

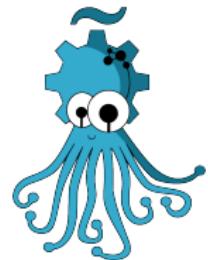
SODAR: Iniciación a Arduino + Processing

Un taller BricoLabs

ctemes @pepdiz Milo salvati

Asociación BricoLabs

7 noviembre / OSHWDem - 2014



Agenda

1 Presentación

- ¿Quienes somos?
- Requisitos

2 Arduino

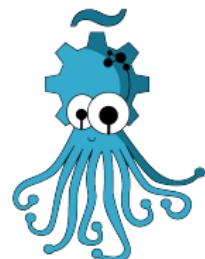
- Intro
- Montaje
- Conceptos CPP

3 SODAR

- Movimiento
- Sensor

4 Processing

- Introducción
- Geometría

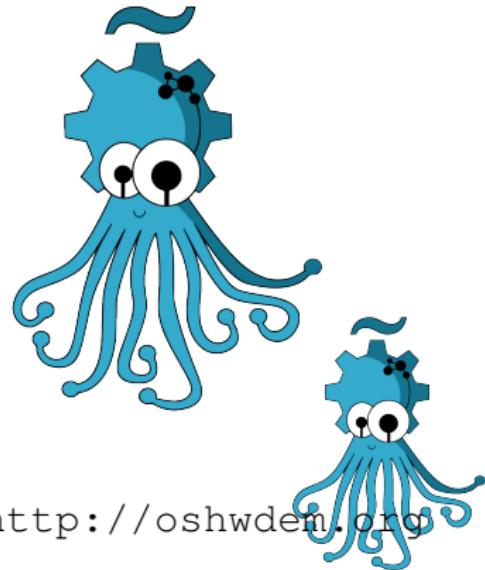


BricoLabs y la OSHWDem



BricoLabs

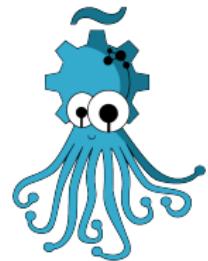
<http://bricolabs.cc/>



<http://oshwdem.org>

Ponentes

- @ctemes
- @pepdiz
- @Milo_1008
- @salvari



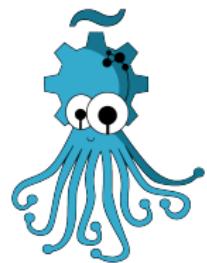
Asistentes

- ¿Quién ha programado antes?



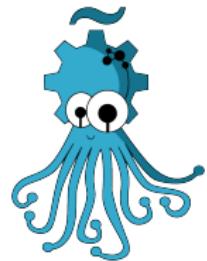
Asistentes

- ¿Quién ha programado antes?
- ¿Quién conoce el Arduino?



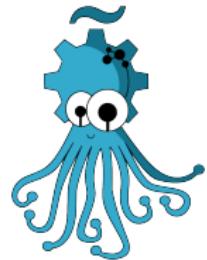
Asistentes

- ¿Quién ha programado antes?
- ¿Quién conoce el Arduino?
- ¿Quién conoce Processing?

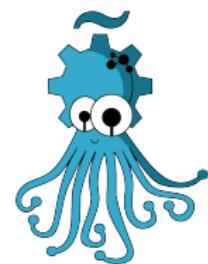
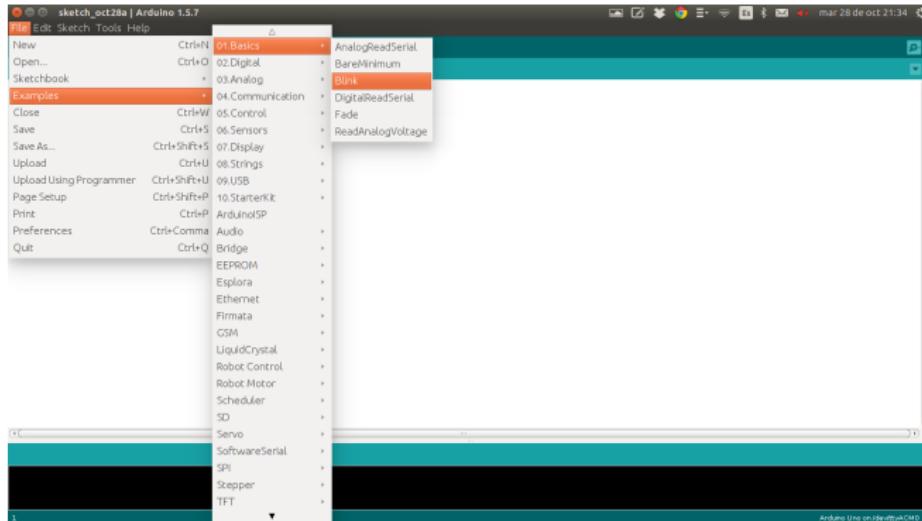


Asistentes

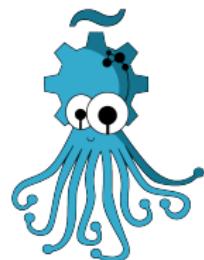
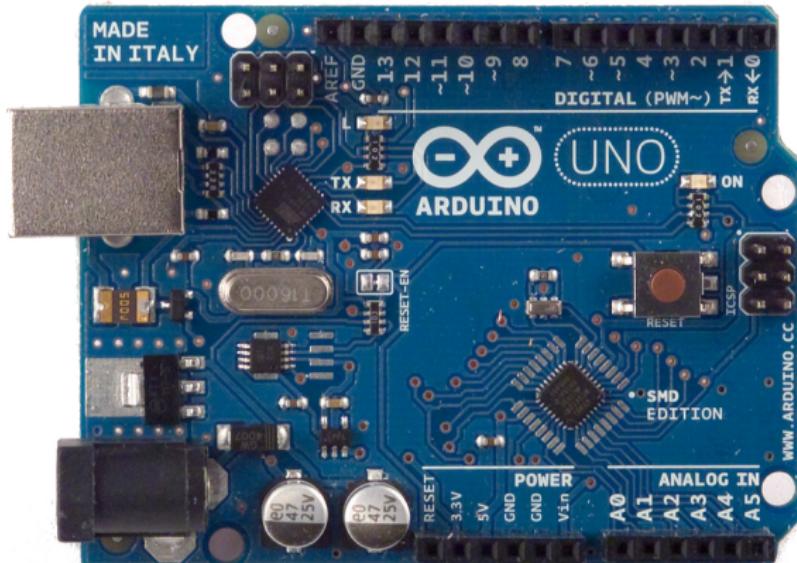
- ¿Quién ha programado antes?
- ¿Quién conoce el Arduino?
- ¿Quién conoce Processing?
- ¿Traéis los deberes hechos? ;)



Revisar la instalación



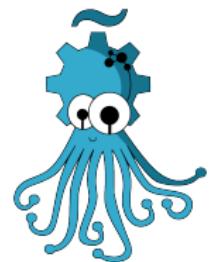
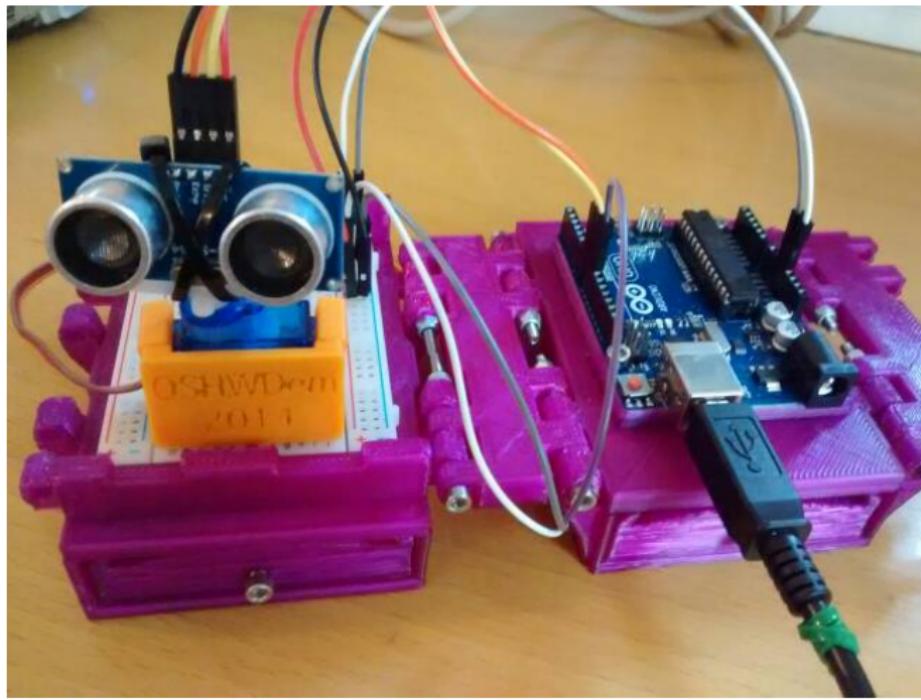
Arduino



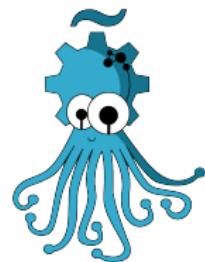
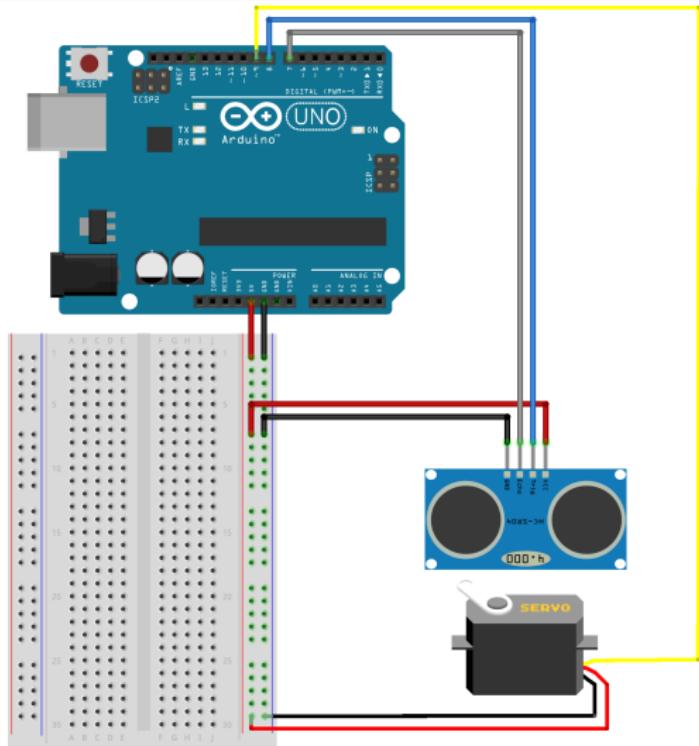
Página Principal

Foto Familia

Montaje I



Montaje II



Estructura de un programa Arduino

```
#include <Servo.h>

#define SERVO_PWM_PIN 9

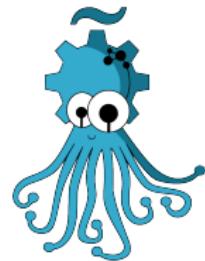
Servo myservo;

/*
 *-----*
 * setup
 * Se ejecuta una sola vez al principio del programa. O cuando el arduino
 * se resetea.
 *-----*/
void setup() {

}

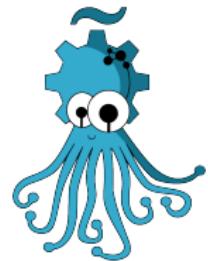
/*
 *-----*
 * loop
 * Se ejecuta siempre, hasta el fin de los tiempos :-)
 *-----*/
void loop() {

}
```



Función

```
int medida(int intentos){  
}  
  
void canta(){  
    Serial.println('La,_la,_la!');  
}
```



Serial

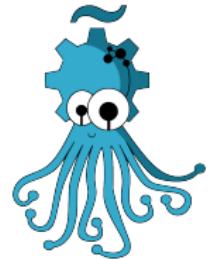
```
Serial.begin(9600);

Serial.print('Hola');      // Sin cambiar de linea

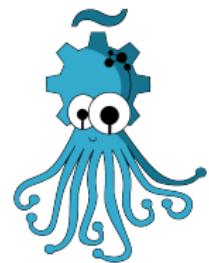
Serial.println('mundo');  // Con retorno de linea

Serial.print(10, DEC);     // Con formato (DEC, BIN, OCT, HEX)

Serial.println(10.1234, 2); // Imprime 10.12
```



Servo



Servo

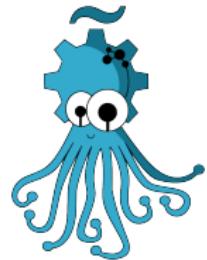
```
#include <Servo.h>

#define SERVO_PWM_PIN 9

Servo myservo;

myservo.attach(SERVO_PWM_PIN);

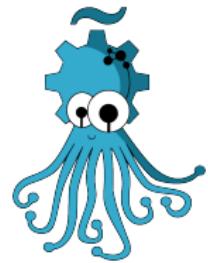
myservo.write(angle);
```



Presentación
Arduino
SODAR
Processing

Movimiento
Sensor

Barridos



Una solución

```
#define ANGULO_MIN 0      // angulo minimo del barrido (en grados)
#define ANGULO_MAX 180     // angulo maximo del barrido (en grados)
#define PASO_ANGULO 1       // paso de barrido

#define ATRAS -1
#define ADELANTE 1

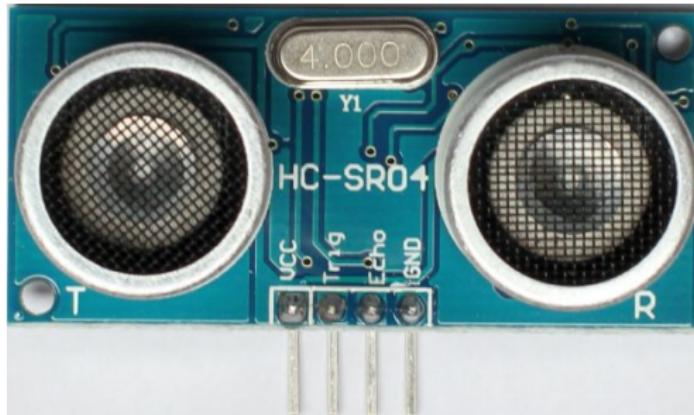
loop(){
    delay(50);           // espera 50 milisegundos
    miservo.write(angulo); // avanza el servomotor al angulo indicado

    if (angulo >= ANGULO_MAX) { direccion = ATRAS; }
    if (angulo <= ANGULO_MIN) { direccion = ADELANTE; }

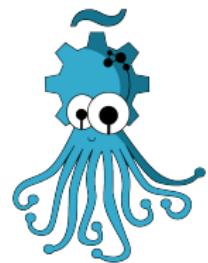
    angulo += direccion * PASO_ANGULO; // incrementa el angulo de
                                      // barrido un paso de barrido
}
```



Sensor ultrasonidos



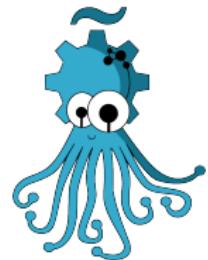
Sensor de distancia HC-SR04



Sensor ultrasonidos

Electric Parameter

Working Voltage	DC 5 V
Working Current	15mA
Working Frequency	40Hz
Max Range	4m
Min Range	2cm
MeasuringAngle	15 degree
Trigger Input Signal	10uS TTL pulse
Echo Output Signal	Input TTL lever signal and the range in proportion
Dimension	45*20*15mm



Protocolo

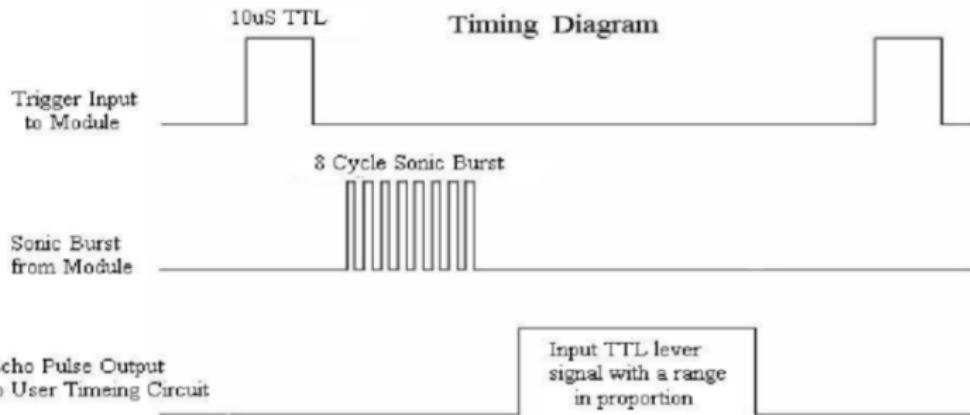
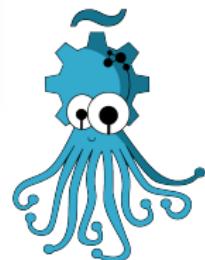


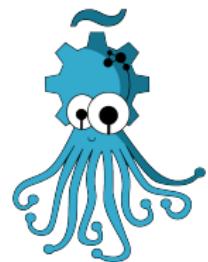
Diagrama de señales



Función Medida

Una función de bajo nivel

```
/*-----  
setup  
Se ejecuta una sola vez al principio del programa. O cuando el arduino  
se resetea.  
-----*/  
void setup() {  
    pinMode(TRIGGER_PIN, OUTPUT); // pin trigger es salida  
    pinMode(ECHO_PIN, INPUT ); // pin echo es entrada  
  
    Serial.begin(9600); // Abrimos el puerto serie  
}
```



Función Medida

Una función de bajo nivel

```
/*-----  
loop  
  Se ejecuta siempre repetidamente, hasta el fin de los tiempos :-)  
-----*/  
void loop() {  
    // Preparamos el sensor  
    digitalWrite(TRIGGER_PIN, LOW);      // Nivel bajo para estabilizar  
    delayMicroseconds(5);                // garantizamos 5 microsegundos  
  
    digitalWrite(TRIGGER_PIN, HIGH);     // Enviamos un pulso de 10 microsegundos  
    delayMicroseconds(10);  
    digitalWrite(TRIGGER_PIN, LOW);  
  
    time = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);      // Leemos el echo, viene codificado en  
                                         // el ancho del pulso  
  
    dist = time / 29 / 2;               // Calculamos la distancia  
                                         // y la imprimimos  
    Serial.println(dist);  
  
    delay(60);  
}
```

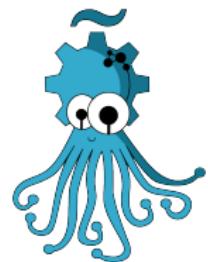


NewPing

```
#include <NewPing.h>

NewPing sonar(TRIGGER_PIN,
              ECHO_PIN,
              DISTANCIA_MAXIMA); // Creamos un objeto sensor

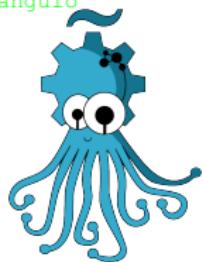
int cm = sonar.ping_cm(); // Medimos
```



Solución SODAR

```
/*
----- obtenerDistanciaEnviar
esta funcion obtiene la distancia a la que se encuentra un objeto
y envia por el puerto serie el angulo y la distancia del objeto encontrado
-----*/
int obtenerDistanciaEnviar(int angulo) {

    int cm = sonar.ping_cm();      // obtiene la distancia en cm
    Serial.print(angulo, DEC);     // envia por puerto serie la distancia y el angulo
    Serial.print(",");            // formato:
    Serial.println(cm, DEC);      // angulo,distancia<FINLINEA>
}
```



Solución SODAR

```
#define ANGULO_MIN 0      // angulo minimo del barrido (en grados)
#define ANGULO_MAX 180     // angulo maximo del barrido (en grados)
#define PASO_ANGULO 1       // paso de barrido

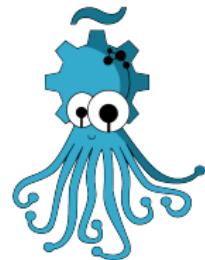
#define ATRAS -1
#define ADELANTE 1

loop(){
    delay(50);           // espera 50 milisegundos
    miservo.write(angulo); // avanza el servomotor al angulo indicado

    obtenerDistanciaEnviar(angulo); // obtiene la distancia y envia
                                    // los datos por el puerto serie

    if (angulo >= ANGULO_MAX) { direccion = ATRAS;}
    if (angulo <= ANGULO_MIN) { direccion = ADELANTE; }

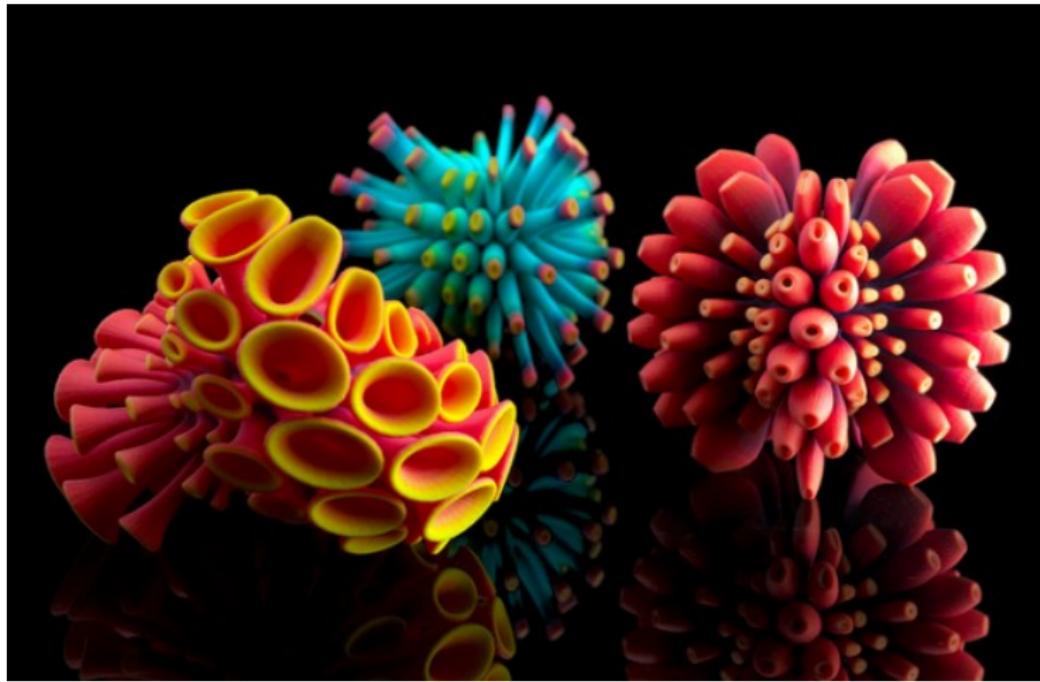
    angulo += direccion * PASO_ANGULO; // incrementa el angulo de
                                    // barrido un paso de barrido
}
```



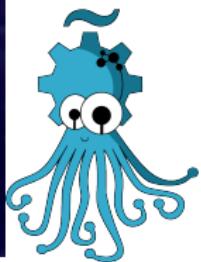
Processing



Processing

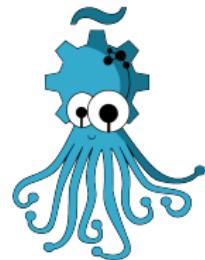


Processing



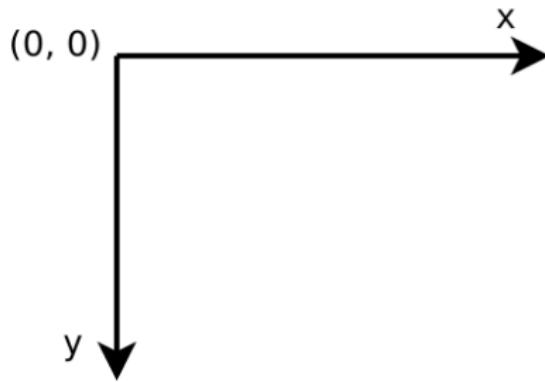
Estructura de un programa

```
import processing.serial.*;  
  
/// ----- variables -----  
  
int numPuntos=0;  
String contenidoSerie;  
Serial miPuerto;  
  
/*-----  
 setup  
 Se ejecuta una sola vez al principio del programa  
 -----*/  
void setup() {  
    background(255);  
    size(MAXX, MAXY);  
}  
  
/*-----  
 draw  
 Se ejecuta eternamente hasta el fin de los tiempos  
 -----*/  
void draw() {  
}
```

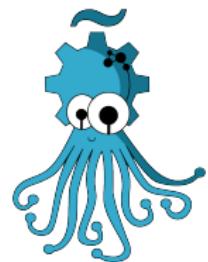


Pantalla de Processing

Coordenadas

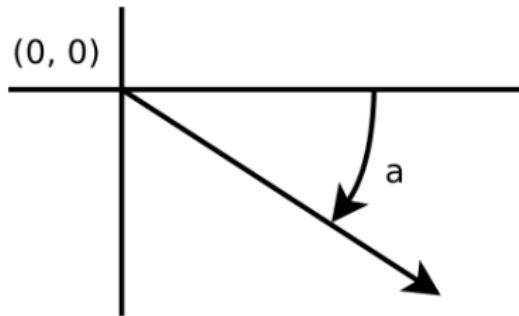


Coordenadas en Processing



Pantalla de Processing

Ángulos



$$\beta = 2\pi - \text{radians}(\alpha)$$



Pantalla de Processing

Trigonometría

soh-cah-toa
sin cos tangente

$$\sin (\theta) = \frac{o}{h}$$

$$\tan (\theta) = \frac{o}{a}$$

$$\cos (\theta) = \frac{a}{h}$$

$$\tan (\theta) = \frac{\sin (\theta)}{\cos (\theta)}$$

