



Introducción a Arduino. Primeros pasos

Proyectos I / 1º Grado de Ingeniería de Sw

Guillermo Casado

2023

Microcontrolador

- Un **microncontrolador** es un circuito electrónico programable para realizar cálculos a partir de datos de entrada (**input**) y así controlar puntos de acción (**output**). Estas acciones se realizan mediante medidas y controles de voltajes en los diferentes pines de input/output.
- Dispone de una **CPU** principal, memoria **ROM** y **RAM**.
- Consumen **muy poca energía**.
- Algunos incorporan **modos de comunicación** con otros dispositivos electrónicos (comunicación serie, wifi, ethernet, bluetooth...).
- No confundir con **microcomputadores** basados en microprocesadores como Raspberry-Pi.
- Una interesante evolución es la de incorporar Machine Learning adaptado a estos dispositivos: **TinyML** ([TinyML.com](https://tinyml.com), [Libro](#)).

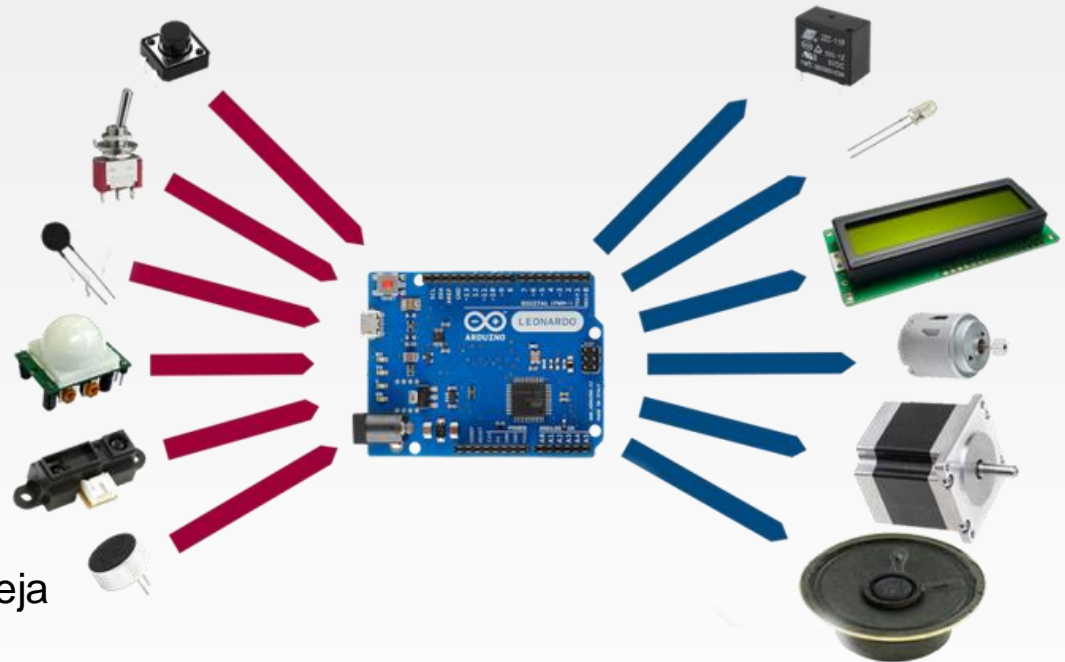
Arduino, Sensores y Actuadores

Sensores: Dispositivos que miden características del mundo: temperatura, electricidad, peso, humedad, sonido, luz... Convierten la medida en una señal eléctrica.

Activadores: Dispositivos que interactúan con el mundo

Microcontrolador: Introduce la lógica. Escucha a los sensores y maneja los activadores.

Fuentes de alimentación: Proveen energía para que funcione tanto el microcontrolador como los diferentes elementos cobnectados (sensores y activadores). Normalmente se establece una tierra (potencial de referencia) común.



Arduino

- Arduino nace en 2005 como una idea de **Massimo Banzi** y su equipo en el ***Interaction Design Institute Ivrea (IDII)***, en Italia.
- Se basó en el proyecto [wiring](#) de [Hernando Barragán](#).
- Es **Hw y Sw abierto**. Se puede aprender cómo está construido e incluso replicarlo.
 - [Arduino: The documentary \(2010\)](#) (min 17:41)
- Importante comunidad de usuarios.

Arduino

2.1 Arduino de un vistazo

2.1.1 Hardware



Botón de RESET, permite reiniciar el programa que contiene el microcontrolador ATmega

LED del pin 13, muy útil para depurar los programas

Conector USB, permite alimentar la placa, cargar un programa y transmitir datos a otros Dispositivos, como PC's

Conector de alimentación, permite alimentar la placa cuando no se usa la alimentación USB. Acepta voltajes entre 7-12Vdc

Pines digitales, para usar con digitalRead(), digitalWrite(). Los pines que tienen el símbolo ~ pueden usarse con analogWrite() (señales de PWM)

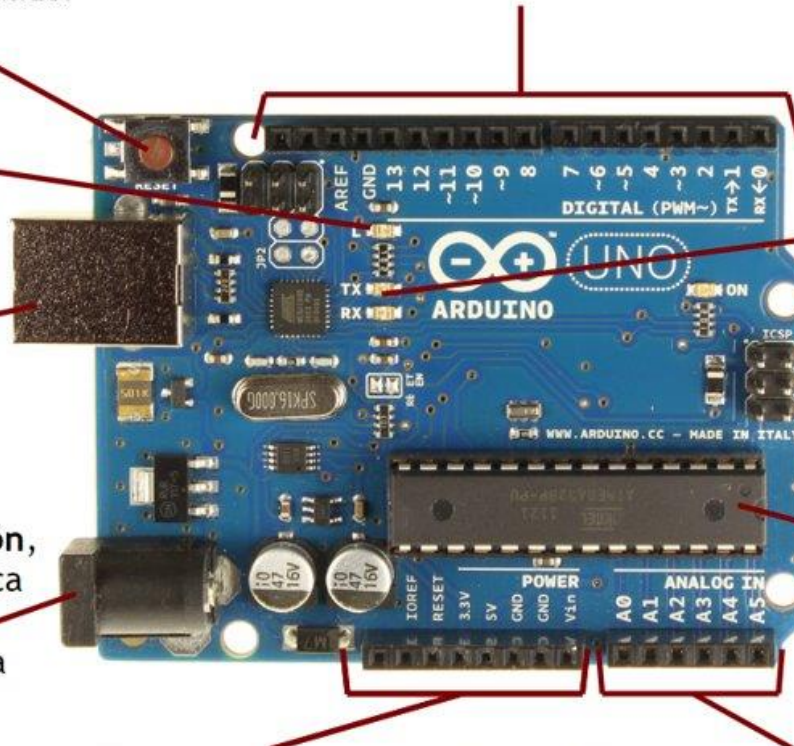
LEDs de comunicación USB, útiles para depurar las comunicaciones

LED de power, Indica que hay alimentación

ATmega, es el cerebro de Arduino

Pines alimentación, ofrecen 5V, 3.3V y GND a circuitos externos

Pines analógicos, son entradas para usar con analogRead()



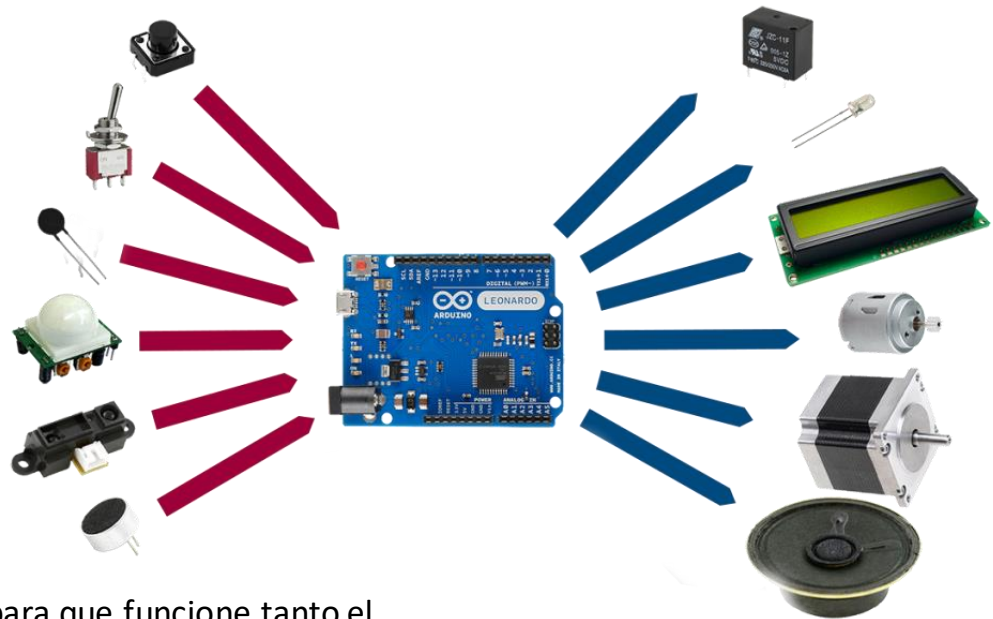
Arduino, sensores y actuadores

Sensores: Dispositivos que miden características del mundo: temperatura, electricidad, peso, humedad, sonido, luz... Convierten la medida en una señal eléctrica.

Activadores: Dispositivos que interactúan con el mundo

Microcontrolador: Introduce la lógica. Escucha a los sensores y maneja los activadores.

Fuentes de alimentación: Proveen energía para que funcione tanto el microcontrolador como los diferentes elementos cobnectados (sensores y activadores). Normalmente se establece una tierra (potencial de referencia) común.



Arduino: características

UNO

<https://store.arduino.cc/arduino-uno-rev3>

101: similar al UNO pero con 3.3 V

NANO y Mini: Como UNO pero reducidas



<https://blog.330ohms.com/2016/02/03/cual-es-la-diferencia-entre-arduino-uno-y-arduino-leonardo/>

<https://www.330ohms.com/blogs/blog/114183172-arduino-mini-micro-y-nano-que-tan-diferentes-son>

Microcontroller	ATmega328P
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limit)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
PWM Digital I/O Pins	6
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	20 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328P) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328P)
EEPROM	1 KB (ATmega328P)
Clock Speed	16 MHz
LED_BUILTIN	13
Length	68.6 mm
Width	53.4 mm
Weight	25 g

Arduino: Modelos

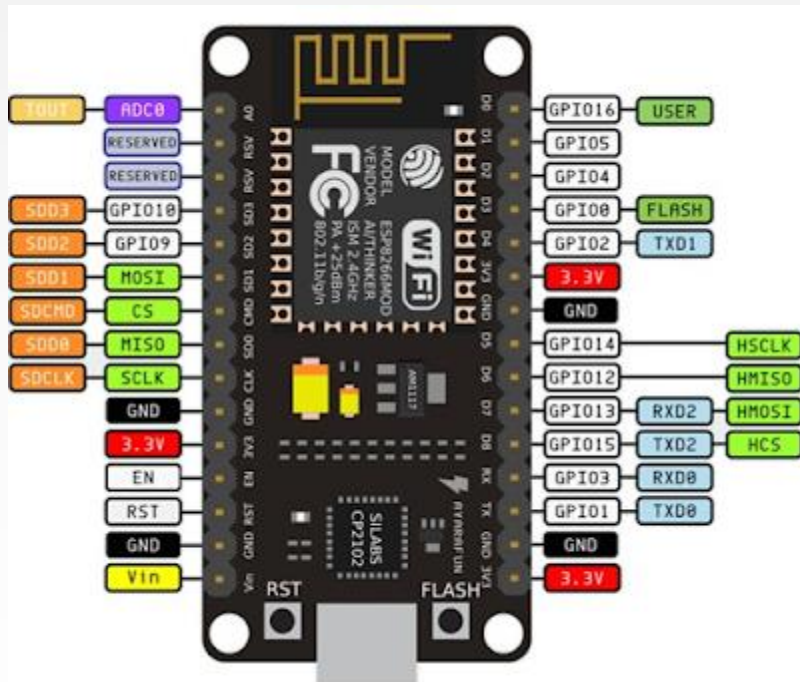
- <https://www.arduino.cc/en/Main/Products>
- <https://core-electronics.com.au/tutorials/compare-arduino-boards.html>
(2018)
- Otros modelos: ESP8266, nodeMcu, Adafruit [Feather...](#)

Tabla comparativa

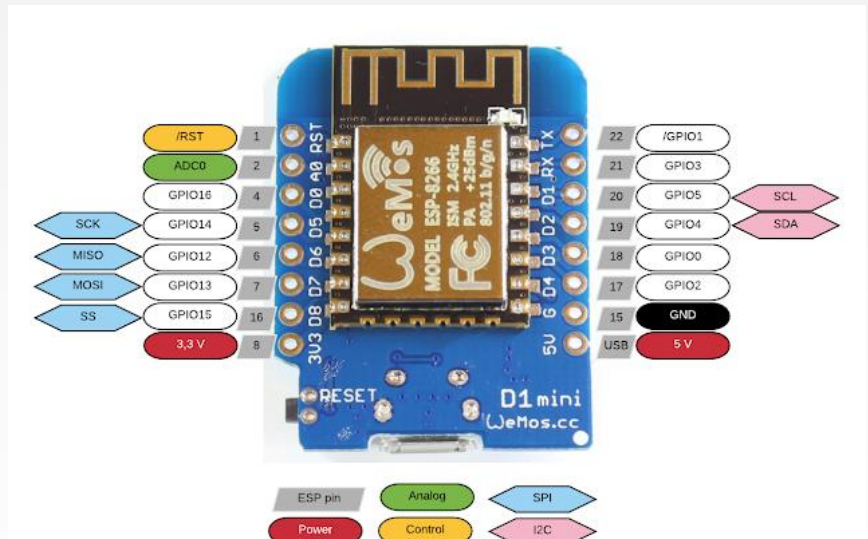
Boards	Microcontroller	Operating Voltage/s (V)	Digital I/O Pins	PWM Enabled Pins	Analog I/O Pins	DC per I/O (mA)	Flash Memory (KB)	SRAM (KB)	EEPROM (KB)	Clock (MHz)	Length (mm)	Width (mm)	Cable	Native Network Support
Uno	ATmega328	5	14	6	6	20	32	2	1	16	68.6	53.4	USB A-B	None
Leonardo	ATmega32u4	5	20	7	12	40	32	2.5	1	16	68.6	53.3	micro-USB	None
Micro	ATmega32u4	5	20	7	12	40	32	2.5	1	16	48	18	micro-USB	None
Nano	ATmega328	5	22	6	8	40	32	2	0.51	16	45	18	mini-B USB	None
Mini	ATmega328	5	14		6	20	32	2	1	16	30	18	USB-Serial	None
Due	Atmel SAM3X8E ARM Cortex-M3 CPU	3.3	54	12	12	800	512	96	X	84	102	53.3	micro-USB	None
Mega	ATmega2560	5	54	15	16	20	256	8	4	16	102	53.3	USB A-B	None
M0	Atmel SAMD21	3.3	20	12	6	7	256	32	X	48	68.6	53.3	micro-USB	None
Yun Mini	ATmega32u4	3.3	20	7	12	40	32	2.5	1	400	71.1	23	micro-USB	Ethernet/Wifi
Uno Ethernet	ATmega328p	5	20	4	6	20	32	2	1	16	68.6	53.4	Ethernet	Ethernet
Tian	Atmel SAMD21	5	20	12	0	7	16000	64000	X	560	68.5	53	micro-USB	Ethernet/Wifi
Mega ADK	ATmega2560	5	54	15	16	40	256	8	4	16	102	53.3	USB A-B	None
M0 Pro	Atmel SAMD21	3.3	20	12	6	7	256	32	X	48	68.6	53.3	micro-USB	None
Industrial 101	ATmega32u4	5	7	2	4	40	16000	64000	1	400	51	42	micro-USB	Ethernet/Wifi
Uno Wifi	ATmega328	5	20	6	6	20	32	2	1	16	68.6	53.4	USB A-B	Wifi
Leonardo Ethernet	ATmega32u4	5	20	7	12	40	32	2.5	1	16	68.6	53.3	USB A-B	Ethernet
MKR1000	Atmel SAMD21	3.3	8	12	7	7	256	32	X	48	64.6	25	micro-USB	Wifi

Otros micros: ESP8266

- Tamaño reducido
- Incorporan **Wifi**, memoria **flash**
- IoT

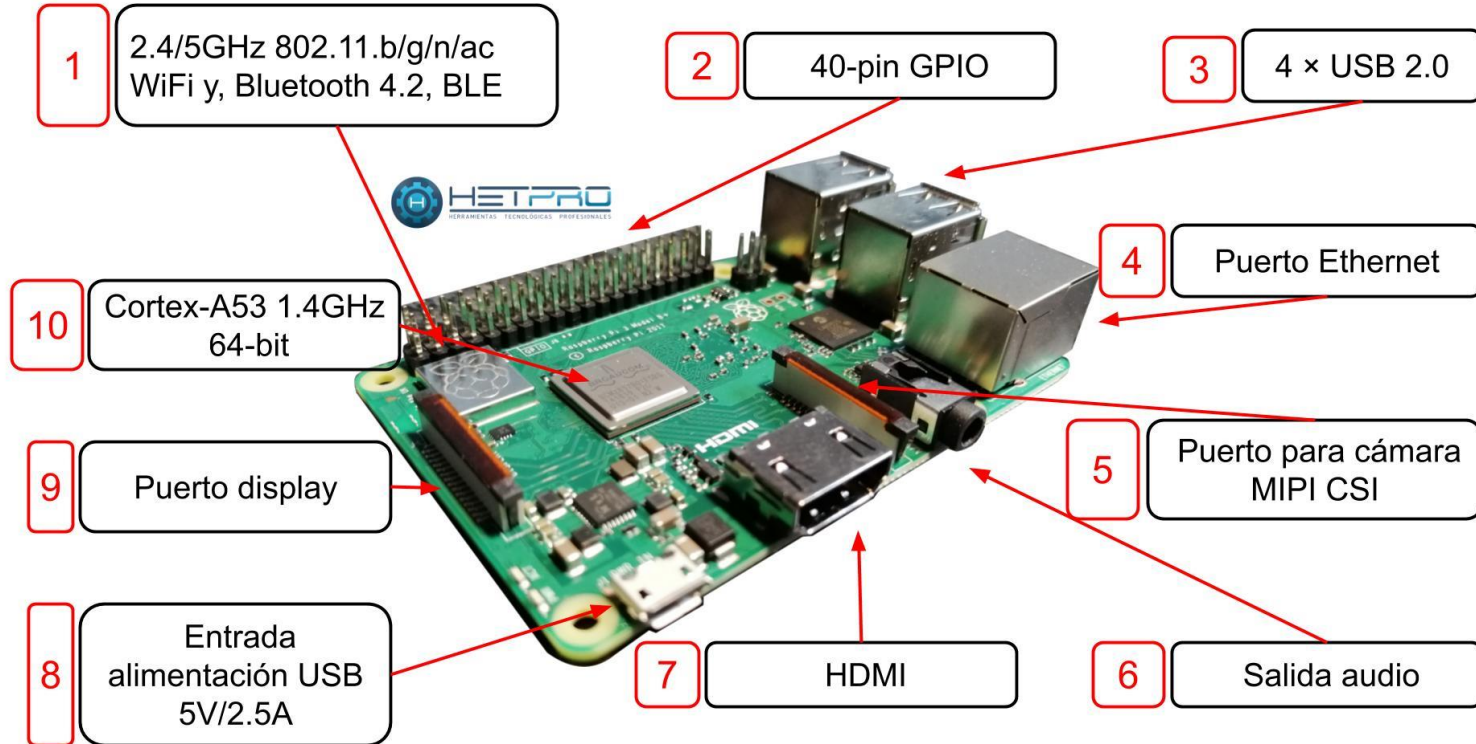


NodeMCU

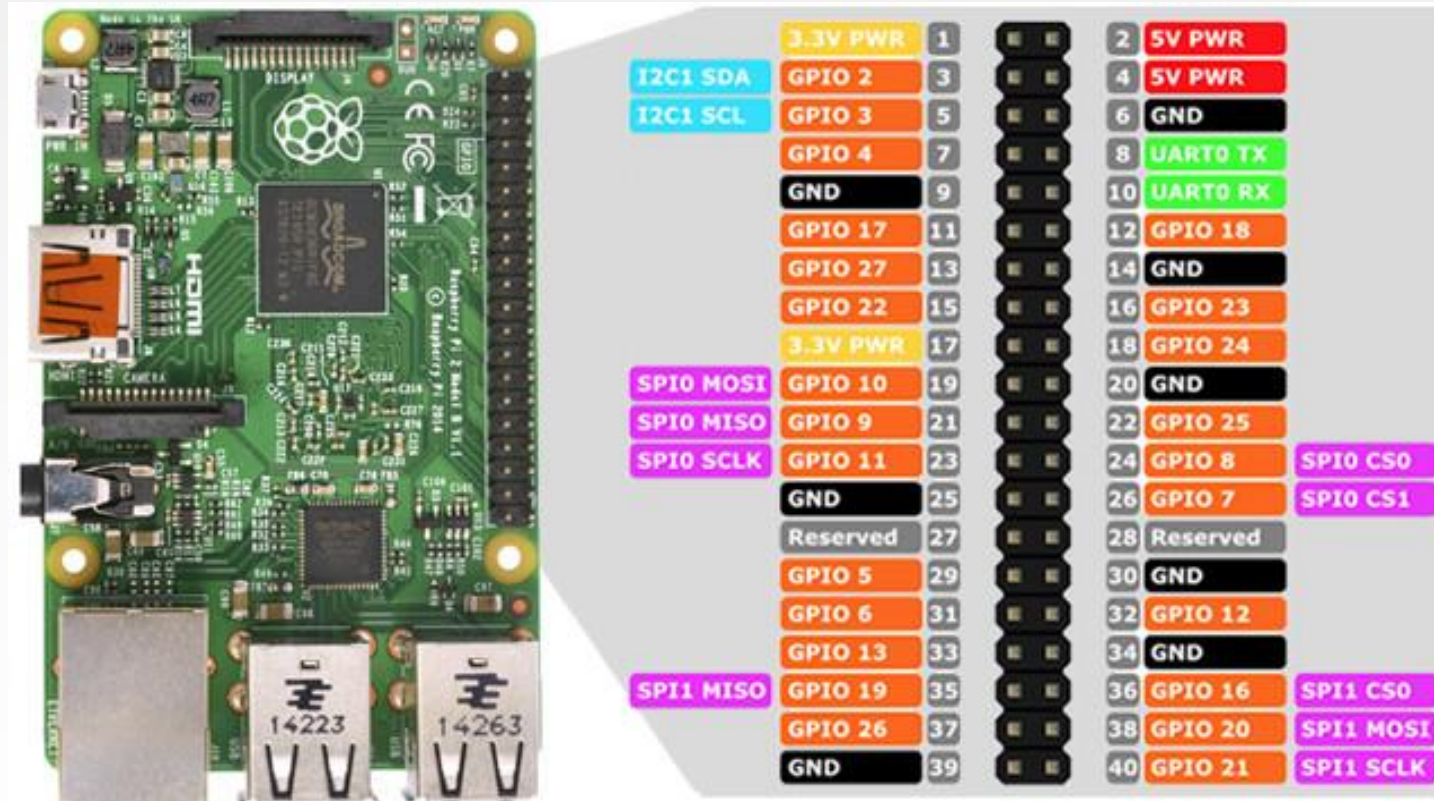


WeMos D1

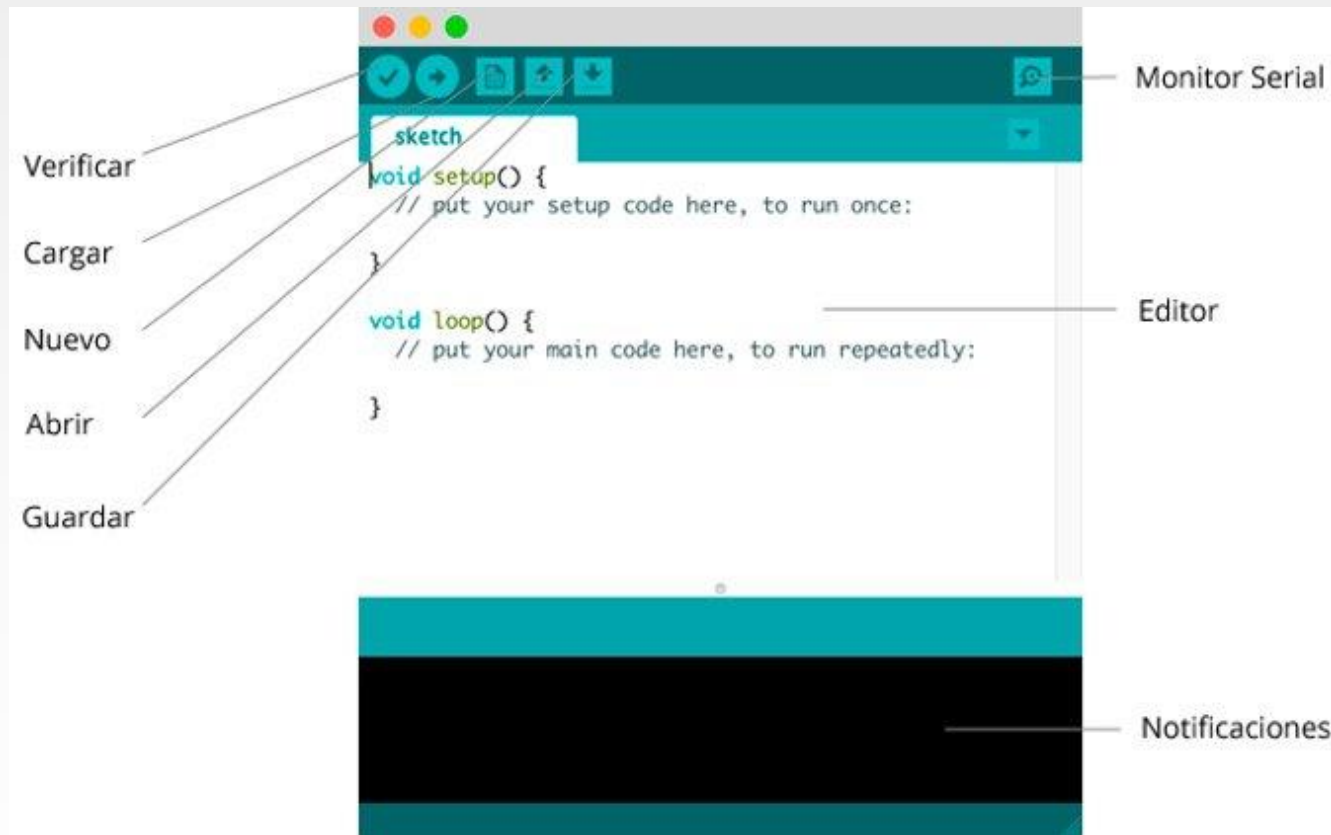
Microcomputador: RaspberryPi



Microcomputador: RaspberryPi

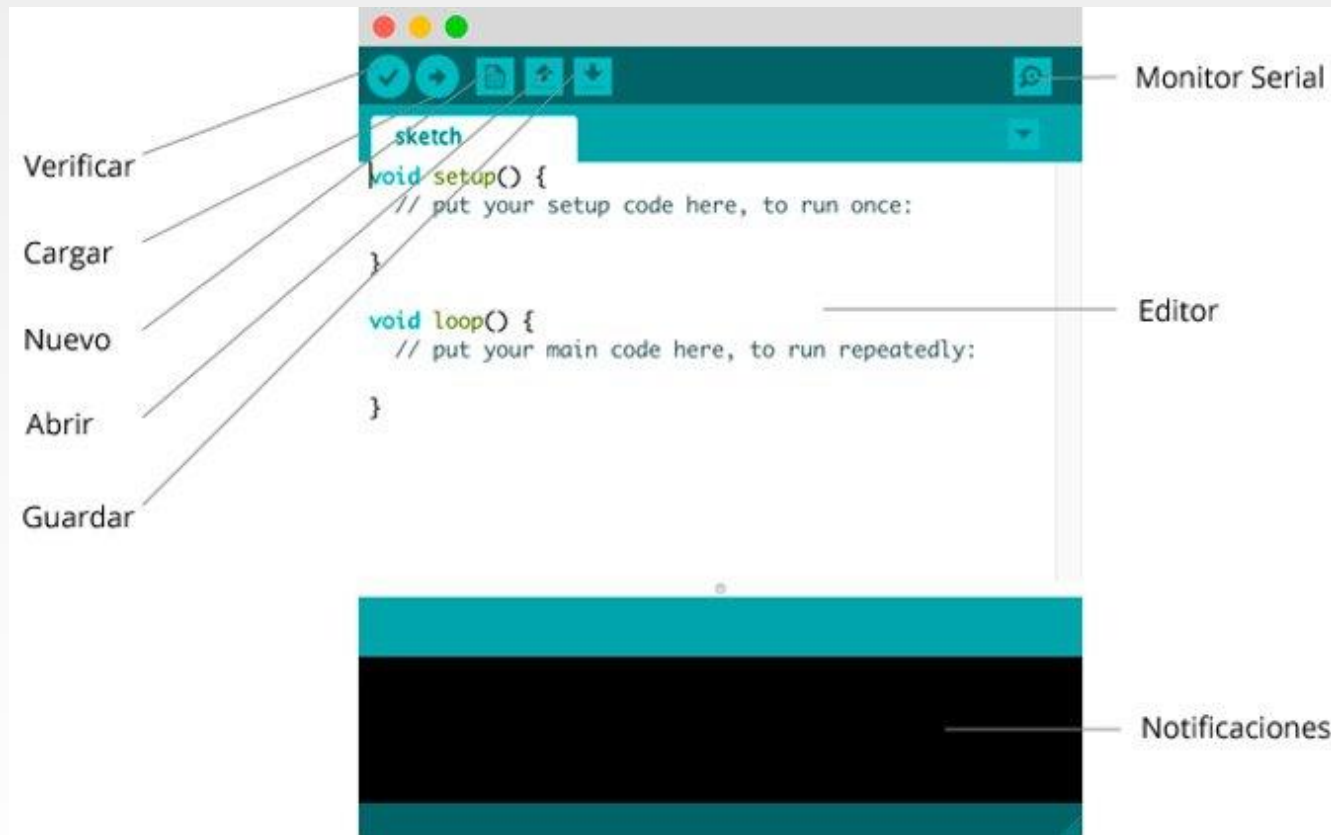


Arduino IDE

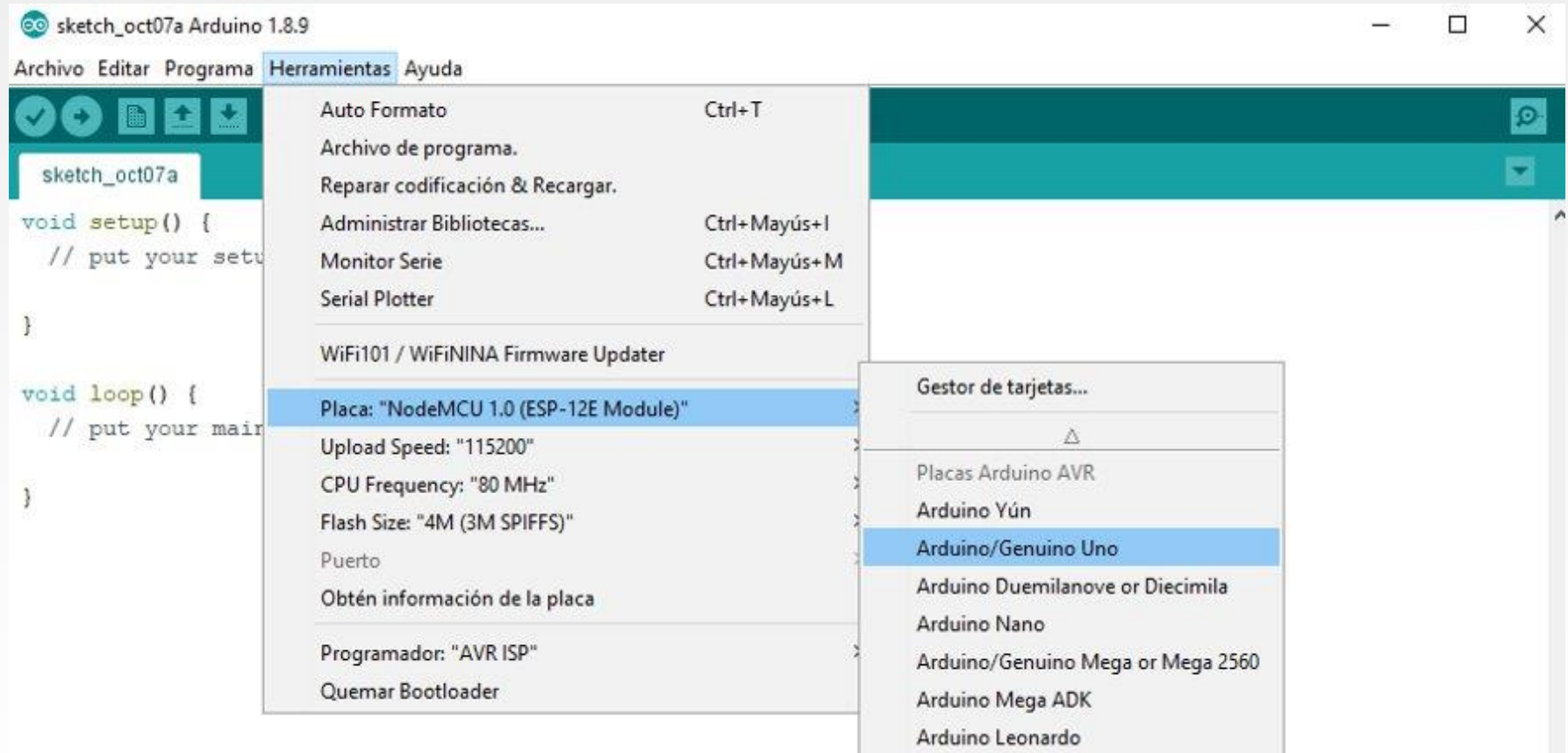


Arduino IDE

Arduino IDE

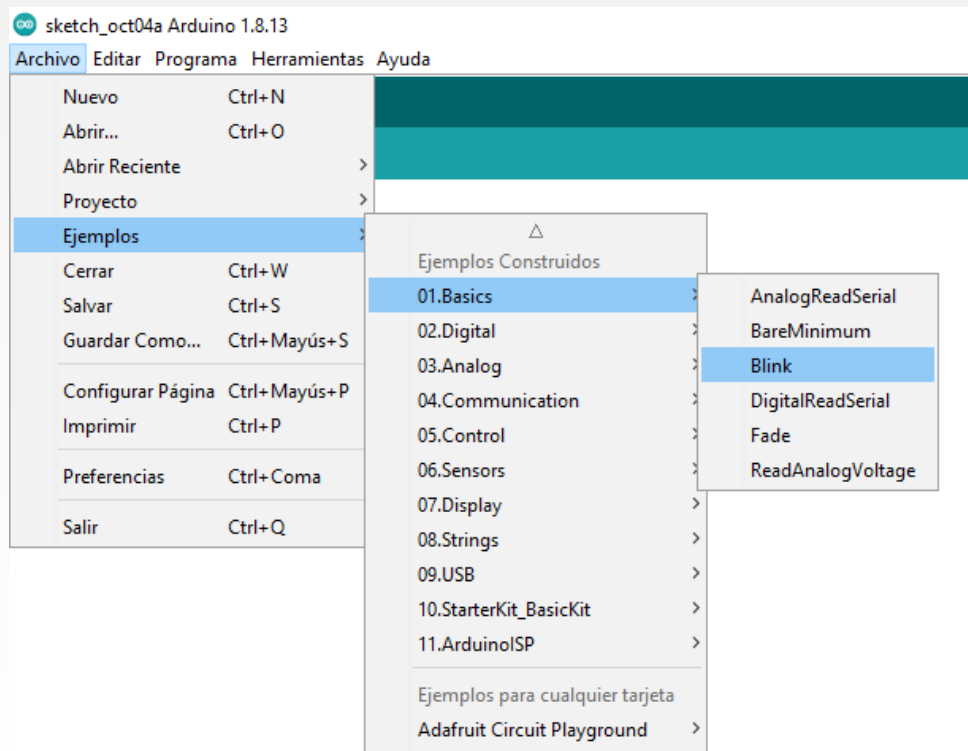


Arduino IDE: seleccionar placa



Arduino IDE: Ejemplos

Los ejemplos son un importante recurso de aprendizaje.
Las librerías importadas suelen incorporar sus propios ejemplos prácticos.



Arduino IDE: Librerías

Las librerías permiten utilizar funcionalidades extra mediante el mismo IDE como, por ejemplo, controlar motores, pantallas, tiras de led, sensores especiales...

