UNIVERSIDAD COLUMBIA DEL PARAGUAY

****

INGENIERIA EN INFORMATICA

ARQUITECTURA DE ORDENADORES

Lic. Julio Eduardo Pérez Aquino

MARCELO MAXIMILIANO CANTERO VEGA

NELBA ALEJANDRA BARRETO MÉNDEZ

GUILLERMO DAVID MIRANDA NARDELLI

LAURA PATRICIA DUARTE ESPINOZA

2° CURSO SECCION “U”

ASUNCION PARAGUAY

2019

INVESTIGACION PRÁCTICA

Manejar la velocidad de un ventilador (cooler) a través del puerto (serial, paralelo, USB)

INDICE

**Contenido**

[INTRODUCCIÓN 1](#_Toc8144801)

[OBJETIVOS 2](#_Toc8144802)

[DESARROLLO 3](#_Toc8144803)

[2. ¿Qué es un Raspberry Pi? 3](#_Toc8144804)

[3. Raspberry Pi Zero 4](#_Toc8144805)

[4. Raspberry Pi Zero W 4](#_Toc8144806)

[5. ¿Qué es un Cooler? 4](#_Toc8144807)

[a. Partes básicas de un cooler 5](#_Toc8144808)

[i. Rodamientos 5](#_Toc8144809)

[ii. Marco del ventilador 6](#_Toc8144810)

[iii. Rotor 6](#_Toc8144811)

[iv. Motor 7](#_Toc8144812)

[7. Materiales a ser utilizados 8](#_Toc8144813)

[8. Diagrama del circuito 9](#_Toc8144814)

[BIBLIOGRAFÍA 10](#_Toc8144815)

[ANEXOS 11](#_Toc8144816)

# INTRODUCCIÓN

En nuestro día a día hacemos uso de múltiples aparatos electrónicos. Normalmente, no nos cuestionamos cómo funcionan estos aparatos y no imaginamos las soluciones que dan las personas que diseñan los circuitos para cosas que nos resultan tan sencillas por la cotidianidad como hacer las operaciones que hacen las calculadoras, mostrar en una pantalla de leds textos como abierto y cerrado, o algo que podría pasar desapercibido como determinar a qué velocidad debe funcionar un cooler en nuestras computadoras para refrigerar correctamente el sistema.

De este último punto trata este trabajo. Se trabajará con un ventilador de 12 voltios y se desarrollará una solución a la problemática de cómo hacer que un ventilador pueda variar su velocidad de giro mediante un circuito electrónico. Esto será llevado a la práctica por medio de un ordenador de placa reducida (Raspberry Pi) de manera que se pueda apreciar tanto con un enfoque teórico como con uno práctico el método utilizado para resolver la problemática a tratar.

# OBJETIVOS

General

* Controlar la velocidad de un cooler a través de los pines GPIO de un Raspberry Pi Zero W.

Específico

* Lograr el funcionamiento del circuito.
* Adquirir conocimientos básicos de electrónica.

# DESARROLLO

1. ¿Qué es la Electrónica?

La electrónica es el campo de la física que se refiere al diseño y aplicación de dispositivos, por lo general circuitos electrónicos, cuyo funcionamiento depende del flujo de electrones para la generación, transmisión, recepción o almacenamiento de información.

Esta información puede consistir en voz o música como en un receptor de radio, en una imagen en una pantalla de televisión, o en datos como una computadora. La electrónica como tal tiene una gran variedad de aplicaciones para la vida del hombre, como por ejemplo: las telecomunicaciones, la computación, la medicina, la mecánica entre otras. La electrónica desarrolla en la actualidad una gran variedad de tareas.

Los principales usos de los circuitos electrónicos son el control, el procesado, la distribución de información, la conversión y la distribución de la energía eléctrica. Estos dos usos implican la creación o la detección de campos electromagnéticos y corrientes eléctricas.

## ¿Qué es un Raspberry Pi?

Raspberry Pi es un ordenador de placa reducida, ordenador de placa única u ordenador de placa simple (SBC) de bajo coste desarrollado en el Reino Unido por la Fundación Raspberry Pi, con el objetivo de estimular la enseñanza de informática en las escuelas.

Su software es de código abierto, siendo su sistema operativo oficial una versión adaptada de Debian, denominada Raspbian, aunque permite usar otros sistemas operativos, incluido una versión de Windows 10. En todas sus versiones incluye un procesador Broadcom, una memoria RAM, una GPU, puertos USB, HDMI, Ethernet (El primer modelo no lo tenía), 40 pines GPIO y un conector para cámara. Ninguna de sus ediciones incluye memoria, siendo esta en su primera versión una tarjeta SD y en ediciones posteriores una tarjeta MicroSD1​9​1.

## Raspberry Pi Zero

Fue lanzado en 2015. Con un coste de cinco dólares, tiene un tamaño mucho menor al de una Raspberry normal, de hecho es más pequeña que un billete de 5 dólares.

Es un 40% más potente que el primer modelo de Raspberry. Tiene un [microprocesador](https://es.wikipedia.org/wiki/Microprocesador) [Broadcom BCM2835](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Broadcom_BCM2835&action=edit&redlink=1), que funciona a 1GHz con un solo núcleo. Posee 512MB de [RAM](https://es.wikipedia.org/wiki/RAM), y comparte la gráfica VideoCore IV. Debido a su tamaño sustituye el puerto [HDMI](https://es.wikipedia.org/wiki/HDMI) por [MiniHDMI](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=MiniHDMI&action=edit&redlink=1" \o "MiniHDMI (aún no redactado)), manteniendo así las prestaciones. Tampoco usa [USB](https://es.wikipedia.org/wiki/USB) estándar, sino que tiene dos [MicroUSB](https://es.wikipedia.org/wiki/MicroUSB" \o "MicroUSB), uno de alimentación y otro de datos. Posee salida [RCA](https://es.wikipedia.org/wiki/RCA), pero en vez de por clavija son solo dos conectores integrados en la placa. Usa [MicroSD](https://es.wikipedia.org/wiki/MicroSD" \o "MicroSD) como sistema de almacenamiento.

## Raspberry Pi Zero W

Es la sucesora de la Pi Zero, la W es por Wireless, ya que la única novedad de esta placa con respecto a su antecesora es la inclusión de Wi-Fi y Bluetooth, el precio asciende a once dólares.

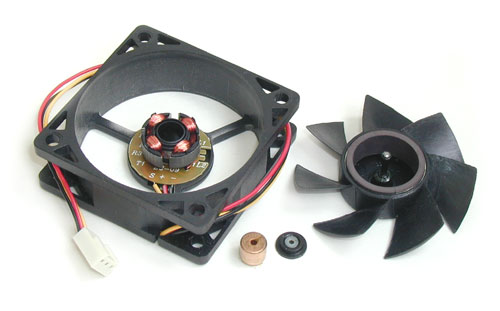
## ¿Qué es un Cooler?

Es un ventilador que se utiliza en los gabinetes de [computadoras](http://www.alegsa.com.ar/Dic/computadora.php) y otros [dispositivos](http://www.alegsa.com.ar/Dic/dispositivo.php) electrónicos para refrigerarlos. Por lo general el aire caliente es sacado desde el interior del dispositivo con los coolers. Se utilizan especialmente en las fuentes de energía, generalmente en la parte trasera del gabinete de la computadora.

Este elemento se encarga de mantener la temperatura del equipo en el estado ideal, con el objetivo de que el extremo calor que se produce en los ordenadores no acabe con la estabilidad de los mismos. El uso de cooler para PC se ha convertido en una necesidad en las últimas décadas, expandiéndose en los equipos informáticos de manera inevitable.

## Partes básicas de un cooler

Un ventilador de ordenador consta de varias partes: el motor, la circuitería de control del motor, el conector, el rotor (las aspas) y el marco del ventilador. Aquí se puede ver la imagen de un ventilador desmontado:



Se puede apreciar que en el centro del marco del ventilador está sujeto el motor. El rotor se sujeta al motor del ventilador mediante algún sistema de rodamientos, de los que puede haber varios tipos. Concretamente el de la figura se corresponde con un rodamiento de casquillo o “sleeve bearing”.

### Rodamientos

Los tipos de rodamientos más importantes que se pueden encontrar son los siguientes: **Rodamiento de casquillo (“sleeve bearing”):** Uno de los rodamientos más utilizados debido a su bajo coste de fabricación, consiste en la utilización de dos superficies lubricadas convenientemente. Este tipo de rodamiento es uno de los más silenciosos, pero es poco duradero en comparación con otros.

**Rodamiento de bolas (“ball bearing”):** Uno de los rodamientos más utilizados en ventiladores más antiguos, o muchos de los ventiladores que se encuentran en fuentes de alimentación. El rodamiento consiste en una hilera de bolas.

**Rodamiento de fluído (“fluid bearing”):** Este tipo de rodamiento, que suele ser bastante más caro de fabricar, tiene un funcionamiento similar al rodamiento de casquillo, pero en lugar de estar simplemente lubricados los materiales, se añade una zona con aceite (u otro fluído) a presión que “autoestabiliza” el eje del rotor.

### ii. Marco del ventilador

El marco es el elemento que sirve como sujeción del ventilador. El motor queda sujeto en el centro del marco, y el marco proporciona el sistema de anclaje (normalmente con tornillos) necesario para ubicar el ventilador. Adicionalmente, el marco sirve para indicar el sentido del movimiento de las aspas del ventilador y el sentido del movimiento del aire a través del ventilador. Esta información suele venir indicada con flechas en el marco y, normalmente, el ventilador sopla hacia el lugar donde se encuentran los brazos del marco del ventilador.

### iii. Rotor

Existen muchos diseños diferentes de rotores. Se pueden clasificar fundamentalmente en dos grupos:

**Ventiladores Radiales:** Este tipo de ventiladores tienen las palas normalmente planas y con forma de “radios”, permitiendo que el flujo de aire sea perpendicular al eje del ventilador.

Este tipo de ventiladores se utiliza habitualmente en gráficas, disipadores de chipsets de placa base, o ventiladores “blower” de ranuras PCI.

**Ventiladores Axiales:** Este tipo de ventiladores mueven el aire en dirección paralela al eje del ventilador. Son mucho más apropiados para un PC silencioso, se pueden construir en muchos tamaños diferentes y existen multitud de diseños diferentes del rotor con diferente número, tamaño y forma de las aspas.

### iv. Motor

 En la siguiente foto se puede apreciar cómo es un motor de un ventilador, que básicamente es un electroimán:

Al lado opuesto del electroimán suele estar la circuitería de control, que puede ser muy sencilla como en el ejemplo de la izquierda de la siguiente imagen, o bastante complejo, pudiendo incluso contener en ocasiones un microcontrolador completo.

1. PWM y Voltaje.

El motor del ventilador dispone de una circuitería interna. Ésta circuitería se puede utilizar para regular la velocidad del ventilador. Existen dos formas fundamentales de regular esta velocidad:

**Voltaje:** Se puede variar la velocidad de un ventilador disminuyendo el voltaje de entrada al electroimán. Un menor voltaje generará un campo electromagnético de menor fuerza y provocará que el motor gire más despacio. Ésta es la forma más sencilla de regulación de velocidad de un ventilador.

**PWM:** Se puede regular la velocidad de un ventilador conectando al electroimán un voltaje a pulsos en lugar de un voltaje constante. Los pulsos de voltaje se convierten en “empujones” al electroimán, y al reducir el tiempo que se está aplicando fuerza sobre el electroimán, se reduce efectivamente la velocidad del mismo.

Estos elementos y características son los que van a diferenciar los tipos de ventiladores y sus conectores:

**Ventiladores de 2 pines**

Estos ventiladores suelen prescindir el sensor Hall y no permiten conocer la velocidad del ventilador. El conector tiene únicamente dos pines, GND y VCC. Es habitual ver un conector “molex” de 4 pines en este tipo de ventiladores (lógicamente con sólo dos cables conectados, correspondientes a GND y VCC.

**Ventiladores de 3 pines**

Estos ventiladores sí incluyen el sensor Hall. El conector tiene tres pines, GND, VCC y sensor, habitualmente de colores negro, rojo y amarillo, respectivamente, aunque puede ser diferente en algunos ventiladores. VCC se conecta al mismo tiempo al sensor Hall y al electroimán. El pin sensor es la salida del sensor Hall que proporciona la velocidad del ventilador.

1. GPIO (General Purpose Input and Output)

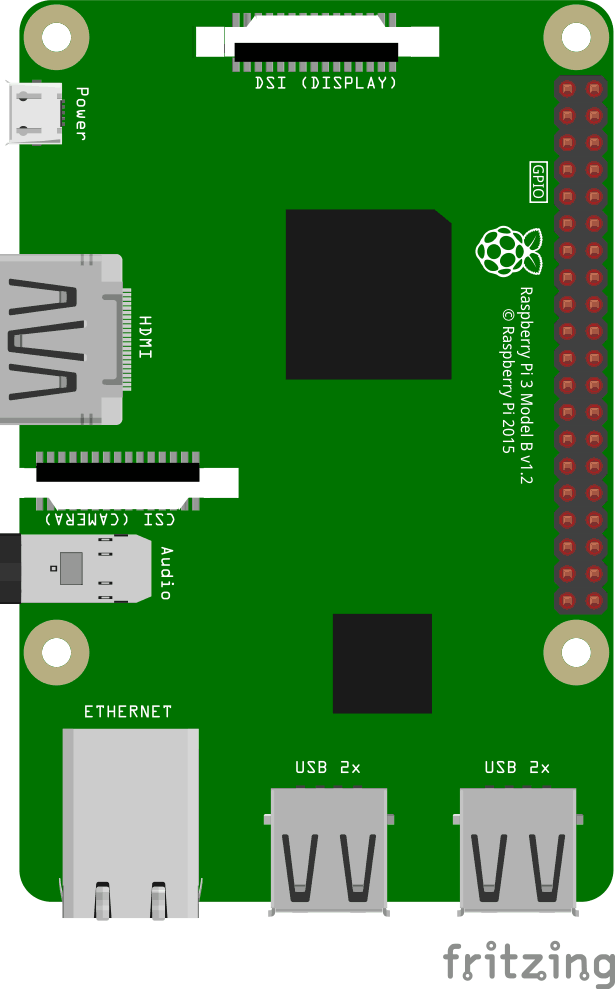
The Raspberry Pi has two rows of GPIO pins, which are connections between the Raspberry Pi, and the real world.

Output pins are like switches that the Raspberry Pi can turn on or off (like turning on/off a LED light). But it can also send a signal to another device.

Input pins are like switches that you can turn on or off from the outside world (like a on/off light switch). But it can also be a data from a sensor, or a signal from another device.

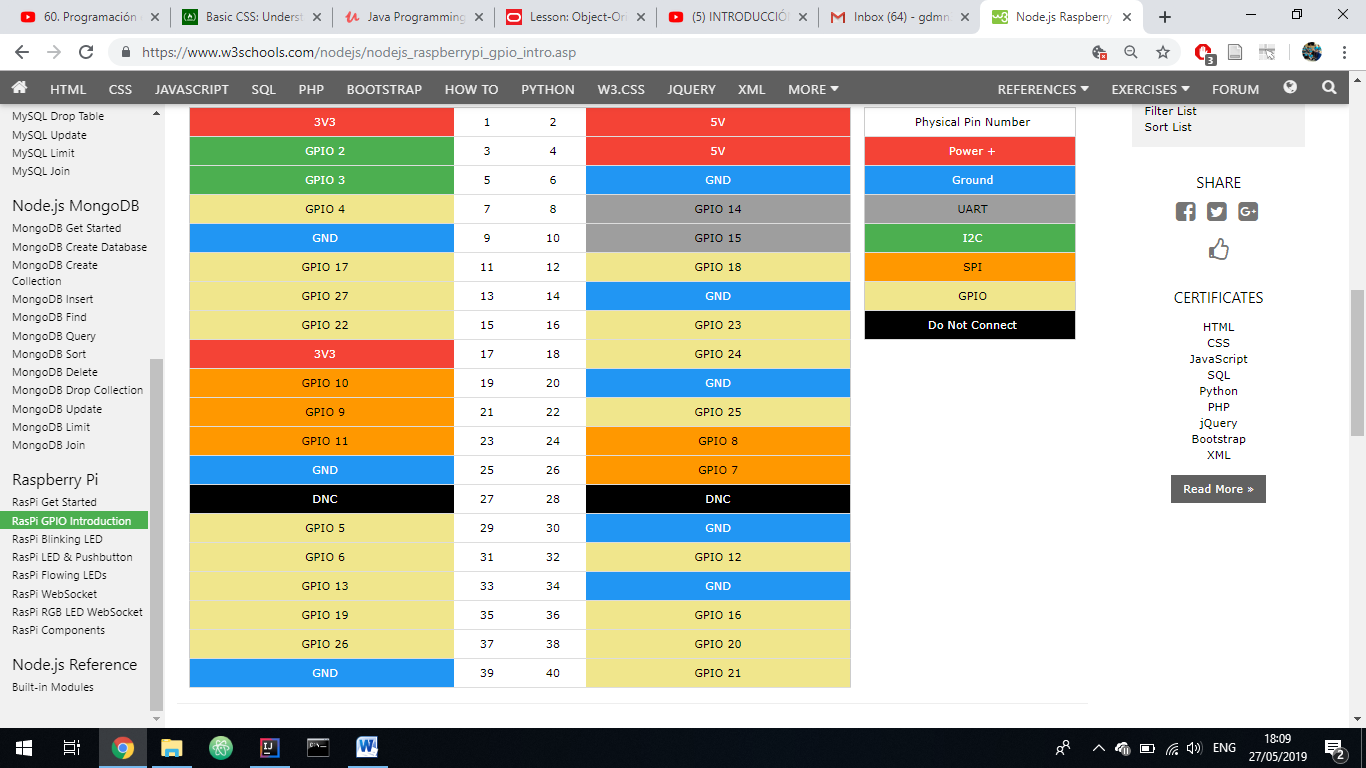
That means that you can interact with the real world, and control devices and electronics using the Raspberry PI and its GPIO pins!

This is an illustration of the Raspberry Pi 3.

The GPIO pins are the small red squares in two rows on the right side of the Raspberry Pi, on the actual Raspberry Pi they are small metal pins.

The Raspberry Pi 3 has 26 GPIO pins, the rest of the pins are power, ground or "other".

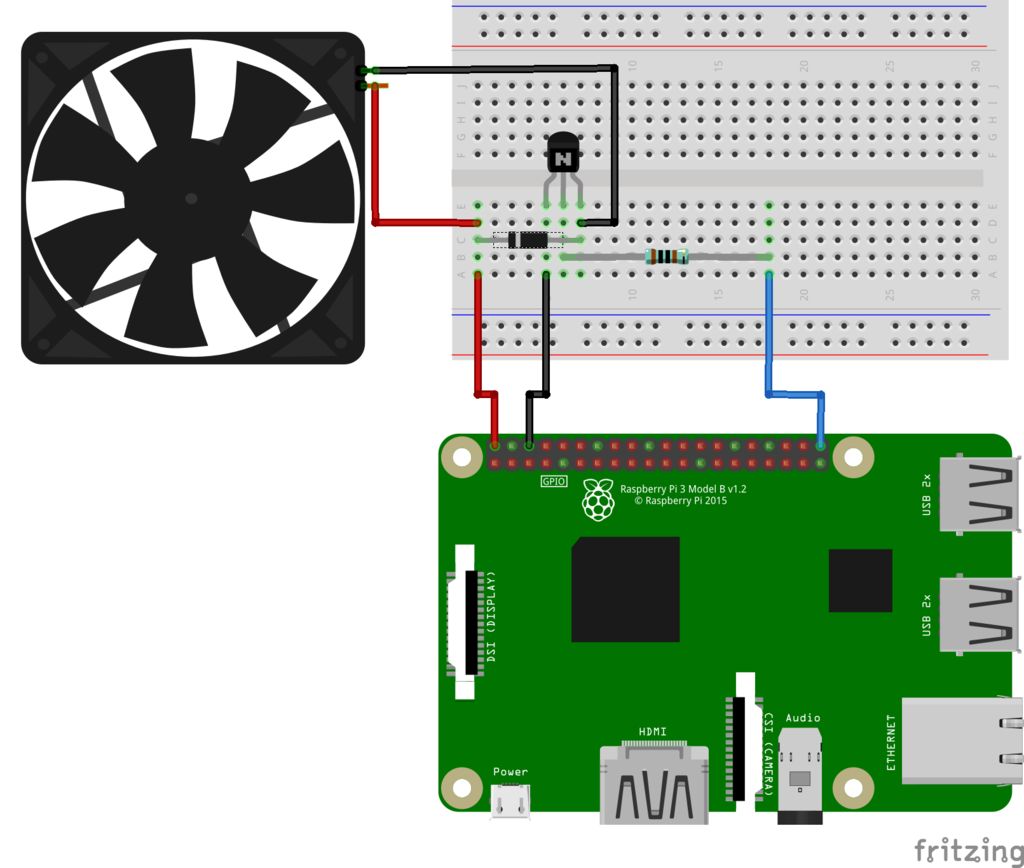
The pin placements correspond with the table below.



## Materiales a ser utilizados

* Raspberry Pi Zero W
* Protoboard
* Cooler de 5V
* Transistor NPN 2N2222A
* Cables
* Diodo
* Resistencia 1K

## Diagrama del circuito



## Código fuente

import RPi.GPIO as GPIO # Import the GPIO library.

import time # Import time library

GPIO.setmode(GPIO.BOARD) # Set Pi to use pin number when referencing GPIO pins.

# Can use GPIO.setmode(GPIO.BCM) instead to use

# Broadcom SOC channel names.

GPIO.setup(12, GPIO.OUT) # Set GPIO pin 12 to output mode.

pwm = GPIO.PWM(12, 100) # Initialize PWM on pwmPin 100Hz frequency

# main loop of program

print("\nPress Ctl C to quit \n") # Print blank line before and after message.

duty\_cycle=0 # set duty\_cycle variable to 0 for 0%

pwm.start(duty\_cycle) # Start PWM with 0% duty cycle

try:

while True: # Loop until Ctl C is pressed to stop.

for duty\_cycle in range(0, 101, 5): # Loop 0 to 100 stepping duty\_cycle by 5 each loop

pwm.ChangeDutyCycle(duty\_cycle)

time.sleep(0.05) # wait .05 seconds at current LED brightness

print(duty\_cycle)

for dc in range(95, 0, -5): # Loop 95 to 5 stepping dc down by 5 each loop

pwm.ChangeDutyCycle(duty\_cycle)

time.sleep(0.05) # wait .05 seconds at current LED brightness

print(duty\_cycle)

except KeyboardInterrupt:

print("Ctl C pressed - ending program")

pwm.stop() # stop PWM

GPIO.cleanup() # resets GPIO ports used back to input mode

# BIBLIOGRAFÍA

Rueda, L. (2013). R-Luis. *R-luis xbot*. Recuperado de <http://r-luis.xbot.es/index.html>

Ruiz Robredo, G. & García Fernández, J. (2001). *Electrónica básica para ingenieros*. 1° edición. Santander: Universidad de Cantabria.

Raspberry Pi. (s.f). *Wikipedia, La enciclopedia libre*. Recuperado de  <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Raspberry_Pi&oldid=115012258>

Alegsa, Leandro. (2015). Definición de Cooler o Fan (Hardware). *Diccionario de Informática y Tecnología*. Recuperado de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/cooler.php>

[http://www.blog.sxinformatica.net/ventiladores-conceptos-basicos.php](HTTP://WWW.BLOG.SXINFORMATICA.NET/VENTILADORES-CONCEPTOS-BASICOS.PHP)

<https://www.instructables.com/id/PWM-Regulated-Fan-Based-on-CPU-Temperature-for-Ras/>

# ANEXOS