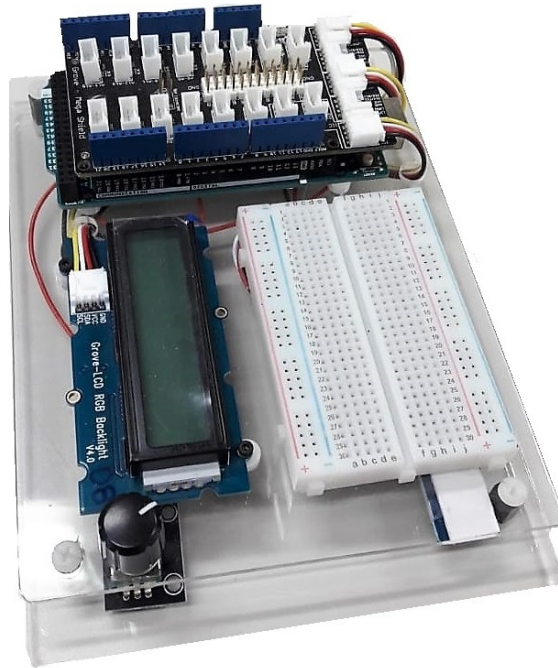


# Manual de usuario Kit de Arduino



Univesidad de antioquia - Instituto de física,  
Grupo de instrumentación científica y microelectronica

13 de agosto de 2019



**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**

1803

**FACULTAD DE CIENCIAS  
EXACTAS Y NATURALES**

# Índice

<b>1. Presentación</b>	<b>3</b>
<b>2. Funcionamiento</b>	<b>5</b>
<b>3. Sensores</b>	<b>5</b>
3.1. Sensor de Sonido . . . . .	5
3.2. Sensor de campo magnético . . . . .	6
3.3. Generador de frecuencias . . . . .	6
3.4. Sensor de Ultrasoido o detector de Proximidad . . . . .	6
3.5. Sensor de temperatura infrarojo . . . . .	7
3.6. Sensor de color . . . . .	7
3.7. Sensor de calidad del aire . . . . .	8
3.8. Sensor de luz (Modulo fotorresistencia) . . . . .	8
3.9. Sensor de detección de frecuencia cardíaca . . . . .	8
3.10. Sensor de respuesta galvanica de la piel (GSR) . . . . .	9
3.11. Termocupla tipo K . . . . .	9
3.12. Sensor de intensidad luminosa . . . . .	10
3.13. Motor micro servo . . . . .	10
3.14. Atomizador de Agua . . . . .	10
3.15. Sensor EMG de actividad muscular . . . . .	11
3.16. Led RGB . . . . .	11
3.17. Tacómetro digital . . . . .	11
<b>4. Para Programador</b>	<b>12</b>

## 1. Presentación

Este kit se desarrolla con el fin de facilitar la enseñanza y aprendizaje del trabajo con sensores electrónicos por medio de Arduino. El kit está equipado con un **Arduino Mega 2650** al cuál se le adapto un **Grove – Mega Shield** para facilitar las conexiones de sensores. También está equipado con una **Protoboard** para el desarrollo de circuitos, además, una pantalla **LCD - RGB** que permite al usuario manipular los distintos sensores con los que viene equipado el kit, mediante el Encoder (**Módulo Codificador Rotatorio y pulsador**).



Figura 1: kit

El kit puede contener varios (o todos) de los siguientes sensores:

- Sensor de sonido (Grove-Sound Sensor)
- Sensor de Campo Magnético ( Hall effect Sensor)
- Generador de tonos (Grove Speaker)
- Sensor de Ultrasonido (HC-DR04)
- Sensor de temperatura (Infrared Temperature sensor V1.2)
- Sensor de color (Color Sensor - TCS3200)
- Sensor de calidad de aire (Air Quality Sensor V1.3)
- Sensor de luz ( KY-018 Photoresistor)
- Detector de frecuencia cardíaca (Finger-clip heart rate sensor).
- Sensor de respuest galvanica de la piel (GSR sensor).
- Modulo MAX6675 para termopar tipo K.
- Sensor de intensidad luminosa (GY-302).
- Motor micro servo SG90.

- Atomizador de agua.

También se incluye un conector Grove-Jumper macho y uno hembra, además, 2 conectores Grove-Grove.

## 2. Funcionamiento

El Arduino está preprogramado para mostrar en pantalla los sensores disponibles. Mediante el encoder se puede seleccionar con cuál trabajar y el Arduino ejecutará una función específica para cada sensor. Los resultados obtenidos por el sensor se muestran tanto en la pantalla LCD como en el monitor serial para la mayoría de los sensores.

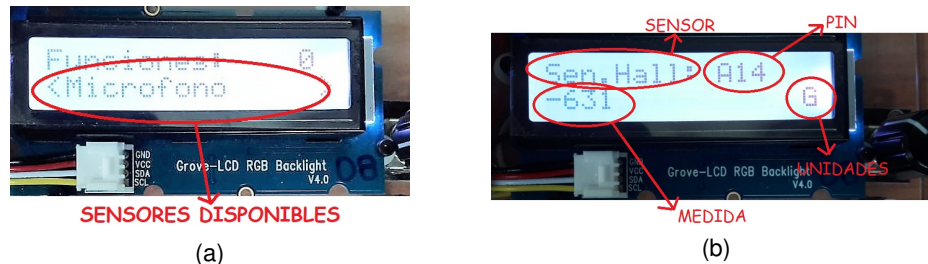


Figura 2: Pie de la figura

En la pantalla LCD el usuario puede acceder mediante el encoder a todos los sensores disponibles (Figura 2.a). Cuando se accede a un sensor en particular, en la LCD se muestra tanto el sensor seleccionado como el pin al cual debe conectarse<sup>1</sup>, además, para la mayoría, el valor medido por el sensor. Simultáneamente, se están enviando los datos medidos por comunicación serial al computador o por bluetooth a algún dispositivo.

PONER IMAGEN DE COMUNICACIÓN SERIAL

## 3. Sensores

### 3.1. Sensor de Sonido



Figura 3: Grove - Sound Sensor.

**Opción:** “<Microfono >”.

Este sensor tiene la capacidad de detectar la fuerza acústica del ambiente (intensidad del sonido), la cual es transmitida por el Pin “SIG” como una salida análoga con una sensibilidad de 52 a 48 dB. Este sensor está basado en un simple micrófono electret y un amplificador LM386. Para Más detalles, especificaciones y ejemplos, ver el manual del sensor.

**Conexión:** Mediante cable 4-pin Grove-Grove.

SIG	→	A12
NC	→	A13
VCC	→	V
GND	→	G

<sup>1</sup> Los pines están programados por defecto, si se desea cambiar puede revisar la sección 4 de este manual.

### 3.2. Sensor de campo magnético

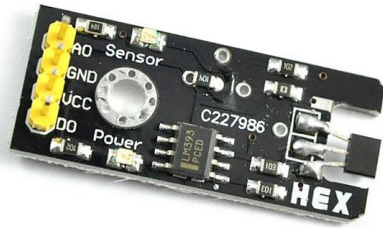


Figura 4: Hall sensor module [M44](#).

**Opción:** “<Sensor Hall >”.

El sensor de efecto Hall en su forma más simple, funciona como un transductor analógico, devolviendo directamente un voltaje por las salidas “A0” y “D0”, la primera es una salida en tiempo real de la medida del sensor, mientras que la segunda es una salida más estable.

**Conexión:** Mediante cable 4-pin Grove-Hembra.

A0	→	A14
D0	→	A15
VCC	→	V
GND	→	G

### 3.3. Generador de frecuencias

**Opción:** “<Gen.Sonido >”.

El Grove-Speaker es un módulo que consta de amplificación de potencia y salidas de voz. El volumen se puede ajustar con el potenciómetro incorporado (componente azul y cuadrado en el módulo). Con diferentes frecuencias de entrada, el altavoz genera diferentes tonos. Para más información y ejemplos ver [link](#).

**Conexión:** Mediante cable 4-pin Grove-Grove.

SIG	→	D4
NC	→	D5
VCC	→	V
GND	→	G



Figura 5: Grove - Speaker.

### 3.4. Sensor de Ultrasonido o detector de Proximidad



Figura 6: Ultrasonic Sensor HC-SR04.

**Opción:** “<Distancia >”.

El sensor ultrasónico HC-SR04 usa un sonar para determinar la distancia a un objeto como lo hacen los murciélagos. Posee un ángulo efectivo de 15° y un rango de 2 a 400 cm. El sensor recibe una señal de entrada “TRIG” que alimenta a un transmisor que genera una señal de alta frecuencia que al rebotar con el objeto de interés se refleja, esta señal es recibida de vuelta por el detector que genera una salida por el pin “ECHO”, mediante el tiempo de viaje de la señal se puede entonces calcular la distancia del objeto de interés. Para mayor información ver [link](#).

**Conexión:** Mediante cable 4-pin Grove-Hembra.

TRIG	→	D6
ECHO	→	D7
VCC	→	V
GND	→	G

### 3.5. Sensor de temperatura infrarojo

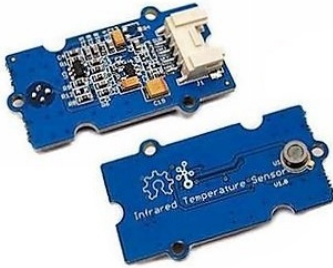


Figura 7: Grove - Infrared Temperature Sensor.

**Opción:** “<Temperatura IR >”.

Está compuesto por 116 elementos de termopar en serie sobre una micro membrana flotante, la superficie negra del sensor es buena para absorber la radiación infrarroja térmica incidente, lo que provoca una respuesta de voltaje en la salida. Este sensor emite un voltaje analógico entre 0 y 1,1V de acuerdo con la temperatura objetivo. Este sensor tiene un rango de medición de  $-10$  a  $100$  °C. Mediante los pines “SUR” y “OBJ” se puede medir entonces la temperatura ambiente y la del objeto de interes respectivamente. La calibración de este sensor puede hacerse mediante el ejemplo mostrado en [link](#).

**NOTA:** Para obtener una medición precisa, la relación entre la distancia del sensor al objeto y el diametro del área del mismo debe ser inferior a 0,5.

**Conexión:** Mediante cable 4-pin Grove-Grove.

SUR	→	A0
OBJ	→	A1
VCC	→	V
GND	→	G

### 3.6. Sensor de color

**Opción:** “<Sensor Color >”.

Este módulo utiliza un sensor integrado que posee 64 fotodiodos. De estos 64, 16 tienen filtro para el color rojo, 16 para el color verde, 16 para el color azul y 16 para luz directa (sin ningún filtro). Cada grupo de fotodiodos correspondientes al mismo color son conectador en paralelo y son activador mediante los pines “S2” y “S3”. Al estar distribuidos uniformemente sobre el chip, estos fotodiodos captan la luz, filtran los



colores, y generan una salida de señal de onda cuadrada cuyo ancho de pulso indica la información sobre la intensidad de los colores RGB. Para más información sobre el uso de este sensor ver [link](#).

**Nota:** Una distancia apropiada para la medición es de 1 cm.

**Conexión:** Mediante cable 4-pin Grove-Hembra y 5 cables Hembra-Macho.

S0	→	39	S3	→	45	LED	→	D5
S1	→	41	OUT	→	47	VCC	→	V
S2	→	43	OE	→	D4	GND	→	GND

Figura 8: Color sensor - [TCS3200](#).



### 3.7. Sensor de calidad del aire

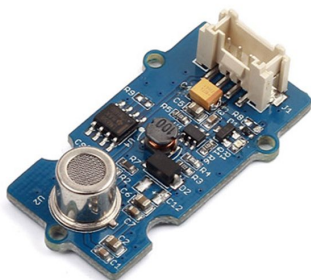


Figura 9: Grove - Air Quality sensor.

**Opción:** “<Calidad aire >”.

Este sensor está diseñado para el monitoreo integral de la condición del aire interior. Debido al mecanismo de medición este sensor no puede generar datos específicos para detectar las concentraciones de gases cuantitativamente. Sin embargo, sigue siendo lo suficientemente competente como para usarse en aplicaciones que requieren solo resultados cualitativos sobre los niveles de contaminación debido a una amplia gama de contaminantes, como monóxido de carbono, alcohol, acetona, diluyente, formaldehído, etc.

**Conexión:** Mediante cable 4-pin Grove-Grove.

SIG	→	A6
NC	→	A7
VCC	→	V
GND	→	G

### 3.8. Sensor de luz (Modulo fotorresistencia)

**Opción:** “<Fotorresisten.>”.

Este módulo consta de una fotorresistencia y una resistencia en serie de 10k $\Omega$ . La resistencia del fotorresistor disminuirá en presencia de luz y aumentará en ausencia de ella. La salida es analógica y es útil para determinar la intensidad de la luz.

**Conexión:** Mediante cable 4-pin Grove-Hembra.

S	→	A2
Pin Central	→	VCC
Pin -	→	GND

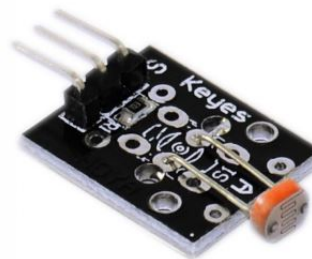


Figura 10: Photoresistor module [ky-018](#).

### 3.9. Sensor de detección de frecuencia cardíaca



Figura 11: Grove - [Finger-clip Heart Rate Sensor](#)

**Opción:** “<Ritmo Cardíaco>”.

Este módulo se basa tecnología óptica que mide la variación del movimiento de la sangre humana en el vaso. se basa en PAH8001EI-2G, un sensor óptico de proceso CMOS de alto rendimiento y baja potencia con LED verde y DSP integrado que sirve como sensor de detección de frecuencia cardíaca (HRD). La mayoría de los monitores de frecuencia cardíaca que usan ledes, buscan el flujo sanguíneo pulsátil en los capilares de la piel ya que la absorción de luz variará a medida que los capilares se expandan y contraigan.

**Nota:** El ajuste holgado, la piel fría y la luz dispersa pueden afectar su precisión.



**Conexión:** Mediante cable 4-pin Grove-Grove en los pines IIC.

SCL	→	SCL
SDA	→	SDA
VCC	→	V
GND	→	G

### 3.10. Sensor de respuesta galvanica de la piel (GSR)

**Opción:** “<Respuesta Galv>”.

Una emoción fuerte puede provocar un estímulo en el sistema nervioso simpático, lo que provoca que las glándulas sudoríparas secreten más sudor. Esto ocasiona cambios en la conductancia eléctrica de la piel. Grove - GSR permite entonces detectar emociones fuertes simplemente conectando dos electrodos a dos dedos en una mano. La sensibilidad de este sensor es ajustable mediante un potenciómetro. Para más información ver [link](#).

**Conexión:** Mediante cable 4-pin Grove-Grove.

SIG	→	A8
TP4	→	A9
VCC	→	V
GND	→	G

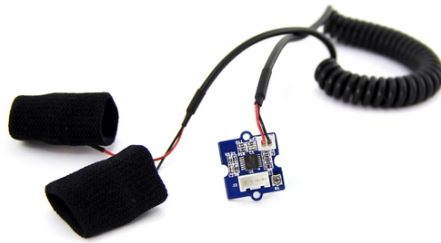


Figura 12: Grove - Sound Sensor.

### 3.11. Termocupla tipo K

**Opción:** “<Termocupla k >”.

El circuito integrado [MAX6675](#) se encarga de amplificar, compensar y convertir a digital el voltaje generado por el termopar (termocupla). El principal componente de este circuito integrado es un ADC para termopares tipo K. El sensor tiene una resolución de 0,25°C un rango de Medición hasta 1024°C.

**Conexión:** Mediante cable 4-pin Hembra-Grove.

CS	→	D10
SCK	→	D11
SO	→	D53
VCC	→	V
GND	→	G

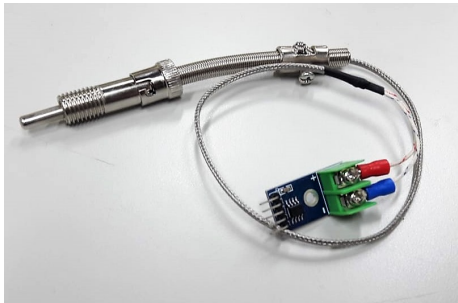


Figura 13: Termocupla tipo K.

### 3.12. Sensor de intensidad luminosa

**Opción:** “<Intensidad. Luz >”.

Este dispositivo trae incluido el dispositivo BH1750, un sensor de iluminación que mide la cantidad de intensidad luminosa. El dispositivo base posee un conversor interno de 16 bits, por lo que su salida es en forma digital con el protocolo I2C. La forma en que su ADC interno entrega el dato sensado es en Lux y tiene un Amplio rango de medición, de 1 a 65535 lux. Para más información ver [link](#)

**Conexión:** Mediante cable 4-pin Grove-Hembra en los pines IIC.

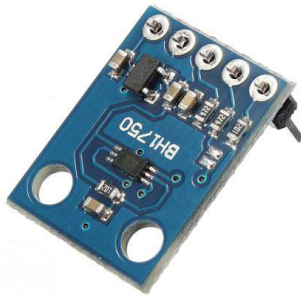


Figura 14: GY-302 Module.

SCL	→	SCL
SDA	→	SDA
VCC	→	V
GND	→	G

### 3.13. Motor micro servo

**Opción:** “<Micro Servo >”.

Este tipo de servo es ideal para las primeras experiencias de aprendizaje y prácticas con servos, ya que sus requerimientos de energía son bastante bajos, además, Funciona con la mayoría de tarjetas electrónicas de control con microcontroladores y con la mayoría de los sistemas de radio control comerciales. Este motor puede alcanzar hasta una velocidad de 60° por milésima de segundo y un torque de  $1,8 \frac{\text{kg}}{\text{cm}}$  a 4,8V. Para más detalles ver [link](#).

**Conexión:**

NARANJA	→	D2
ROJO	→	VCC
CAFE	→	GND



Figura 15: Micro Servo Motor [SG90](#)

### 3.14. Atomizador de Agua

**Opción:** “<Atomizador >”.

Este Modulo facilita la construcción de atomizadores, para detalles ver [link](#).

**Conexión:** Mediante cable 4-pin Grove-Grove.

EN	→	D8
NC	→	D9
VCC	→	V
GND	→	G

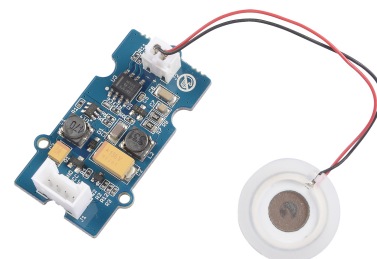


Figura 16: Grove - [Water Atomization](#).

### 3.15. Sensor EMG de actividad muscular

**Opción:** "<Detector EMG >".

Este sensor recolecta una pequeña señal muscular y la procesa con un amplificador y filtro. En modo de espera, el voltaje de salida es 1.5V. Cuando se detecta músculo activo, la señal de salida aumenta, el voltaje máximo es 3.3V. Para más detalles ver [link](#).

**Conexión:** Mediante cable 4-pin Grove-Grove.

VOUT	→	A10
NC	→	A11
VCC	→	V
GND	→	G



Figura 17: Grove - [EMG Detectro](#).

### 3.16. Led RGB

**Opción:** "<LED R.G.B >".

**Conexión:** Mediante cable 4-pin Grove-Hembra y 1 cable Hembra-Macho.

V	→	GND
R	→	D7
G	→	D3
B	→	D6



Figura 18: Grove - Sound Sensor.

### 3.17. Tacómetro digital



Figura 19: Grove - Tachometer.

**Opción:** "<Tacómetro >".

**Conexión:** Mediante cable 4-pin Grove-Grove.

OUT	→	A4
NC	→	A5
VCC	→	V
GND	→	G

## **4. Para Programador**