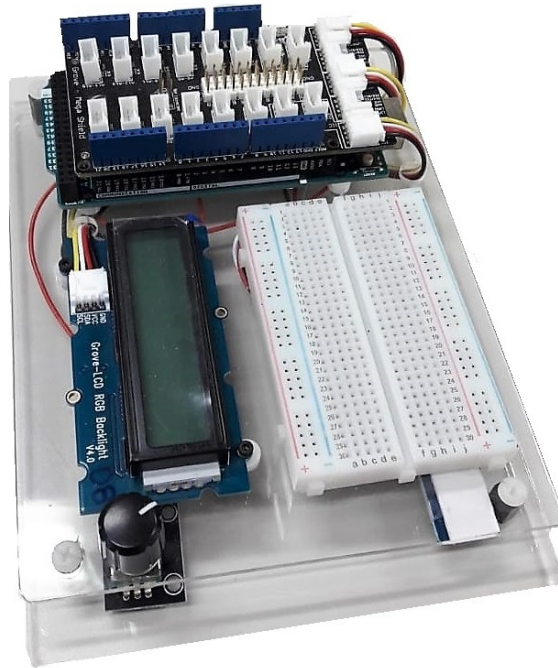


Manual de usuario Kit de Arduino



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

14 de agosto de 2019



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1803

**FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES**

Índice

1. Presentación	3
2. Funcionamiento	3
2.1. Control de forma remota	4
3. Sensores	6
3.1. Sensor de Sonido	6
3.2. Sensor de campo magnético	7
3.3. Generador de frecuencias	7
3.4. Sensor de Ultrasoido o detector de Proximidad	7
3.5. Sensor de temperatura infrarojo	8
3.6. Sensor de color	8
3.7. Sensor de calidad del aire	9
3.8. Sensor de luz (Modulo fotorresistencia)	9
3.9. Sensor de detección de frecuencia cardíaca	9
3.10. Sensor de respuesta galvanica de la piel (GSR)	10
3.11. Termocupla tipo K	10
3.12. Sensor de intensidad luminosa	11
3.13. Motor micro servo	11
3.14. Atomizador de Agua	11
3.15. Sensor EMG de actividad muscular	12
3.16. Led RGB	12
3.17. Tacómetro digital	12
4. Para Programador	13

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 adaptó 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 sensores que se describirán en este manual, También incluye un conector Grove-Jumper macho y uno hembra, además, 2 conectores Grove-Grove.

2. Funcionamiento

El Arduino está preprogramado para mostrar en la pantalla LCD los sensores disponibles. Mediante el encoder se puede seleccionar con cual trabajar y el Arduino ejecutará una función específica para cada sensor. Los resultados obtenidos por el sensor se envían a la pantalla LCD y por comunicación serial (Figura 2).

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 conectarse¹, además, para la mayoría, el valor medido por el sensor (Figura 2.b). Simultáneamente, se están enviando los datos medidos por comunicación serial al computador y a algún dispositivo vinculado por bluetooth.

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

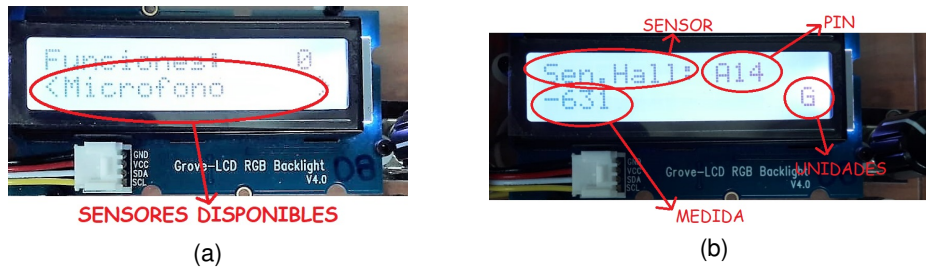


Figura 2: Pie de la figura

2.1. Control de forma remota

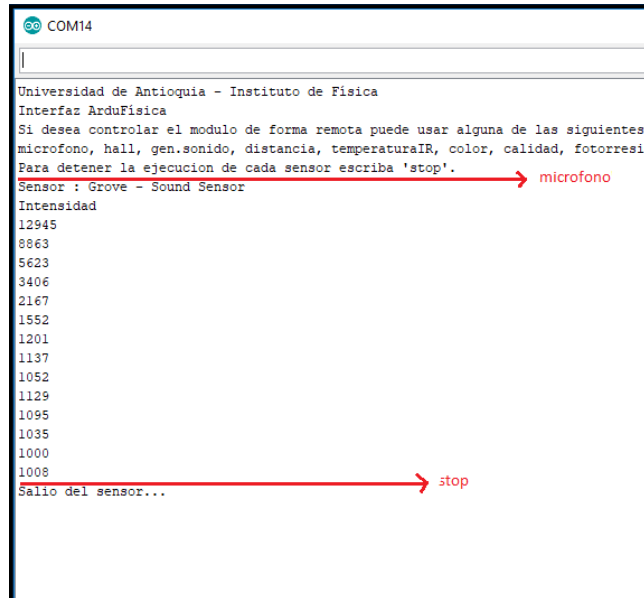
Se ha incluido la posibilidad de controlar remotamente el modulo, el arduino esta preprogramado con un mensaje que sirve de guía para hacer este control. En síntesis, para controlar el arduino desde un monitor serial en el pc o desde un dispositivo con bluetooth, debe enviar alguno de los siguientes comandos que activarán la ejecución de algún sensor.

Escriba ...

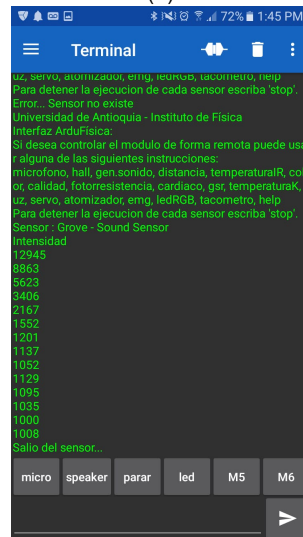
- **microfono**, para activar el funcionamiento del sensor de sonido (sec.3.1)
- **hall**, para activar el funcionamiento del sensor de campo magnético (sec.3.2)
- **gen.sonido**, para activar el funcionamiento del generador de frecuencias (sec.3.3)
- **distancia**, para activar el funcionamiento del sensor de ultrasonido (sec.3.4)
- **temperaturaIR**, para activar el funcionamiento del sensor de temperatura infrarojo (sec.3.5)
- **color**, para activar el funcionamiento del sensor de color (sec.3.6)
- **calidad**, para activar el funcionamiento del sensor de calidad de aire (sec.3.7)
- **fotorresistencia**, para activar el funcionamiento del sensor de luz (sec.3.8)
- **cardiaco**, para activar el funcionamiento del detector de frecuencia cardiaca (sec.3.9)
- **gsr**, para activar el funcionamiento del sensor de respuesta galvánica de la piel (sec.3.10)
- **temperaturaK**, para activar el funcionamiento de la termocupla tipo K (sec.3.11)
- **luz**, para activar el funcionamiento del sensor de intensidad luminosa (sec.3.12)
- **servo**, para activar el funcionamiento del motor micro servo (sec.3.13)
- **atomizador**, para activar el funcionamiento del atomizador de agua (sec.3.14)
- **emg**, para activar el funcionamiento del sensor EMG (sec.3.15)
- **ledRGB**, para activar el funcionamiento del led RGB (sec.3.16)
- **tacometro**, para activar el funcionamiento del tacómetro (sec.3.17)
- **help**, para ver el link del repositorio donde podrá encontrar los códigos que se usaron para programar el modulo, además encontrará la versión pdf de este manual.
- **stop**, para detener el funcionamiento de cualquier sensor que se esté ejecutando.
- **continue**, para acceder a la toma de datos del sensor de calidad de aire (sec.3.7).

- **apply**, para establecer la intensidad de los colores en el led RGB (sec.3.16).
- **on/off**, para activar o desactivar el funcionamiento que solo proporcionan los estados encendido y apagado, como, por ejemplo, el atomizador de agua.

Cuando se envié alguna de las anteriores palabras, el modulo activara la ejecución del sensor correspondiente y los datos medidos serán enviados devuelta hasta que se detenga la ejecución con la instrucción *stop*. En la figura 3 se presenta el monitor serial ejecutando la instrucción *micrófono* y luego deteniéndolo.



(a)



(b)

Figura 3: Pie de la figura

2.1.1. Vinculación bluetooth

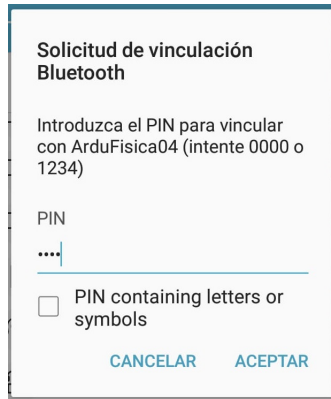


Figura 4: vinculación del modulo ardufísica.

Cada módulo tiene adaptado un **modulo bluetooth HC-05** que permite la comunicación remota con otros dispositivos de forma inalámbrica. Lo primero que debe hacer es vincular su dispositivo con el arduino. cada kit está identificado por un numero escrito en la parte inferior de la pantalla LCD, deberá buscar en la lista de dispositivos disponibles “ArduFísica# ”, donde, # corresponde al identificador del módulo. Se le solicitará un pin para continuar, introduzca “1234” o “0000”. Con esto el dispositivo está vinculado (Figura 4).

Para el siguiente paso es necesario instalar en el dispositivo una terminal serial que permita visualizar los datos enviados por el arduino, para este kit recomendamos instalar [Serial Bluetooth Terminal](#), sin embargo, esta en la libertad de escoger cualquier otro, solo debe asegurarse que al enviar alguna instrucción esta incluya el carácter de finalización de línea

3. Sensores

3.1. Sensor de Sonido



Figura 5: 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

3.2. Sensor de campo magnético



Figura 6: 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

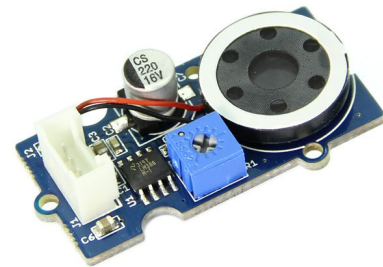


Figura 7: Grove - Speaker.

3.4. Sensor de Ultrasonido o detector de Proximidad



Figura 8: 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

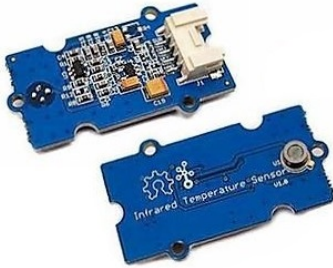


Figura 9: Grove - Infrared Temperature Sensor.

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 conectados en paralelo y son activados 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 10: Color sensor - [TCS3200](#).

3.7. Sensor de calidad del aire

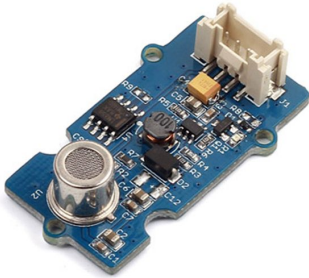


Figura 11: Grove - [Air Quality sensor](#).

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 Ω . 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

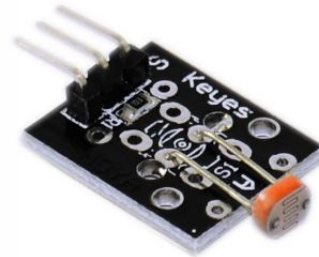


Figura 12: Photoresistor module [ky-018](#).

3.9. Sensor de detección de frecuencia cardíaca



Figura 13: 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](#).

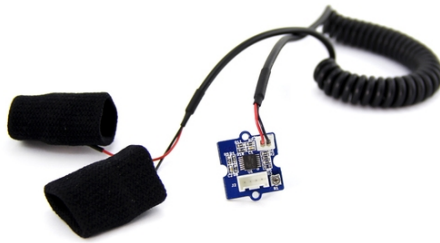


Figura 14: Grove - Sound Sensor.

Conexión: Mediante cable 4-pin Grove-Grove.

SIG	→	A8
TP4	→	A9
VCC	→	V
GND	→	G

3.11. Termocupla tipo K

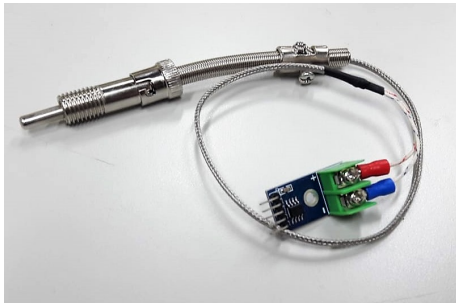


Figura 15: Termocupla tipo K.

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

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.

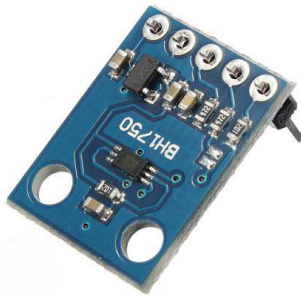


Figura 16: GY-302 Module.

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 17: 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

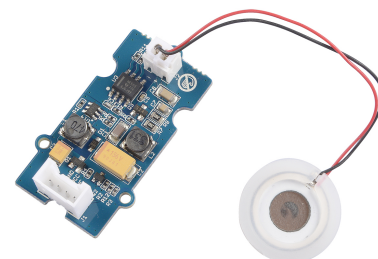


Figura 18: Grove - [Water Atomization](#).

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

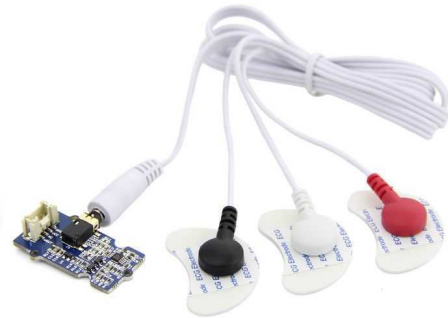


Figura 19: Grove - [EMG Detectro](#).

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 20: Grove - Sound Sensor.

3.17. Tacómetro digital



Figura 21: Grove - Tachometer.

Opción: "<Tacómetro >".

Conexión: Mediante cable 4-pin Grove-Grove.

OUT	→	A4
NC	→	A5
VCC	→	V
GND	→	G

4. Para Programador