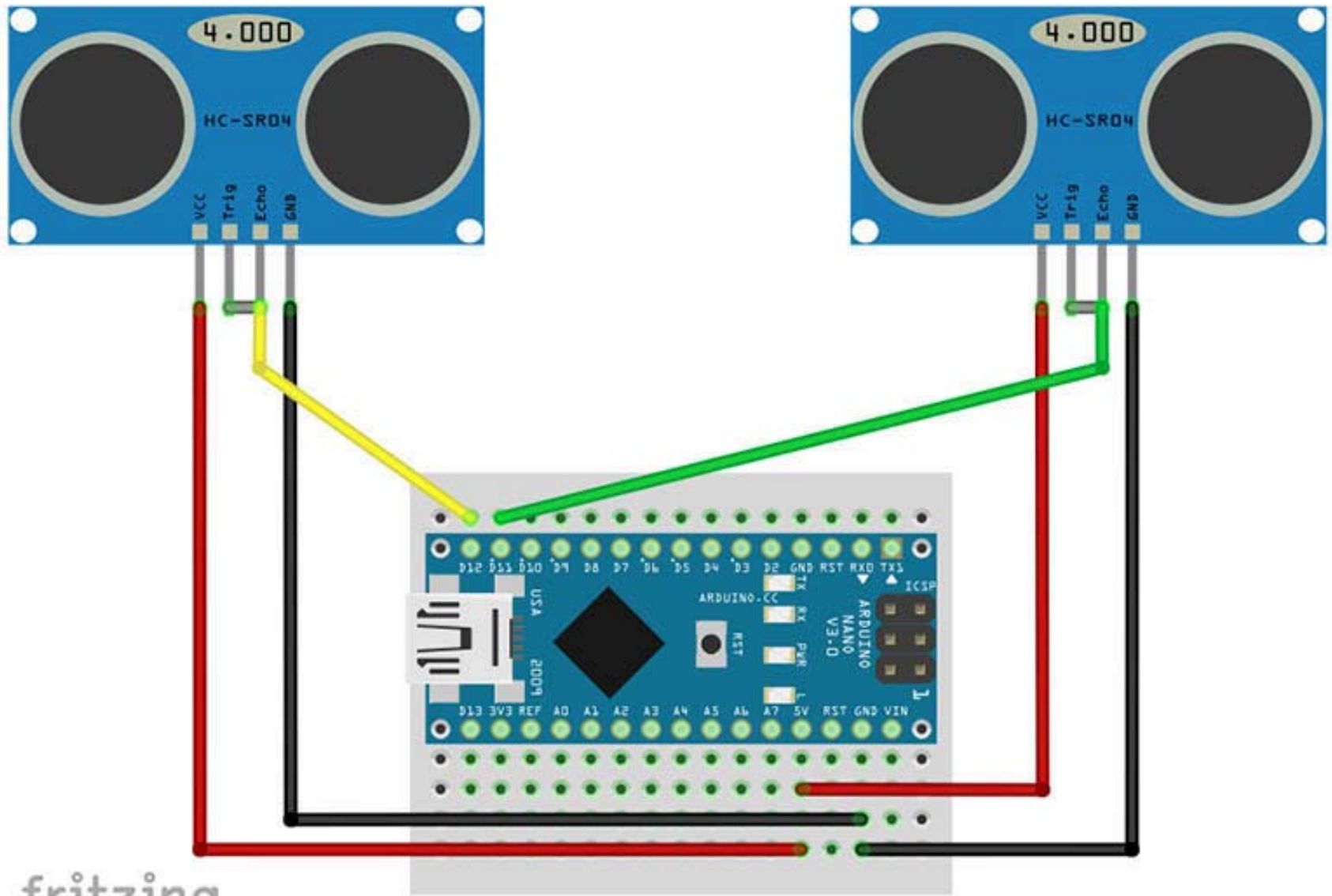
Vcc -> 5V

GND -> GND

Trig/Echo -> 7, 8







fritzing



# MANTEN LA DISTANCIA!

- Leer sensores ultrasonidos
- Movimiento adelante y atrás
- Probar a girar

```
keepdistance §
#include <L9110.h>
L9110 sapoconcho(3,5,6,9);

#include <NewPing.h>

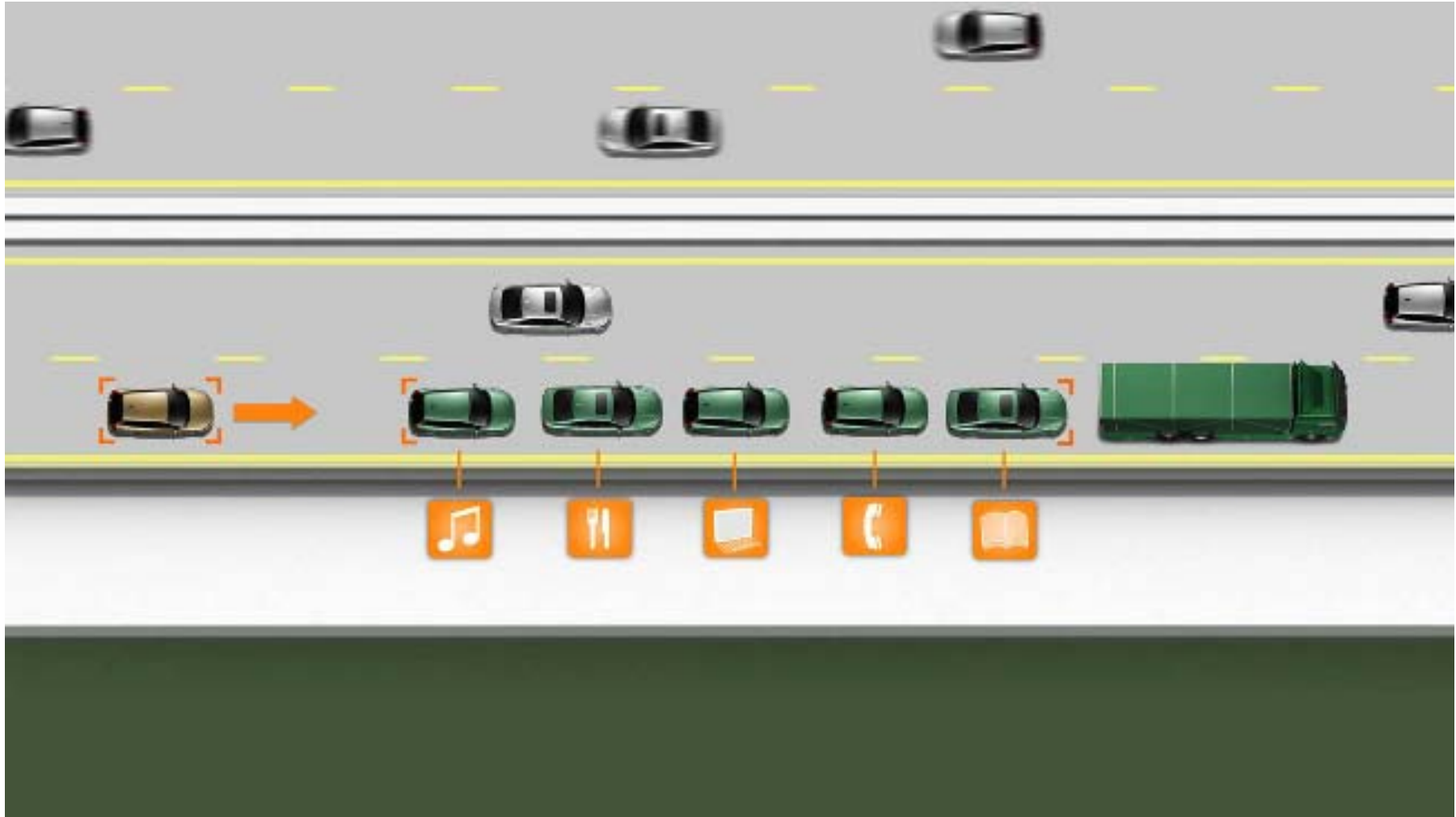
NewPing sonar(7,7,50); //pin conexion, distancia maxima

void setup() {}

void loop() {
    delay(50);
    float d=sonar.ping_cm();
    if (d==0) d=50;

    if (d<20) {
        sapoconcho.forward(120,120,50);
    } else {
        sapoconcho.reverse(120,120,50);
    }
}
```

# Trenes de vehículos en línea por carretera



# EVITA LOS OBSTÁCULOS!

- Mirar a derecha e izquierda
- Distancia mínima y dirección de giro
- ¿Cuánto giro?
- Interacción en un mismo espacio

```
void loop()
{
    // lee los sensores HC-SR04

    delay(50); // necesario para que el sensor espere
    float dist_L = sonar_L.ping_cm();
    if (dist_L==0) {dist_L=50;} // corrige las distancias

    delay(30);
    float dist_R = sonar_R.ping_cm();
    if (dist_R==0) {dist_R=50;}

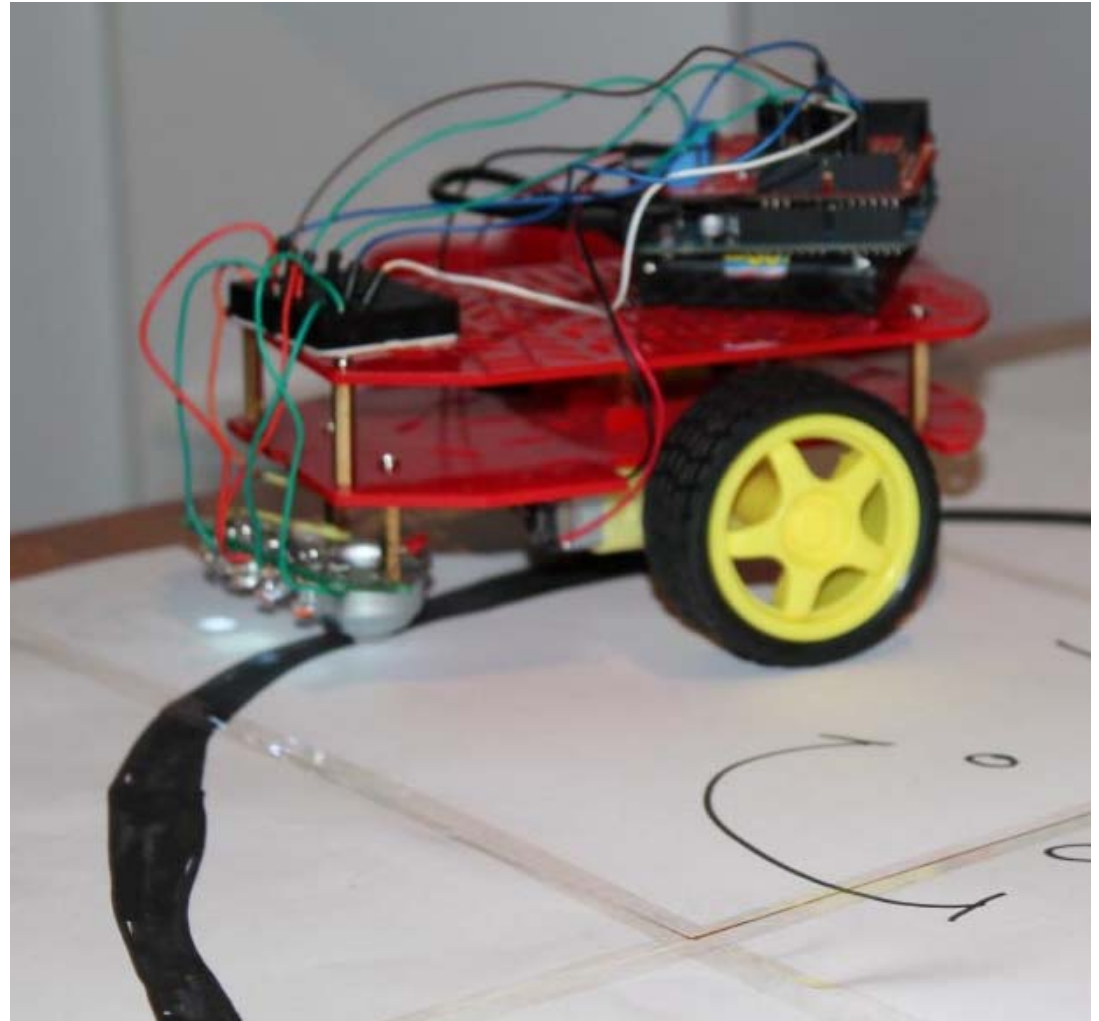
    float dist=min(dist_L,dist_R);

    // gira para evitar obstaculos

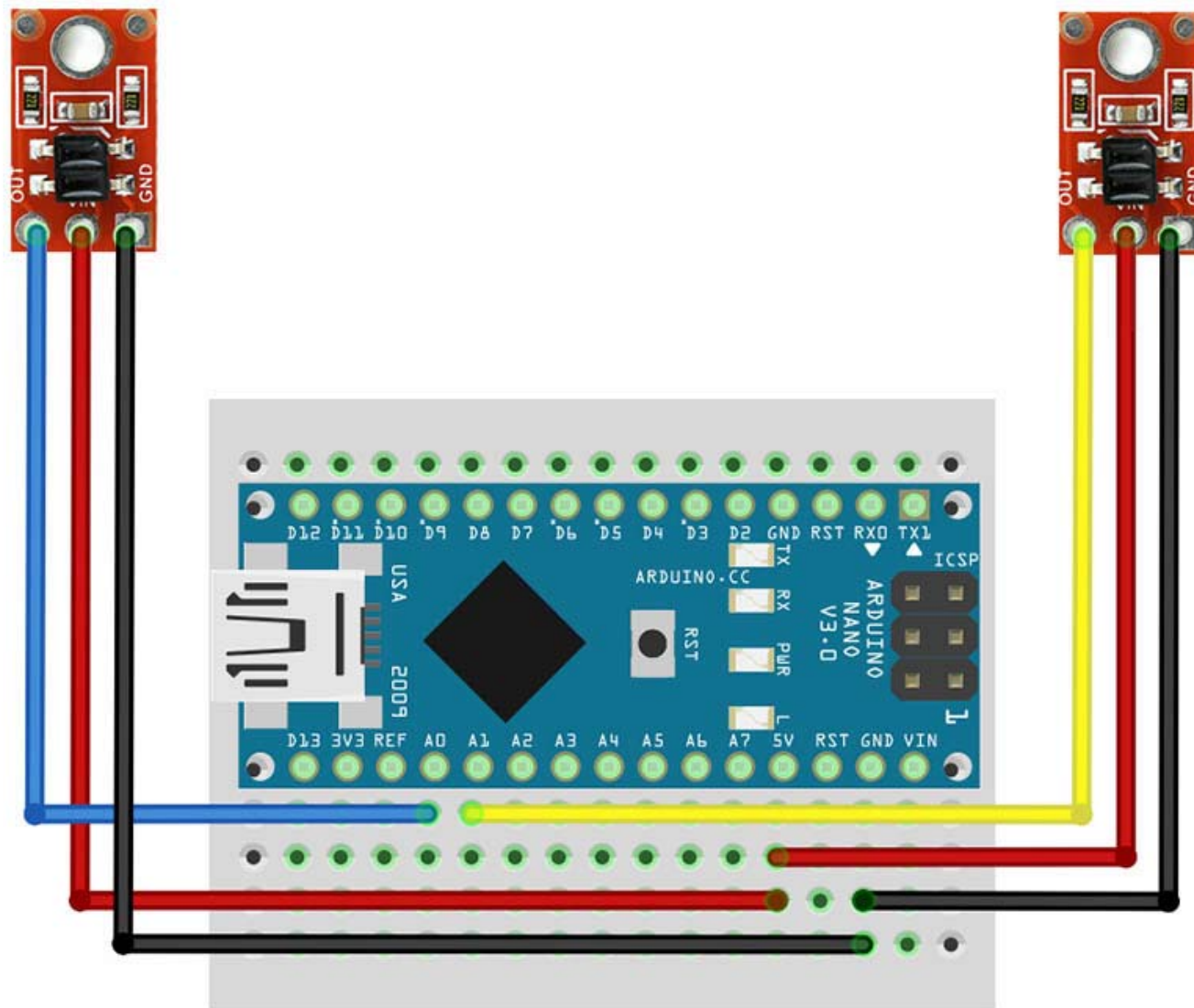
    if (dist<20)
    {
        if (dist_L>dist_R) sapoconcho.rotate(250);
        else sapoconcho.rotate(-250);
    }
    else sapoconcho.forward(240,240,0);
}
```

# NO PISES LA RAYA!

- Sensores IR
- Evitar caídas y líneas negras (o blancas!)
- Uno, dos, tres sensores
- Siguelíneas







fritzing

Si pisa la línea, girar al otro lado  
Probar umbral con AnalogRead



```
siguelineas Arduino 1.6.4
Archivo  Editar  Programa  Herramientas  Ayuda

✓ → [Icono de hoja] [Icono de flecha hacia arriba] [Icono de flecha hacia abajo]

siguelineas
#include <L9110.h>
L9110 sapoconcho(3,5,6,9);

void setup() {}

void loop()
{
  if (analogRead(A0)<500) sapoconcho.rotate(150,150, -100);
  if (analogRead(A1)<500) sapoconcho.rotate(150,150,100);
  sapoconcho.forward(150,150,100);
}
```