

# GUÍA DEL CURSO DE INICIACIÓN A ARDUINO KIT DE ARDUINO DE LA XUNTA DE GALICIA



<http://www.futureworkss.com>

# Índice de contenido

INTRODUCCIÓN.....	3
EJERCICIO Nº1: LOS MATERIALES DEL KIT.....	3
EJERCICIO Nº2: LA PLACA ARDUINO UNO REV3 EN DETALLE.....	5
EJERCICIO Nº2.1: VER LA PLACA ARDUINO UNO REV3 EN DETALLE OFF-LINE.....	7
SIMBOLOGÍA.....	8
EJERCICIO N.º 3: IDENTIFICACIÓN REAL DE LOS COMPONENTES SEGÚN SU SÍMBOLO.....	8
EJERCICIO Nº4: ACTIVIDAD 1 – ENCENDER Y APAGAR UN DIODO LED.....	9
EJERCICIO Nº5: LOS RETOS DE LA ACTIVIDAD 1.....	10
EJERCICIO Nº6: ACTIVIDAD 2 – EL DIODO LED RGB.....	11
EJERCICIO Nº7: CONTENIDOS DE APOYO A LA ACTIVIDAD – 2 EL LED RGB.....	12
EJERCICIO Nº8: ACTIVIDAD 3 – TRABAJANDO CON UN PULSADOR Y UN LED.....	14
EJERCICIO Nº9: CONTROLAR LA VELOCIDAD DE UN MOTOR DE C.C.....	15
QUÉ ES PWM.....	15
COMO FUNCIONA UN POTENCIÓMETRO.....	15
COMO FUNCIONA UN TRANSISTOR MOSFET.....	16
SOLUCIÓN DEL EJERCICIO 9.....	17
MONTAJE REAL.....	19
LA RASPBERRY PI 3.....	20
CARACTERÍSTICAS.....	20
ELEMENTOS NECESARIOS PARA PODER CONECTAR LA RASPBERRY PI 3.0.....	20
CONEXIONADO DE LA RASPBERRY PI 3.0.....	21
CONFIGURACIÓN DE RASPBIAN.....	22
USOS DE LA RASPBERRY EN ENTORNOS EDUCATIVOS.....	24

PUEDE VER TODOS LOS EJERCICIOS DE ESTE DOCUMENTO A TRAVÉS DE LOS VÍDEO TUTORIALES DE YOUTUBE CREADO POR EL AUTOR EN

[LISTADO DE VÍDEOS SOBRE EL CURSO DE INICIO DE ARDUINO](#)

O

Buscar en Youtube “**curso de iniciación Arduino futureworkss**” y aparecerán de primero

	<p><b>01</b> Curso de iniciación a Arduino: Los elementos que contiene la caja del kit</p> <p>futureworkss Hace 1 semana • 158 visualizaciones La Xunta de Galicia ha suministrado un kit de iniciación a Arduino y en este vídeo se explican todos los componentes que se ...</p>
	<p><b>02</b> Curso de iniciación a Arduino: La placa Arduino Uno Rev3 en detalle</p> <p>futureworkss Hace 5 días • 112 visualizaciones En este vídeo se explica como descargar y ver en detalle todos los elementos más importantes de la placa Arduino Uno Rev3 ...</p> <p>NUEVO</p>

## INTRODUCCIÓN

Esta guía esta basada en el kit de inicio de Arduino entregada por la Xunta de Galicia a los centros educativos durante el curso escolar 2016/17. Se basa en el kit de la empresa Complubot el cual incluye una caja con componentes electrónicos así como dos manuales “Empezando con Arduino UNO” volúmenes 1 y 2.

Con la ayuda de estos dos manuales y con los materiales incluidos en la caja es posible realizar hasta 20 proyectos de electrónica usando la placa Arduino Uno rev3.

El kit entregado por la Xunta a los centros no contiene los mismos materiales que el kit que se puede comprar a través de la página web de Complubot.

La idea de este kit es introducir a los profesores de tecnología y después a los alumnos en el mundo de la electrónica de una forma sencilla y efectiva al usar una placa de [hardware libre](#) (Arduino) que es muy fácil de manejar y de programar.

Esta guía además también dispone de toda una serie de materiales interactivos que ayudarán a entender como hay que montar los proyectos electrónicos así como vídeo tutoriales que explican paso a paso la realización de los primeros proyectos y retos del manual de Complubot.

### **EJERCICIO Nº1: LOS MATERIALES DEL KIT**

Con este ejercicio se pretende que todo aquel que disponga de este kit pueda identificar y saber la utilidad de los componente electrónicos que incluye. Por tanto:

1. Disponer de los dos manuales, volumen 1 y 2 y anotar cuales son los apartados principales del índice del volumen 1 (Antes de empezar, Preparando las herramientas de trabajo, número de actividades, etc).
2. Saber para que sirven los materiales que se incluyen en la bolsa de plástico transparente



3. Abrir la caja plástica que contiene los componentes electrónicos del kit para identificar los componentes indicados aquí abajo (se explica la utilidad de cada componente):

- 1 Placa Arduino UNO Rev3
- 1 Cable USB A-B
- 1 Protoboard, de 400 contactos
- 4 Transistores, BC547
- 10 Diodos, 1N4007
- 1 Motor CC con reductora
- 1 Servomotor, tipo SG90
- 1 Módulo de 2 relés, 2RLMOD
- 1 Sensor de temperatura, TMP36
- 1 Sensor flex
- 1 Diodo LED RGB, 5 mm
- 5 Diodo LED rojo, 5 mm
- 5 Diodo LED amarillo, 5 mm
- 5 Diodo LED verde, 5 mm
- 2 Fococélula LDR, tipo GL5516
- 2 Potenciómetros, 10K
- 3 Pulsadores, prototipado de dos terminales
- 10 Resistencias, 100 Ohm
- 10 Resistencias, 330 Ohm
- 10 Resistencias, 1K
- 10 Resistencias, 4K7
- 10 Resistencias, 10K
- 10 Resistencias, 100K
- 1 Zumbador
- 1 Pantalla LCD 2 x 16, azul LCM1602
- 10 Cables de prototipado M - H
- 20 Cables de prototipado M - M
- 1 Sensor de ultrasonidos, HC-SR04
- 1 MOSFET, IRF540

4. Es posible ver el desarrollo de este ejercicio en Youtube:

#### **01 Curso de iniciación a Arduino: Los elementos que contiene la caja del kit**

Usando un dispositivo móvil (teléfono o tablet) podrá ver este vídeo al escanear este código QR con la App de QR Droid o Bidi:



## EJERCICIO N°2: LA PLACA ARDUINO UNO REV3 EN DETALLE

Antes de comenzar a usar la placa Arduino junto con los componentes electrónicos del kit es conveniente conocer sus características así como la utilidad de los diferentes elementos que contiene:

### 1. Características de la placa Arduino Uno Rev 3

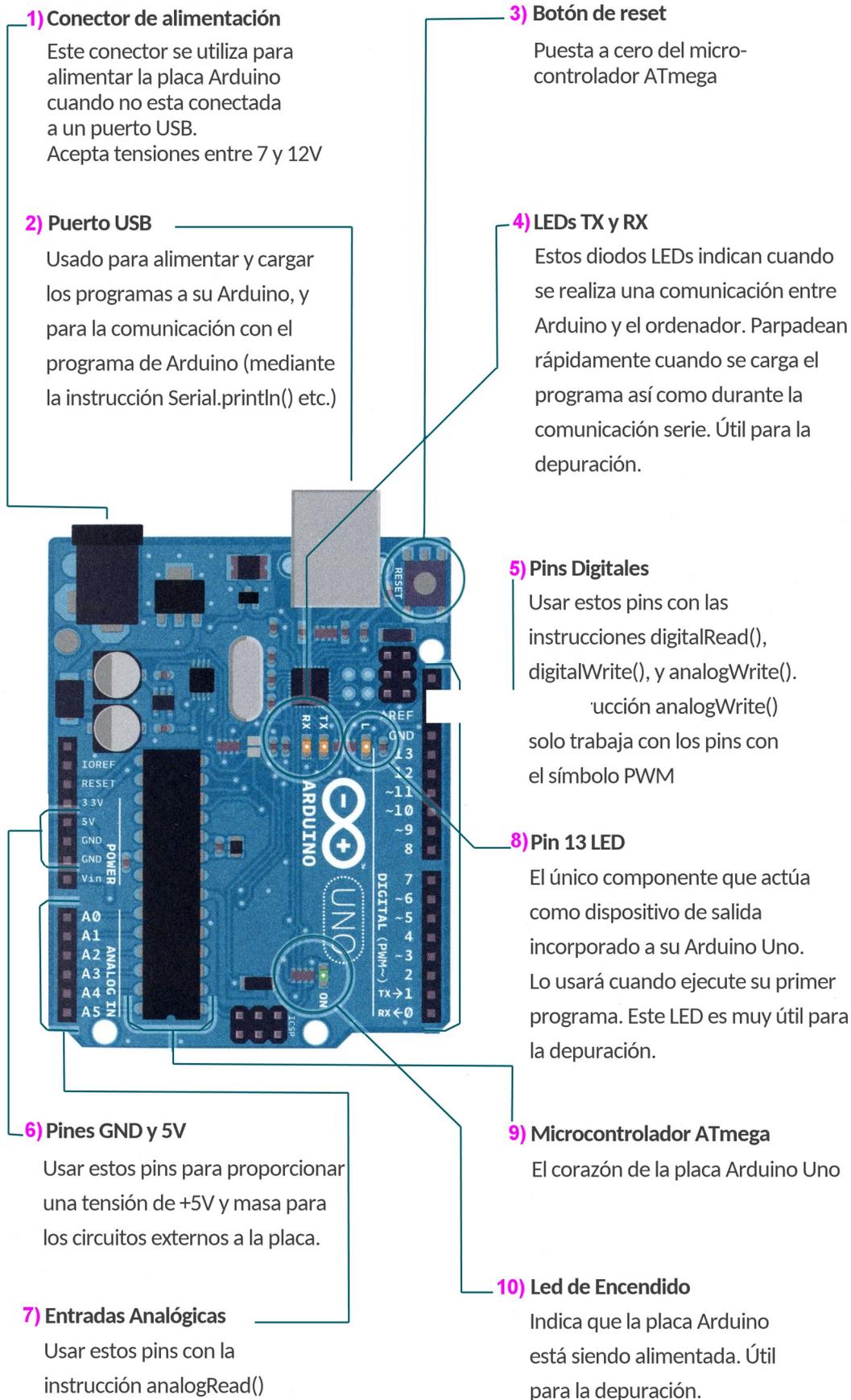
- a) Microcontroller ATmega328P
- b) Operating Voltage 5V
- c) Input Voltage (recommended) 7-12V
- d) Input Voltage (limit) 6-20V
- e) Digital I/O Pins 14 (of which 6 provide PWM output)
- f) PWM Digital I/O Pins 6 (que pueden trabajar como salidas analógicas)
- g) Analog Input Pins 6
- h) DC Current per I/O Pin 20 mA
- i) DC Current for 3.3V Pin 50 mA
- j) Flash Memory 32 KB (ATmega328P)  
of which 0.5 KB used by bootloader
- k) SRAM 2 KB (ATmega328P)
- l) EEPROM 1 KB (ATmega328P)
- m) Clock Speed 16 MHz
- n) LED\_BUILTIN 13
- o) Length 68.6 mm
- p) Width 53.4 mm
- q) Weight 25 g

### 2. Las partes de la tarjeta Arduino Uno Rev 3

Para realizar este apartado se utiliza un modelo en 3D de la placa junto con la hoja impresa de la siguiente página a través de la cual se pueden identificar las partes principales de la placa arduino uno rev3 . Los apartados son:

- a) **Modelo en 3D de la tarjeta:** Entrar en 3d warehouse y buscar “[arduino uno rev3 tino](#)”, pulsar sobre la imagen de esta tarjeta y en la ventana que se abre sobre el icono de la derecha “[Ver en 3D](#)”

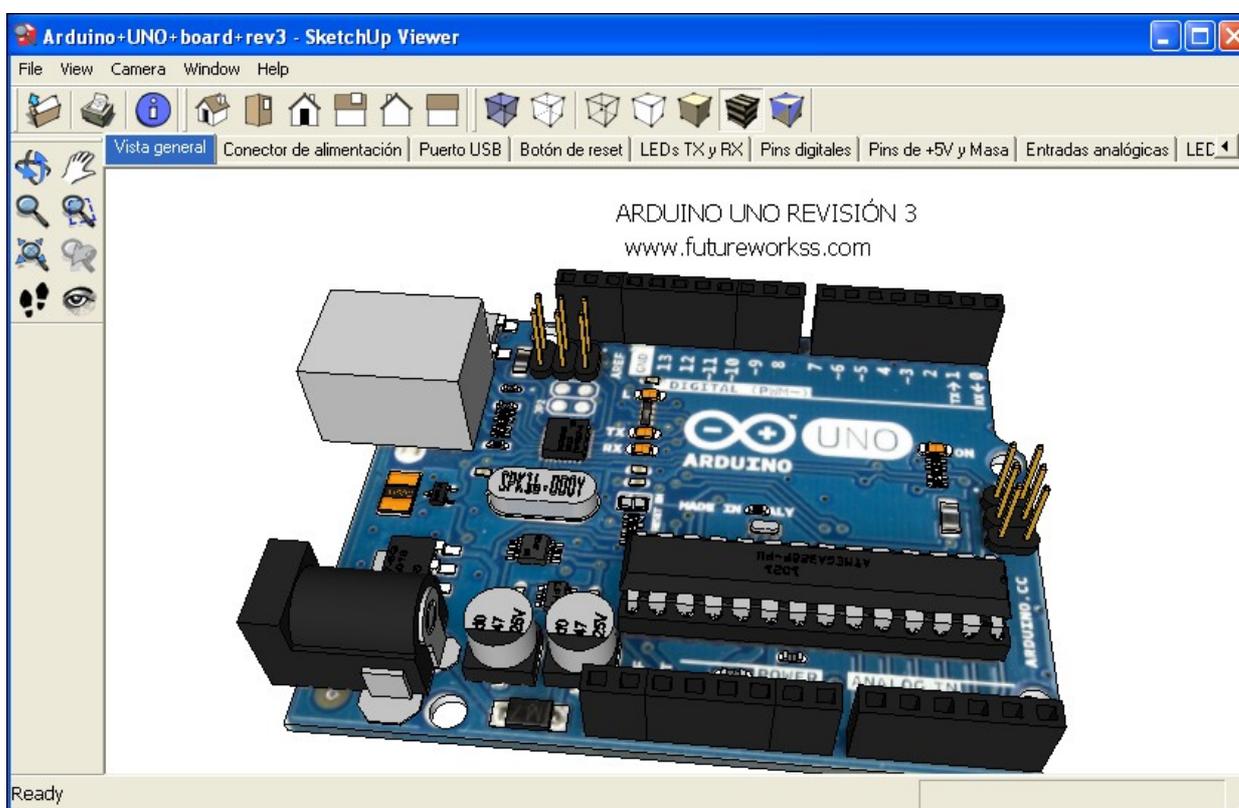
## b) Seleccionar las siguientes vistas en la tarjeta en 3D:



## EJERCICIO N°2.1: VER LA PLACA ARDUINO UNO REV3 EN DETALLE OFF-LINE

Es posible ver cada una de las partes de la placa Arduino usando la imagen de la página anterior descargando e instalando un programa en un ordenador con Windows:

1. Descargar e instalar el visor 3D, copiar y pegar este enlace en la barra de direcciones del navegador:  
<http://www.futureworkss.com/arduino/Cursos/SketchUpViewer2013.msi>
2. Ahora se procede a descargar y guardar en una carpeta el modelo 3D de la tarjeta:  
[http://www.futureworkss.com/arduino/Cursos/Arduino\\_UNO\\_board\\_rev3.skp](http://www.futureworkss.com/arduino/Cursos/Arduino_UNO_board_rev3.skp)
3. Una vez instalado el visor abrirlo y cargar el modelo 3D descargado en el punto anterior. Cuando se abra pulsar en la pestañas superiores según la imagen de las partes de Arduino de la página anterior

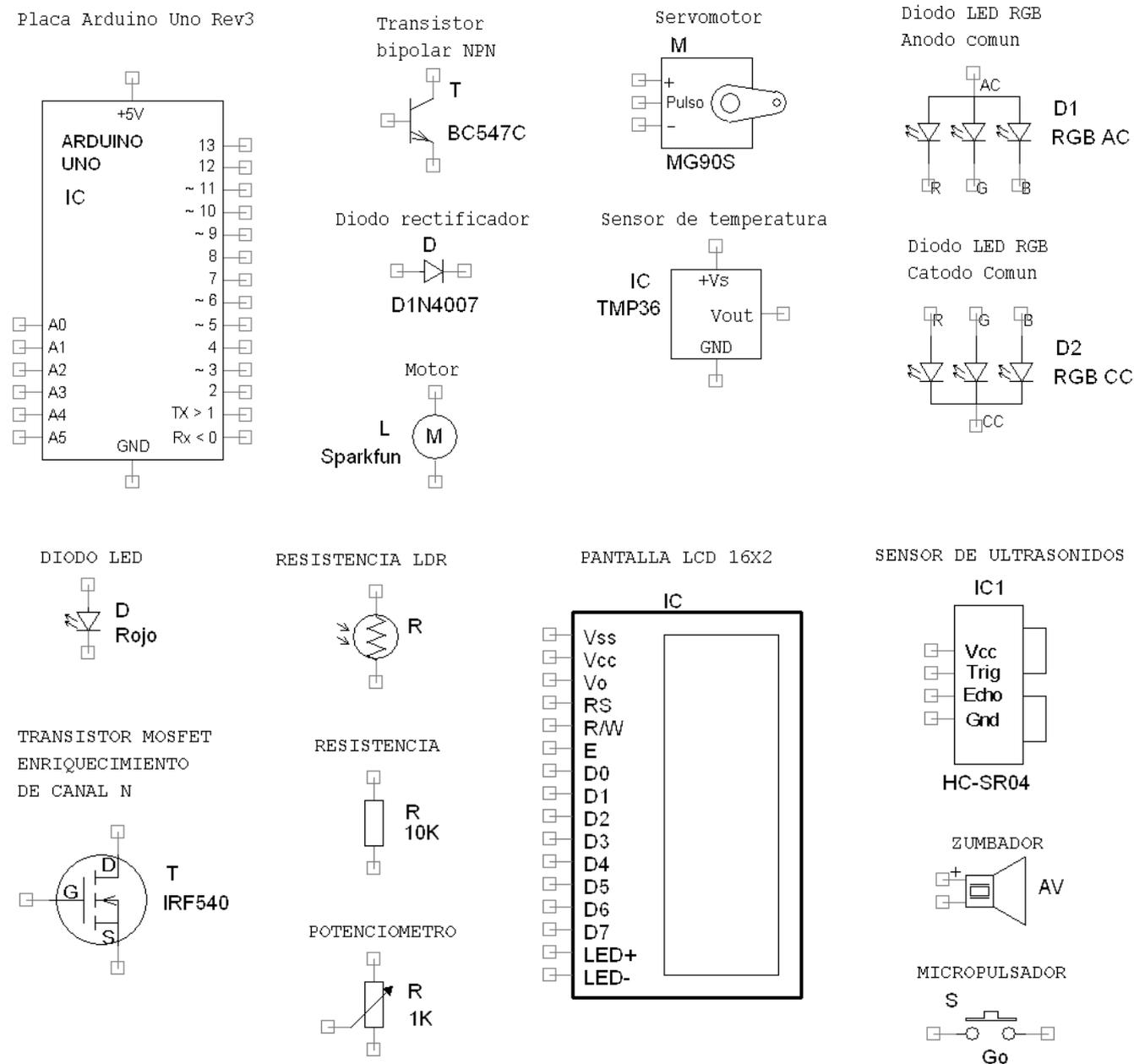


4. Para ver un vídeo en Youtube que explica el ejercicio 2 completo:
  - a) **02 Curso de iniciación a Arduino: La placa Arduino Uno Rev3 en detalle**
  - b) Copiar y pegar este enlace en la barra del navegador:  
<https://youtu.be/a6Qwk436evc>
  - c) Usar el lector de códigos QR para acceder a este vídeo



## SIMBOLOGÍA

Los componentes electrónicos se representan en un esquema mediante símbolos, por eso es de suma importancia el conocerlos para saber como son físicamente y de esta forma entender un esquema eléctrico.



### **EJERCICIO N.º 3: IDENTIFICACIÓN REAL DE LOS COMPONENTES SEGÚN SU SÍMBOLO**

Buscar dentro de la caja cada uno de los componentes físicos que tienen su símbolo en la parte superior de esta hoja, por ejemplo, fijarse en el símbolo del micro pulsador y a continuación buscarlo en la caja y ponerlo justo encima de su símbolo.

## EJERCICIO Nº4: ACTIVIDAD 1 – ENCENDER Y APAGAR UN DIODO LED

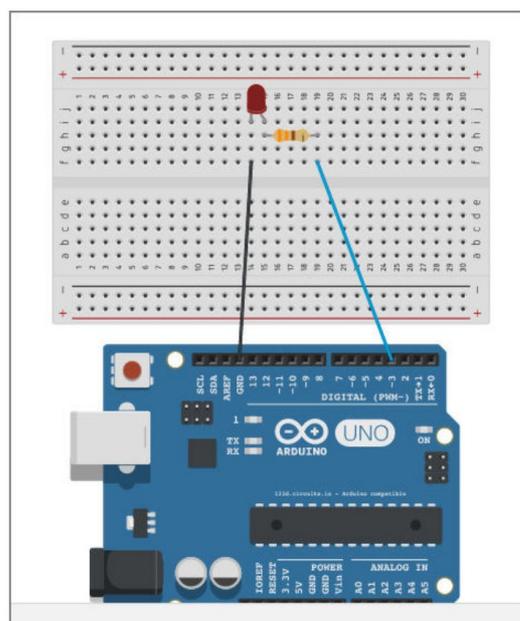
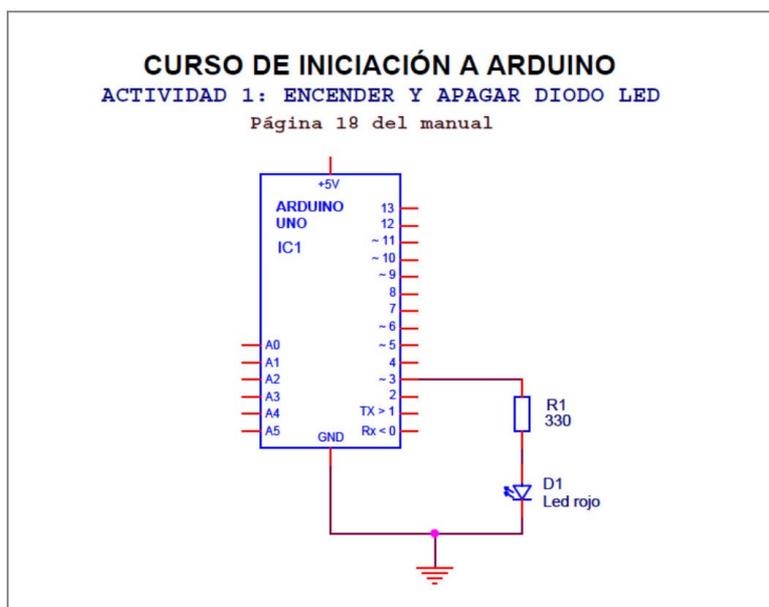
Realización de la primera actividad del manual descrita en la página 18 del mismo.

### Funcionamiento del proyecto

Realizar un montaje con la placa Arduino de manera que encienda un diodo LED a intervalos de 2 segundos, es decir, 1 segundo encendido y 1 segundo apagado y así consecutivamente.

#### ESQUEMA ELÉCTRICO

#### MONTAJE



Los pasos para realizar este ejercicio son:

1. Estudiar el funcionamiento según el esquema eléctrico
2. Identificar los componentes dentro de la caja
3. Montaje en [Fritzing](#) para comprobar errores
4. Registro en [Tinkercad](#)
5. Montaje en placa de pruebas virtual de Tinkercad
6. Instalación del programa portable [Facilino](#)
7. Realizar el programa en Facilino
8. Probar el proyecto en la plataforma virtual de Tinkercad



Usando la App de Bidi o de QR Droid con un dispositivo móvil y enfocando sobre el código QR de esta página es posible ver un vídeo tutorial completo que explica cada uno de los apartados de este ejercicio.

## EJERCICIO N°5: LOS RETOS DE LA ACTIVIDAD 1

Llevar a cabo los siguientes retos descritos al final de la actividad 1 y en la página 32 del manual

### **Reto 1:** Modificar la frecuencia de parpadeo del diodo LED

Se trata de conseguir que el diodo este apagado y encendido durante un segundo, ahora lo hace durante dos segundos (un segundo encendido y un segundo apagado). Cuando se enciende y se apaga durante un segundo se dice que su frecuencia o número de veces que lo hace durante un segundo es de un hercio. Para calcular la frecuencia se divide el número 1 por el tiempo que tarda en encenderse y en apagarse:  $Frecuencia = 1 / Tiempo = 1 / 1 = 1Hz$

En la actividad anterior la frecuencia valía:  $F = 1/ T = 1 / 2 = 0.5 Hz$  o ciclos por segundo

1. Pensar lo que hay que modificar en el programa Facilino
2. Realizar las modificaciones para que el programa funcione
3. Probar este programa una vez modificado en la plataforma virtual de Tinkercad

### **Reto 2:** Variar el programa para que el diodo LED emita destellos

Conseguir que el diodo LED emita destellos haciendo que el tiempo que permanece encendido pueda ser mucho más corto que cuando está apagado.

1. Pensar de nuevo que hay que variar en el programa Facilino
2. Una vez realizadas las modificaciones probarlo en la placa virtual
3. Realizar otras modificaciones para variar la cadencia de los destellos



Al igual que en la actividad anterior es posible ver un vídeo tutorial que explica como realizar paso a paso los dos retos usando un dispositivo móvil con el código QR de esta página.

TODOS LOS VÍDEOS TUTORIALES TIENEN UN ÍNDICE INTERACTIVO DENTRO DE YOUTUBE DENTRO DE LA PARTE INFERIOR Y AL PULSAR SOBRE “MOSTRAR MÁS”

Los apartados de este vídeo son:

[00:08](#) Introducción  
[02:15](#) El primer reto  
[03:09](#) Cómo se soluciona  
[07:35](#) El segundo reto  
[08:01](#) Cómo se soluciona

Los dos retos a realizar:

<http://www.futureworkss.com/arduino/C...>

Para ver este proyecto electrónico funcionando:

<https://circuits.io/circuits/3742389-...>

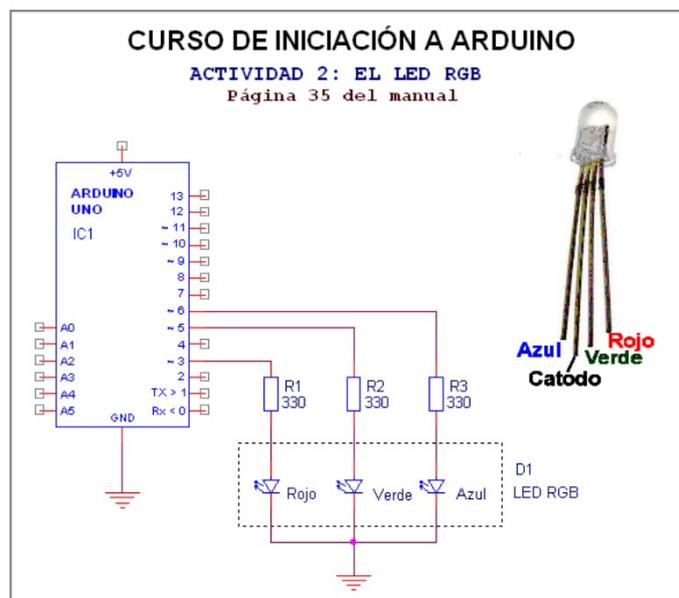
## EJERCICIO N°6: ACTIVIDAD 2 – EL DIODO LED RGB

Realización de la segunda actividad descrita en la página 35 del manual.

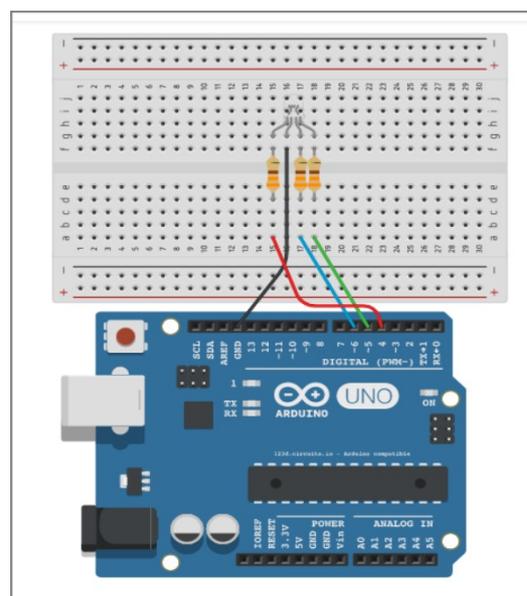
### Funcionamiento del proyecto

Se trata de hacer que el diodo LED RGB alumbre el color rojo durante un segundo, después solo el color verde durante otro segundo y por último solo el color azul durante otro segundo.

#### ESQUEMA ELÉCTRICO



#### MONTAJE



Este ejercicio se realizará en dos partes:

#### Parte 1: Montaje virtual

1. Saber como funciona un diodo LED RGB así como los dos tipos que existen
2. Estudiar el esquema eléctrico para entender como funciona el proyecto
3. Montar este proyecto usando el esquema eléctrico en Fritzing y en Tinkercad
4. Realizar en Facilino el programa que cumple con lo que se pide dentro de esta actividad
5. Probar el programa en Tinkercad

#### Parte 2: Montaje real

1. Buscar e identificar todos los componentes del proyecto en la caja
2. Ahora identificar los terminales del diodo LED RGB para después realizar las conexiones
3. Montar en la placa de pruebas real los componentes tal y como se hizo en la placa virtual
4. Instalar el IDE de Arduino y estudiar su entorno
5. Conectar la placa Arduino al ordenador y desde el IDE de Arduino identificar el puerto
6. Copiar el programa o sketch de Facilino en el IDE de Arduino y a continuación probar que el proyecto funciona.

## EJERCICIO N°7: CONTENIDOS DE APOYO A LA ACTIVIDAD – 2 EL LED RGB

Para ver el montaje en 3D dispone de dos opciones, hacerlo online y a través de una página web o descargando el visor de 3D y el modelo 3D del montaje en la placa de pruebas:

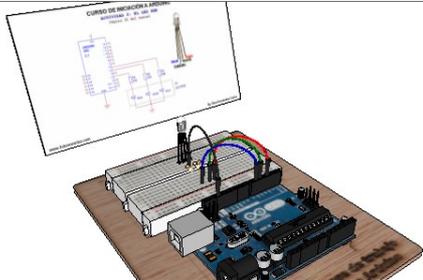
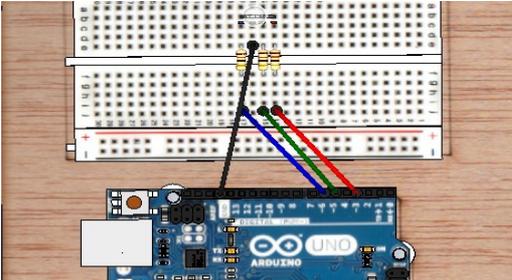
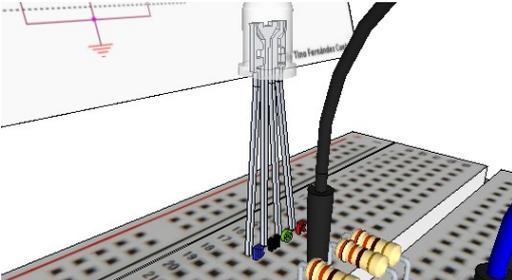
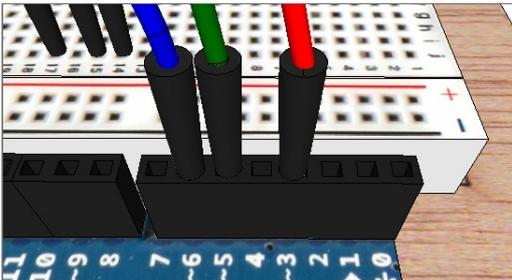
1) Ver a pantalla completa a través de Google Chrome (pulsar sobre la imagen que aparezca)  
<https://3dwarehouse.sketchup.com/embed.html?entityId=c945bf7b-9f3c-413c-8436-6903be88384b>

En caso de que el modelo no se pueda ver a través de Google Chrome.....

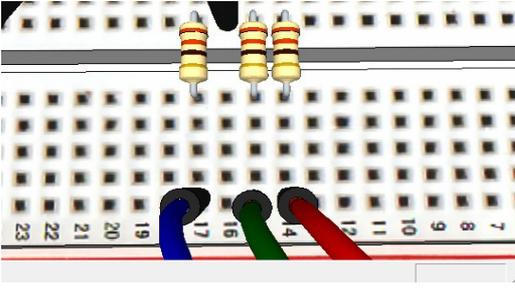
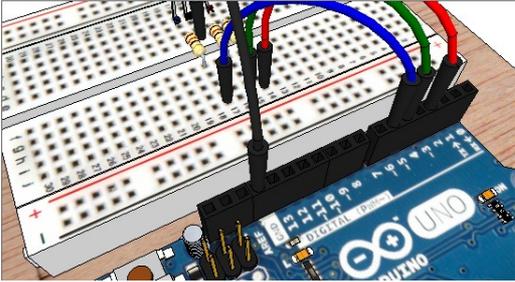
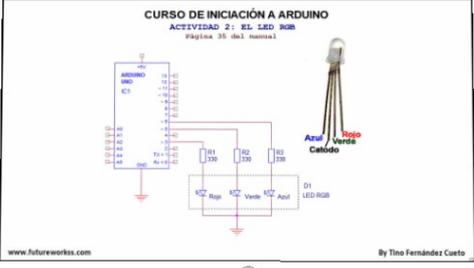
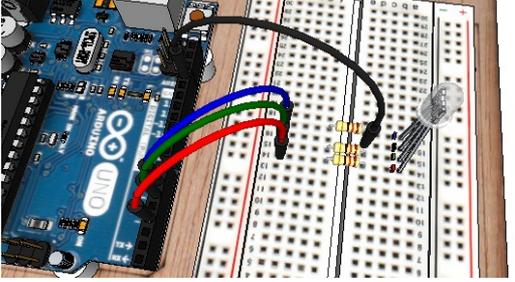
2) Descarga del visor 3D  
<http://www.futureworkss.com/arduino/Cursos/SketchUpViewer2013.msi>

3) Descarga del montaje en 3D con vistas  
[http://www.futureworkss.com/arduino/Cursos/Actividad\\_2\\_EI\\_LED\\_RGB.skp](http://www.futureworkss.com/arduino/Cursos/Actividad_2_EI_LED_RGB.skp)

### VISTAS 3D

Nº DE VISTA	MISIÓN	IMAGEN
01 Todo	Ver el montaje completo junto con el esquema	
02 Conexiones	Para ver como se conectan todos los componentes electrónicos del esquema entre sí usando la placa de pruebas y cables	
03 Patillas_LED_RGB	Se utiliza esta vista para ver como están conectadas las patillas del diodo LED RGB en la placa de pruebas	
04 Cables_RGB_Arduino	Para ver a que terminales digitales de la placa Arduino se conectan los cables del diodo LED RGB	

## VISTAS 3D

Nº DE VISTA	MISIÓN	IMAGEN
05 Cables_RGB_Placa	Para ver donde se conectan los cables que van al LED RGB desde la placa Arduino a la placa de pruebas. Se conectan en serie con resistencias	
06 GND	Se trata del cable que conecta el cátodo del diodo LED RGB al terminal GND de la placa Arduino, el negativo de la alimentación	
07 Esquema_Elctrico	Esta vista muestra el esquema eléctrico del proyecto que esta montado en 3D	
08 Cables	Vista de todos los cables entre la placa Arduino y la placa de pruebas	

05 Curso de iniciación a Arduino: Actividad 2 – El LED RGB parte 1 montaje virtual  
<https://youtu.be/-xV8SDQ9SSQ>



06 Curso de iniciación a Arduino: Actividad 2 – El LED RGB parte 2 montaje real  
<https://youtu.be/H1chHCyO6Js>

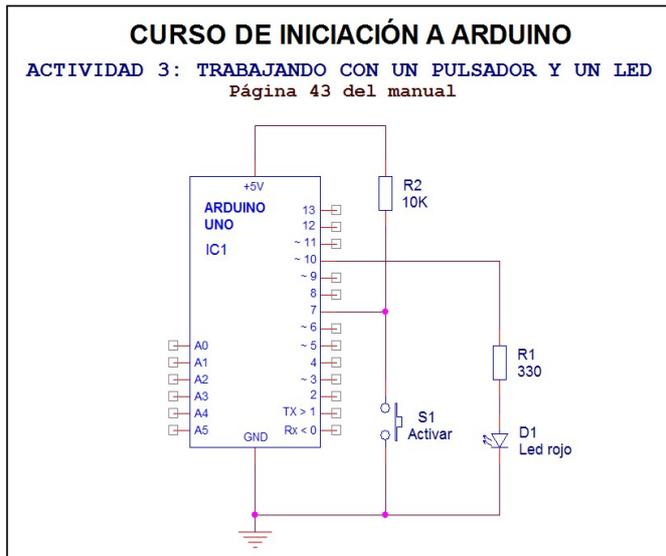
## EJERCICIO N°8: ACTIVIDAD 3 – TRABAJANDO CON UN PULSADOR Y UN LED

Realización de la tercera actividad descrita en la página 43 del manual.

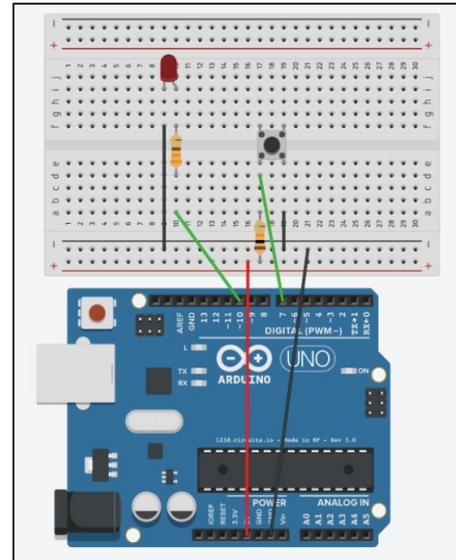
### Funcionamiento del proyecto

Controlar el parpadeo de un diodo LED mediante un pulsador de manera que si el pulsador no está presionado el diodo LED parpadea lento (1 vez cada 2 segundos), si se presiona el pulsador el LED parpadea rápido (4 veces por segundo).

#### ESQUEMA ELÉCTRICO



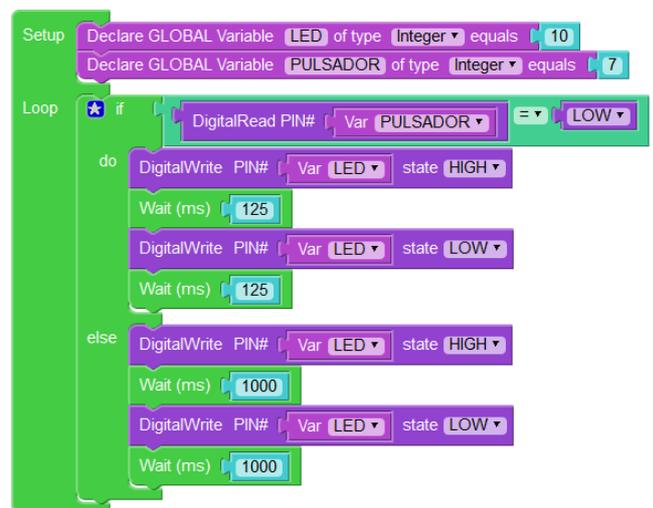
#### MONTAJE



Este ejercicio se realizará en dos partes:

#### Parte 1: Montaje virtual

1. Estudiar el funcionamiento de este proyecto
2. Dibujar en una hoja de papel el esquema eléctrico
3. Saber para que vale la resistencia de 10K
4. Realizar el proyecto en Fritzing y en Tinkercad usando el montaje que se ve aquí arriba
5. Usar el programa Facilino para programar este proyecto
6. Verificar que funciona copiando dentro de Tinkercad el programa generado en Facilino



## EJERCICIO N°9: CONTROLAR LA VELOCIDAD DE UN MOTOR DE C.C.

Esta actividad se describe en la página 23 del segundo manual de “Empezando con Arduino” vol. 2

### Funcionamiento del proyecto

Realizar un proyecto con Arduino que permita controlar la velocidad de giro de un pequeño motor de corriente continua, el cual se incluye en el kit de Arduino. Girando un potenciómetro conectado al terminal de entrada analógico A0 de la placa Arduino será posible el controlar la velocidad del motor mediante PWM (Pulse Wide Modulation – Modulación por Ancho de Pulso). El motor se conecta al terminal digital número 5 (salida digital que puede trabajar como salida analógica con PWM). El motor se alimenta con una pila externa de 9V.

**Para poder realizar este ejercicio es necesario saber (tomar nota):**

1. Qué es una salida con control por PWM
2. Cómo funciona un potenciómetro y un transistor Mosfet
3. Qué valores detecta una entrada analógica en decimal y que valores son necesarios para manejar una salida PWM (0-1023 entrada analógica y 0 a 255 salida PWM)
4. Qué es una función de “mapeo” o cambio de escala

### QUÉ ES PWM

En esta imagen de la derecha se puede ver una salida digital de la placa Arduino que varía su tensión mediante PWM. Supongamos un motor que consume 10 vatios de potencia.

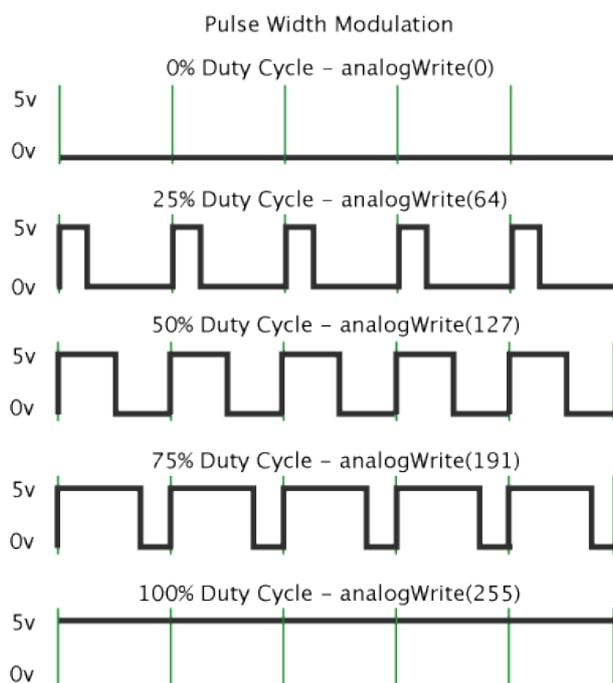
Cuando el Duty Cycle (relación de trabajo) vale 0 el motor no se mueve

Para un Duty Cycle del 25% el motor gira lentamente y la potencia entregada valdra 2.5 vatios

Para un Duty Cycle del 50% el motor gira a la mitad de su velocidad máxima y la potencia entregada vale 5 vatios

Cuando el Duty Cycle vale el 75% la potencia entregada al motor es de 7.5 vatios y casi gira al máximo de velocidad

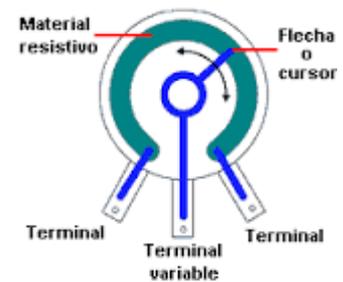
Al final para un Duty Cycle del 100% el motor se alimentación con una tensión continua, por lo cual la potencia que consume es de 10 vatios y se mueve a su máxima velocidad



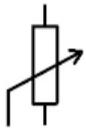
### COMO FUNCIONA UN POTENCIÓMETRO

Un potenciómetro es una resistencia que puede variar su valor entre su terminal central y cualquiera de sus dos terminales extremos y al girar a mano un mando o mediante un destornillador una rueda la cual incorpora dicho potenciómetro. Por tanto el potenciómetro tiene tres terminales.

En esta imagen se pueden ver los terminales del potenciómetro. Entre sus terminales extremos su valor óhmico es fijo, es decir, no se puede variar. En cambio entre su terminal central y cualquiera de sus extremos el valor varía según se varíe el ángulo de giro del mando.



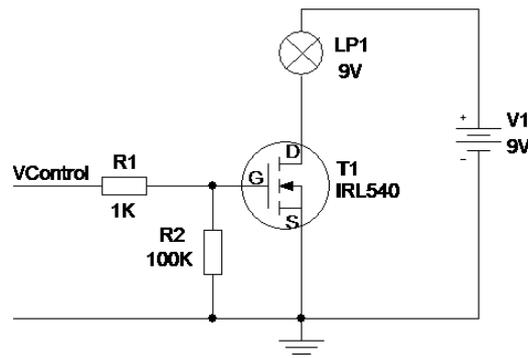
Los potenciómetros pueden ser de dos tipos:



- **Ajustables:** Solo se regulan una vez y no se vuelven a tocar. Por ejemplo para ajustar el nivel de disparo de un sensor temperatura
- **Variables:** Incorporan un mando y se varían continuamente. Por ejemplo el mando de control de volumen de una radio de coche, un amplificador, etc.

### COMO FUNCIONA UN TRANSISTOR MOSFET

Se trata de un componente que se puede comparar a un interruptor de pared, es decir, tiene dos terminales extremos llamados “Drenador” y “Surtidor” entre los cuales se puede conectar una “Bombilla de 9V” en serie con una pila de 9V. Cuando se aplica una tensión a su terminal central “Puerta” ( $V_{control}$  en el esquema) el contacto que tiene entre “Drenador” y “Surtidor” se cierra (se comporta como un interruptor entre estos dos terminales) y la bombilla se enciende.



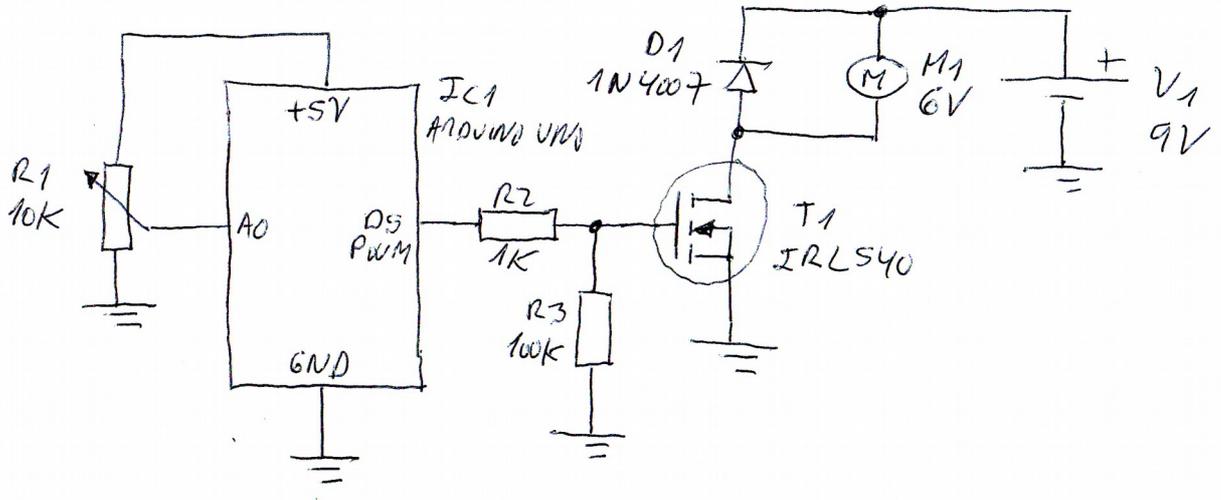
**Una vez se tengan claro todos estos conceptos anteriores:**

1. Dibujar en una hoja de papel el esquema eléctrico del proyecto
2. Ahora en Fritzing montar el proyecto y comparar este esquema con el realizado a mano. Usando la vista protoboard de Fritzing montar este proyecto en Tinkercad
3. Programarlo en Facilino
4. Subir a Tinkercad el código generado en Facilino y comprobar que el motor varía la velocidad al variar el giro del potenciómetro
5. Colocar un polímetro y un osciloscopio en el proyecto de Tinkercad para ver cómo varía la tensión así como energía suministrada al motor
6. Montar este proyecto en la realidad usando los componentes incluidos en el kit de inicio de Arduino

**IMPORTANTE:** Es necesario soldar dos cables al motor de continua de 6 voltios y además usar dos pilas de petaca de 4.5 conectadas en serie para tener la intensidad suficiente para el motor. También usar el clip de pila y una pila de 9V para alimentar la placa Arduino a través del conector BNC una vez programado y desconectado del ordenador.

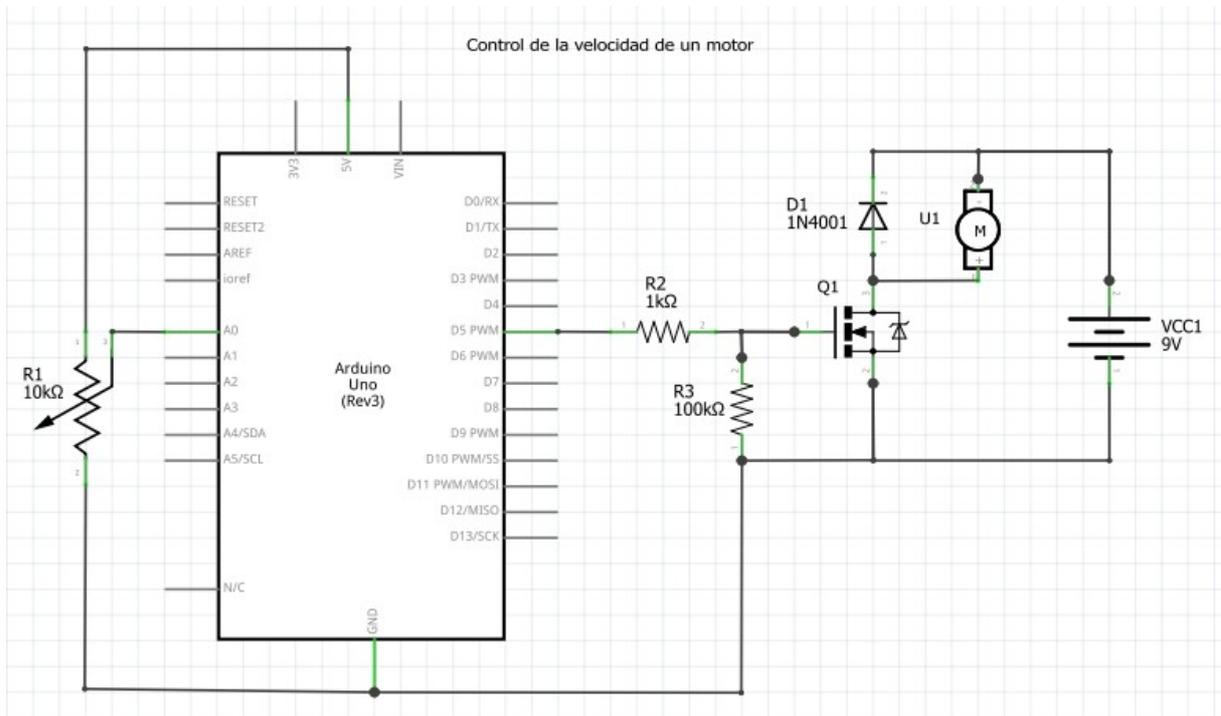
## SOLUCIÓN DEL EJERCICIO 9

1. Dibujar en una hoja de papel el esquema eléctrico del proyecto

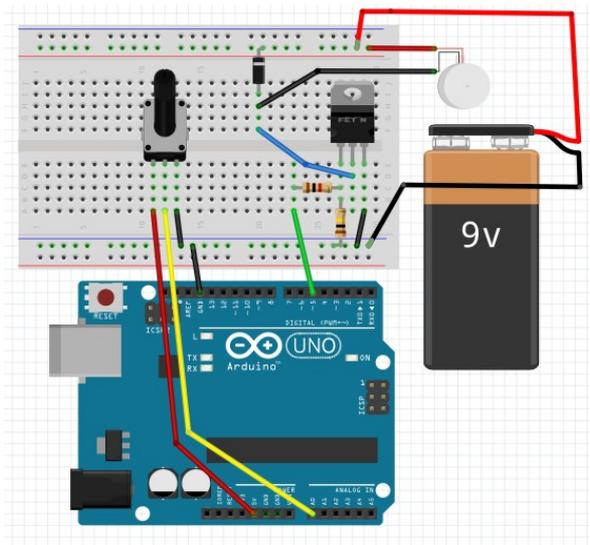


2. Ahora en Fritzing montar el proyecto y comparar este esquema con el realizado a mano

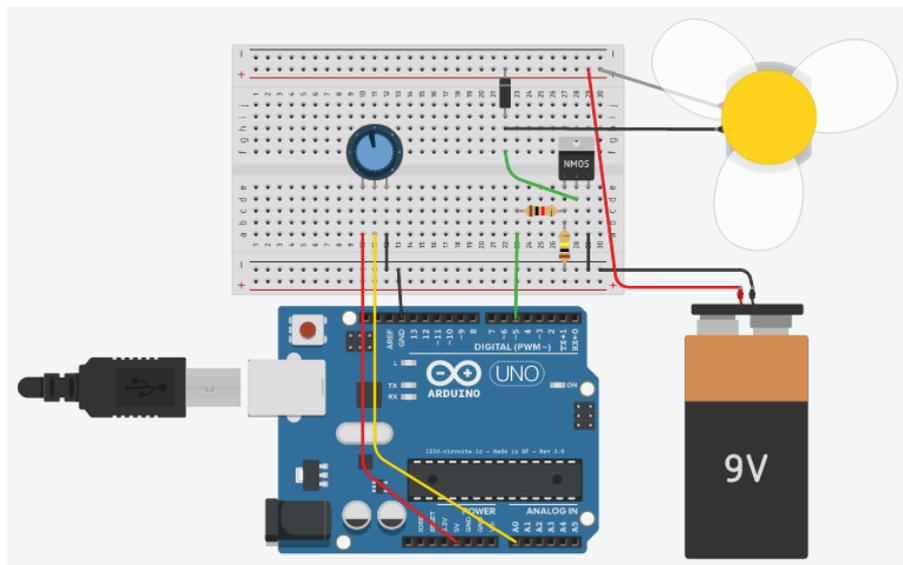
### Esquema eléctrico realizado en Fritzing para comparar con el realizado a mano



### Montaje del proyecto en Fritzing



### Montaje del proyecto en Tinkercad



### 3. Programación en Facilino

```
Inicio
  Declarar variable GLOBAL Potenciometro de tipo Entero = 0
  Declarar variable GLOBAL Motor de tipo Entero = 5
  Declarar variable GLOBAL Velocidad de tipo Entero = 0

Repetir
  Var Velocidad = Mapear Leer el pin analógico PIN# Var Potenciometro De [ 0 - 1023 ] a [ 0 - 255 ]
  Escribir en PIN digital Var Motor el valor analógico Var Velocidad
```

Código a copiar dentro del IDE de Arduino

```
/** Global variables */
int Potenciometro;
```

```

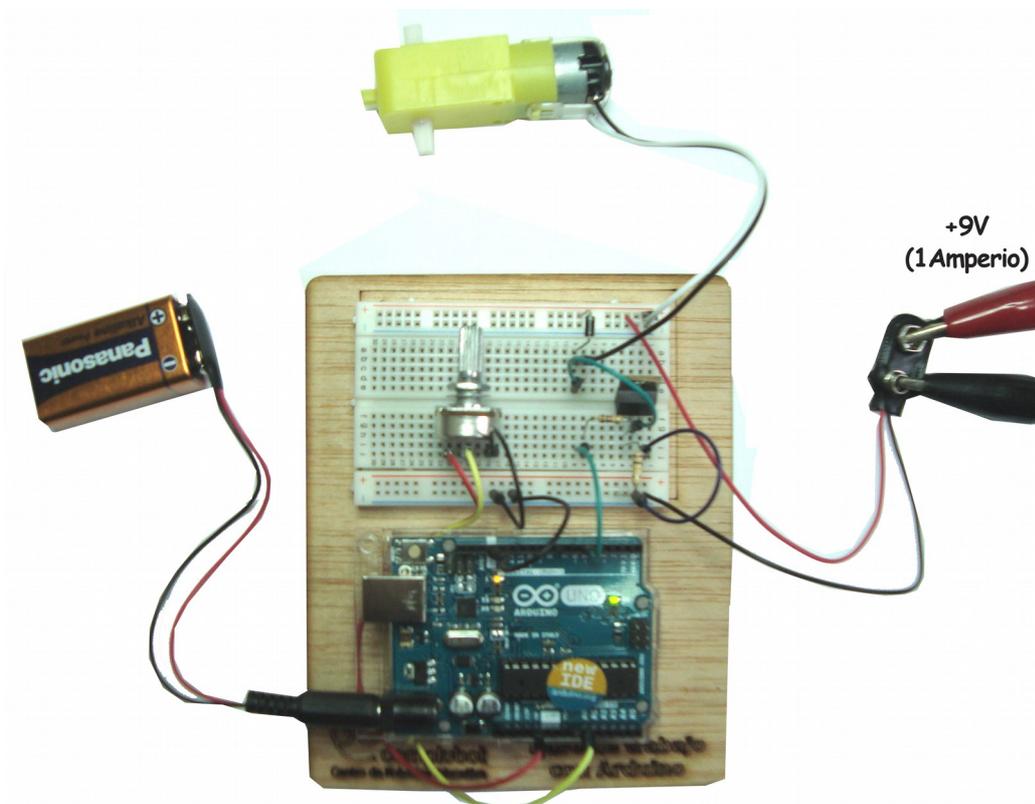
int Motor;
int Velocidad;
/** Function declaration */
void setup(){
  Potenciometro=0;
  Motor=5;
  Velocidad=0;
}
void loop() {
  pinMode(Potenciometro,INPUT);
  Velocidad=map(analogRead(Potenciometro),0,1023,0,255);
  pinMode(Motor,OUTPUT);
  analogWrite(Motor, Velocidad);
}

```

### **MONTAJE REAL**

En la foto inferior se puede ver el montaje real de este controlador de velocidad de motor de corriente continua. Para llevarlo a cabo:

1. Usar el montaje en Fritzing o de Tinkercad como guía para que en la realidad quede exactamente igual y así asegurarse que el montaje real coincide con el esquema eléctrico
2. Usar como fuente de energía del motor dos pilas de petaca de 4.5 voltios conectadas en serie
3. Una vez descargado el programa a la tarjeta Arduino desconectarla del ordenador y usar una pila de 9V para alimentar la tarjeta a través del conector BNC.



## **LA RASPBERRY PI 3**

Es un ordenador de bajo costo que se monta en un pequeña tarjeta de circuito impreso la cual dispone de todos los elementos necesario para funcionar como un pequeño ordenador portátil.

### **CARACTERÍSTICAS**

- Procesador a 1,2 GHz de 64 bits con cuatro núcleos ARMv8.
- 802.11n Wireless LAN.
- Bluetooth 4.1.
- Bluetooth Low Energy (BLE).
- Al igual que el modelo Raspberry Pi 2, también tiene:
- 4 puertos USB.
- 40 pines GPIO.
- Puerto Full HDMI.
- Puerto Ethernet.
- Conector combo compuesto de audio y vídeo de 3,5 mm.
- Ranura para tarjetas microSD (ahora push-pull en lugar de push-push).
- Núcleo de gráficos VideoCore IV 3D.
- Dimensiones de placa de 8.5 por 5.3 cm.
- La Raspberry Pi 3 tiene un factor de forma idéntica a la anterior Pi 2 (1 y Pi Modelo B +) y tiene una compatibilidad completa con Frambuesa Pi 1 y 2
- Consumo energético de 4 vatios

### **ELEMENTOS NECESARIOS PARA PODER CONECTAR LA RASPBERRY PI 3.0**

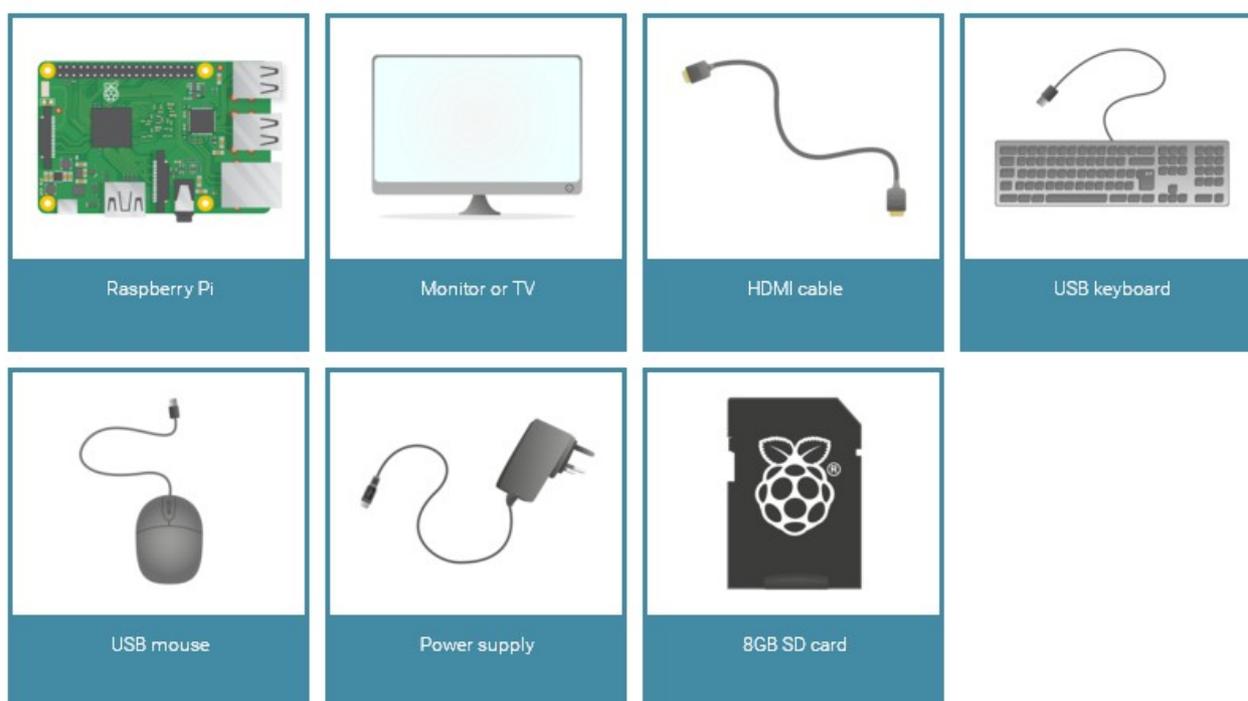
Para poder conectar este mini ordenador primero habrá que disponer de los siguientes elementos, algunos de los cuales no están incluidos en el kit entregado por la Xunta:

- Mini ordenador Raspberry Pi 3.0
- Disipador de calor (se monta encima del microprocesador)
- Fuente de alimentación
- Caja
- Micro SD de 16 GigaBytes con el sistema operativo Raspbian con el instalador Noobs
- Cable HDMI de 1.8 metros

Los siguientes elementos también son necesarios y no se incluyen en el kit

- Ratón y teclado
- Adaptador de HDMI a VGA para poder conectar monitores que solo tienen este tipo de conexión
- Monitor con conexión VGA, aunque sería preferible que tuviera también conexión HDMI y así no tener que usar el adaptador anterior. Además si se conecta el monitor por HDMI la imagen será de mayor calidad que por VGA
- Cable de red para poder conectar la Raspberry al router y poder configurar la conexión a Internet

**Nota:** El módulo de cámara se incluye en el kit entregado por Xunta pero por ahora no hace falta.



[Imagen de la página oficial de Raspberry PI](#) (licencia Creative Commons by-sa)

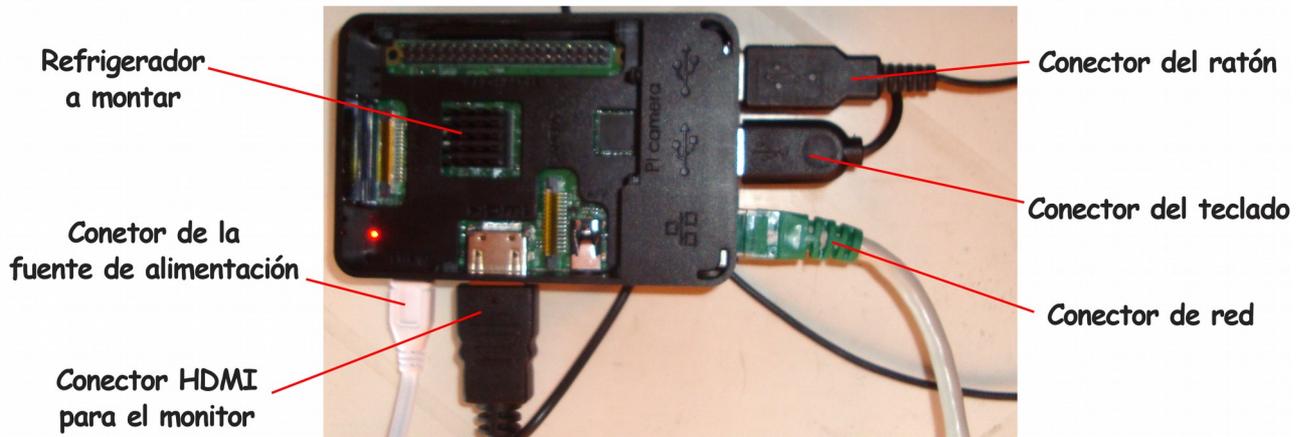
### **CONEXIONADO DE LA RASPBERRY PI 3.0**

Una vez se disponga de los elementos anteriores llevar a cabo los siguientes apartados:

1. Montar la mini tarjeta SD de 16 GBytes con raspbian en el lector de tarjeta de la Raspberry la cual se localiza en su parte inferior (imagen de la derecha). Quitar la mini tarjeta SD de su adaptador.
2. Montar la Raspberry dentro de la caja que se incluye en el kit

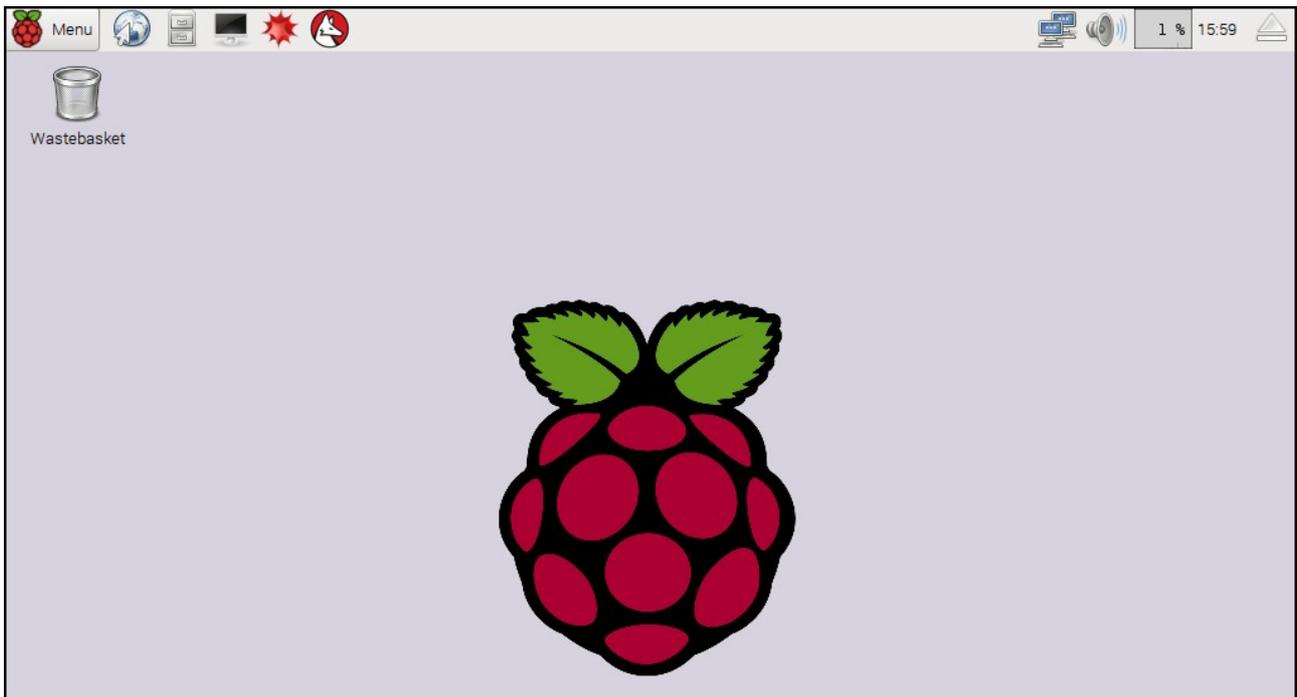


- Una vez realizadas los dos pasos anteriores el diagrama de conexionado de todos los elementos en el que se puede ver en la siguiente imagen



### CONFIGURACIÓN DE RASPBIAN

Cuando todos los elementos de la foto anterior están conectados será posible arrancar este ordenador en el momento que se conecte la fuente de alimentación a 220 voltios. El arranque comienza por la carga del sistema operativo, al principio aparecerán toda una serie de textos blancos sobre la pantalla del monitor, tal y como sucede en Windows al arrancar. Al cabo de unos minutos aparecerá el entorno gráfico de Raspbian.



Ahora llevar a cabo los siguientes apartados:

- Cambiar la contraseña de acceso a este sistema operativo:** Pulsar sobre el icono superior derecho "Menu" y aquí escoger dentro de "Preferences" la opción de "Raspberry Pi Configuration". Dentro de la ventana que se abre pulsar sobre el botón de "Change Password" para cambiar la contraseña de acceso (apuntarla).

2. **El nombre de usuario por defecto es “pi”** y en la ventana anterior aparece indicado “Auto Login: login as user “pi”. La contraseña será la que se ponga en el apartado anterior. No olvidarse de anotarla.
3. **Al igual que en Windows es posible crear accesos directos en el escritorio** de los programas que más se van a usar. Por defecto este sistema operativo trae varios programas clasificados por categorías dentro de carpetas, Programación, Oficina, Internet, etc. En esta imagen se pueden algunos de los accesos directos de los programas que más utilizo (navegador web, software de programación y editor de textos). También se puede crear un acceso directo de la carpeta “Documentos” equivalente a “Mis documentos” de Windows



4. **Conexión a Internet:** Es posible la conexión a Internet sin tener que configurar nada si se conecta la Raspberry Pi a un router con DHCP. Nada más conectado el router lo detecta y le asigna una IP, en ese momento si se abre el navegador “Epiphay Web Browser” será posible navegar por Internet.
5. **Actualizar los repositorios de Raspbian:** Antes de instalar un programa es necesario actualizar los repositorios (listado de sitios web desde donde se descargan los programas). Pulsar sobre el icono de la pantalla de la barra superior y en la ventana que se abre escribir: **sudo apt-get -y update**
6. **Instalar un programa:** Es mucho más fácil instalar un programa en un sistema operativo en Linux que hacerlo en Windows, por ejemplo, si se quiere trabajar con el programa Gimp (editor de imágenes equivalente a Photoshop) los pasos a seguir son:
  1. Pulsar sobre el icono de la pantalla se la barra superior (Terminal)
  2. Una vez abierto escribir: **sudo apt-get install gimp**
  3. Después de escribir el texto anterior se instalará el programa Gimp y dentro de la ventana desplegable que se abre al pulsar el icono “Menu” aparecerá una nueva categoría llamada “Graphics” con el programa Gimp dentro. Crear un acceso de este programa al escritorio.



## USOS DE LA RASPBERRY EN ENTORNOS EDUCATIVOS

La Raspberry se puede usar con los alumnos de la siguiente forma:

1. **Trabajando con Arduino:** Es posible descargar el IDE de Arduino para programar las tarjetas Arduino que se conecten a la Raspberry una vez instalado el IDE dentro de ella. El comando para instalar el IDE es `sudo apt-get install arduino` y a través del terminal tal y como se explico para instalar el programa Gimp en la hoja anterior. Después se conecta la placa Arduino a la Raspberry y ya se podrá descargar el programa desde el IDE a la tarjeta.
2. **Como un ordenador más de la clase:** La Raspberry incluye por defecto toda una serie de programas con los cuales los alumnos pueden trabajar para realizar todo tipo de actividades didácticas, además de todos aquellos programas que se pueden descargar instalar desde el terminal:
  1. **Paquete completo de ofimática:** Procesador de texto, hoja de cálculo, programa de presentaciones, base de datos, programa de dibujo y programa de matemáticas para dibujar ecuaciones
  2. **Software de programación:** Scratch, Python, Java IDE, Mathematica, Sonic Pi, y el ide de Arduino si se instala desde el terminal además de otros muchos
  3. **Accesorios:** Calculadora, visor de imágenes, visor de ficheros pdf, etc
  4. **Juegos:** Se incluyen varios tipos de juegos en Raspbian
  5. **Mas de 1000 programas:** Es posible acceder a una base de datos con más de 1000 programas que se pueden instalar en Raspbian. Todos estos programas aparecen clasificados por categorías en el siguiente enlace:  
<http://www.raspberrypi.org/documentation/raspbian/packages-list>
3. **Como un ordenador de cualquier profesor o departamento:** Es muy importante saber que el consumo de la Raspberry es de solo 4 vatios, muy por debajo del consumo de un ordenador de torre, los cuales pueden llegar a superar (sin ser de juegos) los 100 vatios de consumo energético. Así si se necesita un ordenador para trabajos de oficina que no requiera trabajar con el tratamiento avanzado de imágenes ni de edición de vídeo y con conexión a Internet es una buena idea el usar la Raspberry. El ahorro en la factura de la luz a lo largo de todo un año es considerable. Por ejemplo, si en un centro educativo se usan muchos ordenadores simplemente para buscar y descargar información de Internet así como realizar tareas de oficina se pueden cambiar por las Raspberry y de esta forma al cabo de un año se puede ahorrar mucho dinero (dependerá del número de ordenadores que se cambien).
4. **Como centro de control a distancia usando VNC:** Se puede controlar la Raspberry a distancia usando un túnel de comunicación con otro ordenador (VNC – Computación Virtual en Red) de manera que desde un ordenador remoto ubicado en otro lugar se puede acceder a la Raspberry para realizar todo tipo de tareas.
5. **Aplicaciones electrónicas:** La Raspberry dispone de unos terminales que se pueden programar para realizar proyectos electrónicos de todo tipo.