



# APRENDE Y DIVIÉRTETE



(((Sonic  $\pi$ )))



## Sensores

# Módulo 6

Semana	Tiempo sugerido	Temas/ Subtemas	Aprendizaje esperados	Eje -Ámbitos- Ambientes Sociales de Aprendizaje
20	70-90 minutos	Sensor de Humedad	Comprende el concepto de sensor. Reconoce la diferencia entre señal digital y analógica. Aprende el funcionamiento del sensor de humedad. Diferentes materiales.	Número, Álgebra y Variación. Análisis de Datos, Lúdico. Académico y Formación
21	70-90 minutos	Sensor de gas MQ-9	Comprende los conceptos de espectro electromagnético y espectroscopia. Aprende el funcionamiento de un sensor de gas.	Número, Álgebra y Variación. Análisis de Datos. Lúdico y Literario, Académico y Formación



## 20. Sensor de Humedad

### Aprendizajes esperados

Habilidades	Medio	Contenido	Finalidad
Comprende el concepto de sensor. Reconoce la diferencia entre señal digital y análoga. Aprende el funcionamiento del sensor de humedad.	Raspberry Pi,	Sensor, conductividad, sensor de humedad.	Mide la humedad en modo digital a través de Raspberry



## 20. Sensor de Humedad

¿Sabes cómo funcionan los termómetros, te has preguntado cómo pueden algunos automóviles navegar sin necesidad de un humano, o por qué se enciende un foco cuando entras a un baño? Todo esto funciona gracias a los sensores: todo aquello que se altera cuando interactúa con otro objeto o fenómeno que altera sus propiedades originales; como puede ser la presión, el volumen, la resistencia eléctrica, la intensidad de la luz, etc.

Al finalizar esta práctica serás capaz de analizar la humedad que tiene la tierra de una planta. Podrás identificar en tu Raspberry si algo está húmedo o seco.

Un **sensor** es todo aquello que tiene una propiedad sensible a la interacción con alguna propiedad del medio donde se encuentra; al variar esta propiedad, también varía con cierta intensidad la propiedad del sensor, es decir, manifiesta un cambio el cual es posible medir.

Una vez que el sensor altera alguna de sus propiedades, tiene que mandar una señal para indicar que hubo un cambio. Todo lenguaje necesita un código de comunicación entre el emisor y el



receptor.

En la electrónica es igual, se requiere un sistema que permita la comunicación entre las partes (en electrónica se le llama protocolo).

Durante años se han generado varios protocolos de comunicación en los diferentes dispositivos electrónicos (por ejemplo el *wifi* o el *bluetooth*), que son ondas en ciertas frecuencias capaces de mandar y recibir información.

Detrás de lo que hoy parece muy sencillo,

### Tipos de sensores



como es jugar videojuegos en el celular, o conectarse para hacer video llamadas, hubo personas dedicadas a un trabajo que en un principio era totalmente abstracto y que no buscaban ninguna aplicación tecnológica; esto pasa frecuentemente en la ciencia, por esto no debe menospreciarse ninguna disciplina del conocimiento humano, porque las aplicaciones para una mejor calidad de vida pueden tardar mucho y en principio los estudios pudiesen parecer inútiles para estos fines. Por ello ser científico es trabajar para el futuro creándolo.

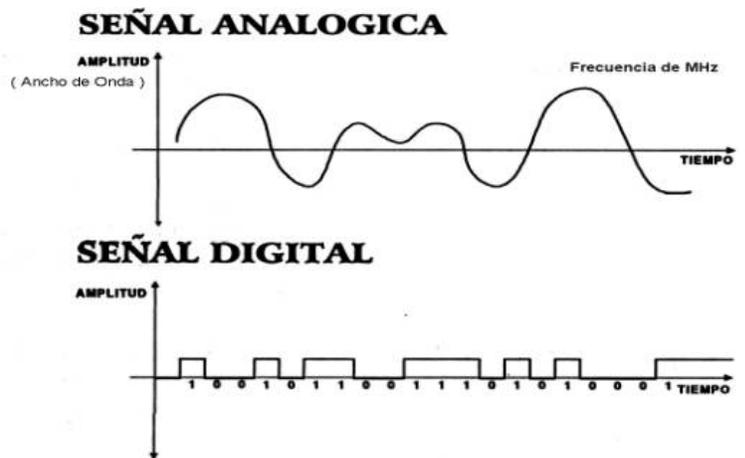
La base de la comunicación entre circuitos electrónicos es el Álgebra Booleana, metafóricamente hablando sería como lo que se encuentra atrás de la obra de teatro: los vestuaristas, maquillistas, personas de limpieza, taquilleros, escritores, iluminadores, etc.

Para adentrarse en la comunicación entre dispositivos electrónicos, se debe empezar a entender una diferencia sustancial entre señales digitales y señales analógicas. Lo que haremos en la práctica es mandar impulsos que sean traducidos por nuestro dispositivo y generar un cambio en la pantalla de nuestra Raspberry, pero bien podrías alterar otro componente electrónico como encender un led en caso de que detectara humedad.

El mundo de los ordenadores (clásicos) es digital, es decir, todo está codificado con dos valores básicos y únicos que son el 0 y 1. Existen dos posibles estados llamados: verdadero-falso, alto-bajo, ambos representados por: 1-0. Como el hecho de que puede haber o no algo en dicho estado. Estas dos situaciones son representaciones abstractas de regiones de voltajes específicos. Por ejemplo, para los circuitos integrados que operan a 5VDC, un 0 representa un voltaje entre -0.5V y 1.2V. Mientras que el 1 es representado por valores entre 2.2 y 5.5V.

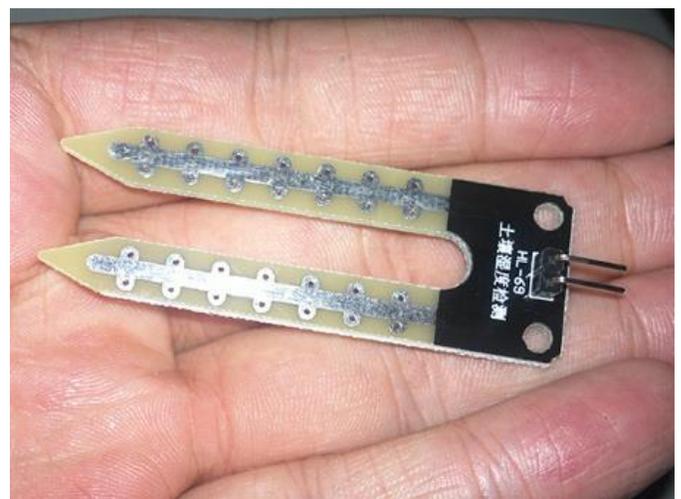
Las compuertas lógicas utilizan el código binario para poder representar valores en sus entradas y proporcionar resultados. Las compuertas lógicas son los bloques con los que están contruidos

los flip-flops, sumadores, multiplexores, multiplicadores, decodificadores, registros (memorias), registros de



desplazamiento (módulos de comunicación serial), etc.

A su vez, estos bloques más complejos forman sistemas como procesadores, memorias, periféricos y unidades de control que son el principio de funcionamiento de los microprocesadores y los microcontroladores.



El mundo real “puede” ser digital, es decir, recibir información sobre algo que sólo acepta de respuestas: sí o no. Por ejemplo la puerta puede estar abierta o cerrada. Está o no está, no hay términos intermedios.

Pero normalmente el mundo real presenta variables que se llaman analógicas porque pueden variar de modo continuo sin saltos. Imagínate la temperatura ambiente. Puedes pasar de 8º por la mañana a 25º al mediodía recorriendo todos los valores intermedios. A este tipo de valores les llamamos analógicos, porque pueden devolver cualquier valor entre los extremos, sin encontrar nunca saltos entre puntos. Por eso se necesita un sistema que pueda leer este tipo de valores analógicos y convertirlos en valor digitales.

El sistema de convertir una señal analógica continua en un valor digital discreto en un momento dado se realiza con un convertidor analógico digital (*ADC Analog to Digital Converter*) y son un mecanismo muy habitual de adquirir señales del mundo real.

### **EL SENSOR DE HUMEDAD FC-28**

Este sensor de humedad utiliza las dos sondas para pasar corriente a través del suelo, y lee la resistencia para obtener el nivel de humedad del suelo. Más humedad hace que el suelo conduzca electricidad con mayor facilidad, mientras que el suelo seco es un mal conductor de la electricidad (más resistencia).

¿Y a todo esto, qué es un material conductor? Los materiales conductores, son materiales cuya resistencia al paso de la electricidad es muy baja. Los mejores conductores eléctricos son metales, como el cobre, el oro, el hierro, la plata y el aluminio, y sus aleaciones (combinaciones de propiedades de metales), aunque existen otros materiales no metálicos que también poseen la propiedad de conducir la electricidad, como el grafito o las disoluciones y soluciones salinas (por ejemplo, el agua del mar ) y en menor proporción el agua común, en donde en esta práctica observarás que tiene sales, debido a que se registrara la humedad con el sensor.

Un potenciómetro es una resistencia variable y se ajusta generalmente manualmente. Los potenciómetros se suelen utilizar en circuitos de poca corriente. En muchos dispositivos eléctricos los potenciómetros son los que establecen el nivel de salida. en el caso de nuestro sensor integrado, es la parte que dice: control de sensibilidad. Si se mueve hacia la derecha será mayor sensibilidad e izquierda menor.

En Raspberry no hay forma de medir la señal analógica, las entradas son sólo digitales, es decir mandará un impulso al percibir un cambio significativo, pero no podrás medir la forma en la que va variando; en cambio cuando uses Arduino sí podrás percibir los cambios “continuos”. (En caso de que quisieras medir valores analógicos en la Raspberry, necesarias integrar un nuevo módulo capaz de convertir la señal).

En la salida analógica el nivel de voltaje dependerá directamente de cuanta humedad haya en el suelo. Es decir, dependiendo de cuanta conductividad (producto del agua en el suelo) haya entre las puntas del módulo, así variará el valor entregado.

### Práctica sensor de humedad

Para la práctica se requieren los siguientes componentes:

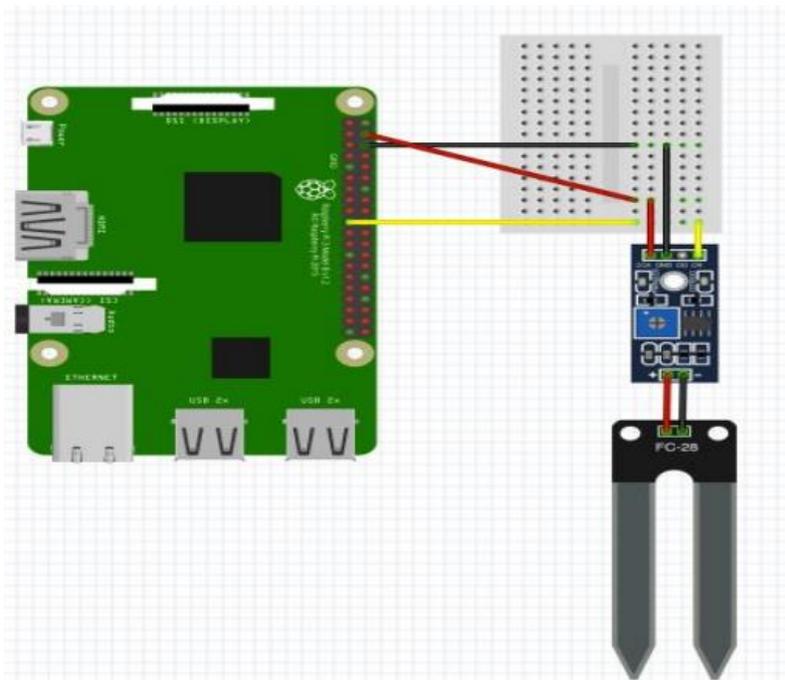
- Un protoboard.
- Cables conectores.
- Sensor de humedad FC-28
- Potenciómetro

Es muy importante conectar los componentes de forma correcta para evitar todo tipo de problemas.

Tu código se verá así:

```
MQ9.py *x led.py *x
1 import RPi.GPIO as GPIO
2 import time
3
4 hum = 16
5
6
7 GPIO.setmode(GPIO.BCM)
8 GPIO.setup(hum, GPIO.IN)
9
10
11 while 1:
12     humedad = GPIO.input(hum9)
13     if humedad==0:
14         print('No hay líquido = ', humedad)
15     else:
16         print('Sí hay líquido = ', humedad)
17
18
19 GPIO.cleanup()
20 |
```

Conectar dispositivos en Raspberry Pi de la siguiente manera:



## 21. Sensor de gas MQ-9

### Aprendizajes esperados

Habilidades	Medio	Contenido	Finalidad
Comprende los conceptos de espectro electromagnético y espectroscopia. Aprende el funcionamiento de un sensor de gas.	Raspberry Pi, Protoboard, Sensor MQ 9. Cables.	Espectro electromagnético, ondas de radio, materiales que absorben parte del espectro, radiación infrarroja y cómo se utiliza en la detección de gas, radio telescopio, biografía de Maxwell. Importancia en Astronomía y tecnología	Aprender a detectar monóxido de carbono con MQ)

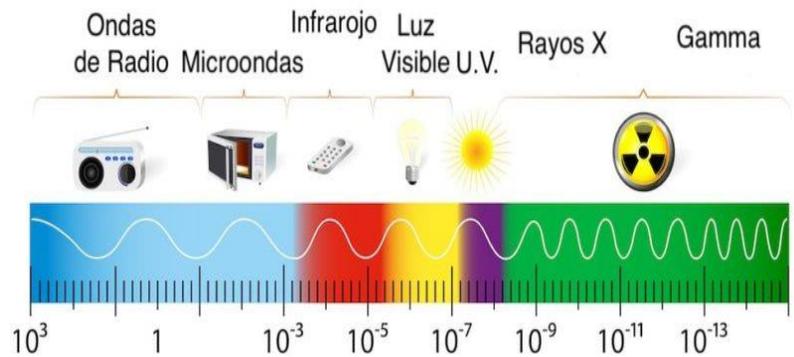
## 21. Sensor de gas MQ-9

En locales, hoteles, oficinas y muchos lugares donde se concentran personas o materiales que puedan quemarse, es muy importante contar con algo que pueda alertar en caso de incendio. Seguramente has visto pegados en el techo unos plásticos circulares; estos tienen dentro de sí los detectores de humo, ¿cómo funciona? En esta ocasión aprenderás su funcionamiento y además serás capaz de programar un sensor que sea capaz de detectar la presencia de monóxido de carbono y de gas inflamable.

Primero vamos a contarte cómo funcionan estos sensores, seguramente leerás palabras que parezcan de otro idioma, pero poco a poco en este capítulo las iremos aclarando.

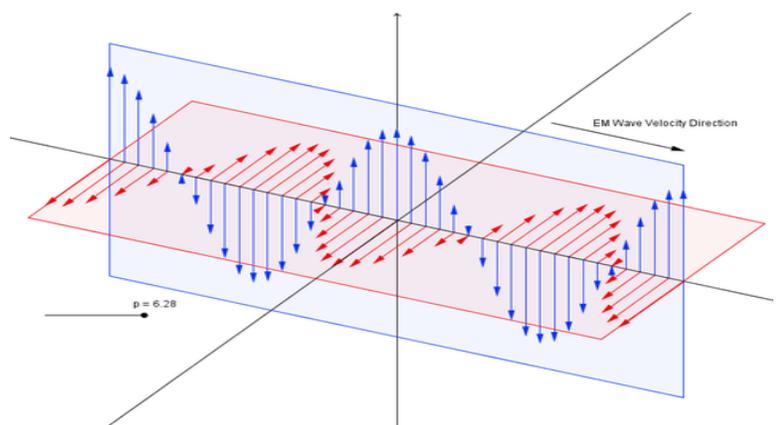
En la naturaleza hay un principio básico que se aplica a todas las teorías y “leyes”: El principio de conservación de la energía. Cuando te frota las manos, ejerces un trabajo físico entre ellas, hay fricción, si lo haces muy rápido y luego las acercas a tu rostro, sentirás calor. ¿Por qué? Porque se transformó el trabajo físico en calor. Y el calor se transmite en algo que llamamos radiación, es decir sientes calor sin necesidad de tocarlo (conducción) y tampoco se transmite calor como cuando hierve una sopa (convección).

¿Te has fijado en los diferentes colores

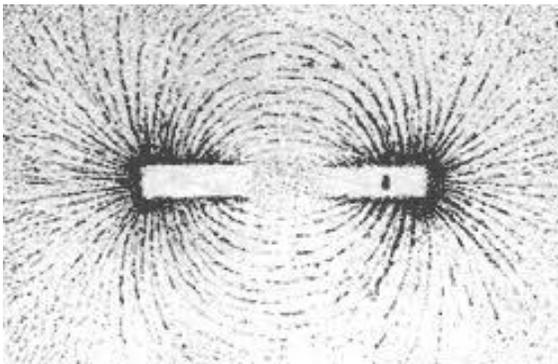
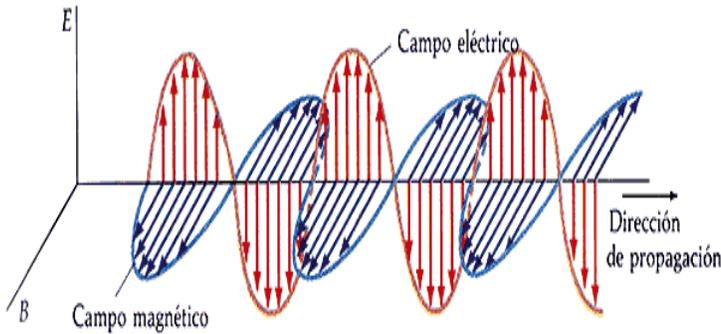


de focos?, bueno cada color corresponde a algo que se llama longitud de onda, que sería el equivalente a los tonos en la música (revisa la práctica de armonía y ondas).

La radiación electromagnética es la energía que se transmite a través del espacio en forma de ondas, ondas electromagnéticas, formadas por un



campo eléctrico y otro magnético oscilantes y perpendiculares entre si y a su vez a la dirección de propagación como se ilustra en la Figura



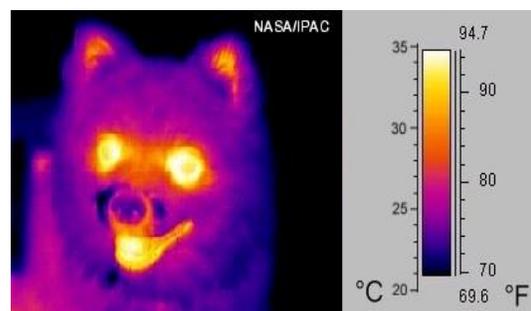
Las ondas electromagnéticas dominan nuestro Universo y vida. Para ello basta con mirar a nuestro alrededor y percibir la luz que emiten las estrellas como el Sol, o escuchar la Radio o hablar usando el teléfono móvil.

Hacia la mitad del siglo XIX el científico escocés James Clerk Maxwell (1831-1879) estudiaba fascinado los fenómenos eléctricos y magnéticos descubiertos, entre otros, por Faraday. Ayudado por la contemplación de las líneas de fuerza del campo magnético, que de manera ingeniosa había hecho visible el científico

Inglés usando limaduras de hierro y un imán, dedujo un sistema de ecuaciones las ecuaciones de Maxwell- que describían la estructura y relación de estos campos eléctricos y magnéticos.

Los infrarrojos fueron descubiertos en 1800 por William Herschel, un astrónomo inglés de origen alemán. Herschel colocó un termómetro de mercurio en el espectro obtenido por un prisma de cristal con el fin de medir el calor emitido por cada color. Descubrió que el calor era más fuerte al lado del rojo del espectro y observó que allí no había luz. Esta es la primera experiencia que muestra que el calor puede transmitirse por una forma invisible de luz. Herschel denominó a esta radiación "rayos calóricos", denominación bastante popular a lo largo del siglo XIX que, finalmente, fue dando paso al más moderno de radiación infrarroja.

Las ondas de radio pueden ser creadas de manera natural por fenómenos naturales tales como relámpagos, o por auroras o por campo magnético de la tierra. Las ondas de radio son muy importantes en la Astronomía, de hecho hay una rama exclusiva que se llama radioastronomía y se encarga de estudiar los objetos celestes y los fenómenos astrofísicos midiendo su emisión de radiación electromagnética en la región de radio del espectro. Las ondas de radio



tienen una longitud de onda mayor que la de la luz visible.

Para poder recibir buenas señales, se deben utilizar grandes antenas, o grupos de antenas más pequeñas trabajando en paralelo. La mayoría de los radiotelescopios utilizan una antena parabólica para amplificar las ondas, y así obtener una buena lectura de estas. Esto permite a los astrónomos observar el espectro de radio de una región del cielo y con esa caracterizar sus propiedades.

También pueden ser generadas de manera artificial y son utilizadas para comunicaciones radio fija y móvil, radiodifusión, radar y otros sistemas de navegación, satélites de comunicaciones, **¿Cómo funciona en sensor de GAS MQ9?**

El principio básico del funcionamiento de estos sensores es el de absorción de energía de los compuestos a una determinada longitud de onda, normalmente en el infrarrojo.



redes telemáticas y otras muchas aplicaciones.

Las ondas de radio están generadas por transmisores radio y son recibidas por receptores radio. Por otra parte, tienen características de propagación diferentes en función de la frecuencia. Esto significa que pueden difractarse alrededor de obstáculos como montañas y seguir el contorno de la tierra (ondas de superficie), las ondas más cortas pueden refractarse en la ionosfera y alcanzar puntos más allá del horizonte (ondas ionosféricas), mientras que longitudes de onda mucho más cortas se difractan muy poco y viajan en línea recta. Esto se conoce como propagación en línea de vista, así que sus distancias de propagación están limitadas al horizonte visual.

El dióxido de carbono y otros gases compuestos por dos o más átomos diferentes absorben la radiación infrarroja (IR) de una forma única y característica. El sensor contiene un emisor y un receptor de luz que mandan y reciben un haz con la longitud de onda de absorción de CO<sub>2</sub>.

Este haz va cambiando según la cantidad de CO<sub>2</sub> presente en el aire o mezcla de gases que se está analizando.

## Práctica sensor de gas MQ-9

Para la práctica se requieren los siguientes componentes:

- Sensor MQ-9.
- Cables conectores.

Es muy importante conectar los componentes de forma correcta para evitar todo tipo de problemas.

Tu código se verá así.

Igual que en otros sensores, basta con conectar la tierra o GND, el pin de alimentación de 5V y finalmente la señal del sensor a Raspberry PI, para que el sensor empiece a funcionar.

```
MQ9.py x
1
2 import RPi.GPIO as GPIO
3 import time
4
5 mq9 = 11
6
7 GPIO.setmode(GPIO.BCM)
8 GPIO.setup(mq9, GPIO.IN)
9
10 while 1:
11     co2 = GPIO.input(mq9)
12     if co2==0:
13         print('No se detecta CO2 = ', co2)
14     else:
15         print('SE DETECTA CO2 = ', co2)
16
17
18 GPIO.cleanup()
19 |
```

