# Experimentos STEM con ARDUINO.

Combinando Tecnología y Físicas





Mejorando nuestros experimentos





¿Cómo son nuestros experimentos? (Reflexión) ¿Nuestros experimentos son...

**CUALITATIVOS** (Demostraciones)

O

CUANTITATIVOS (Medidas → Cálculos → Resultados)

?

# ¿NOS VENDRÍA BIEN UN...

### DATA LOGGER?

(HTTPS://EN.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/DATA\_LOGGER)

Dispositivo electrónico, programable o no, que registra datos en el tiempo mediante sensores.

ARDUINO + Sensores + Registro de datos

ii Datalogger!!







¿Aparatos caros?

¿Complicados?

¿Poco flexibles?

¿Fuera de nuestro alcance?

¿Juguetes?

6 € + 2.7€ + 2.35€ ≅ 11€ (solectroshop.com)

# PERO... ¿QUÉ ES ARDUINO?



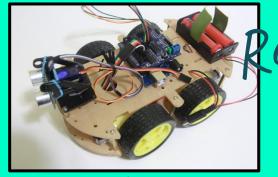
Placas electrónicas basadas en el microcontrolador de la familia Atmel AVR. El Arduino UNO lleva el microcontrolador ATmega328, que funciona a 5V, tiene 14 entradas/salidas digitales (6 PWM), 6 entradas analógicas, 16 MHz de señal de reloj, 32KB de memoria flash (0.5 para el bootloader), etc.

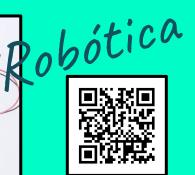
Hardware y Software





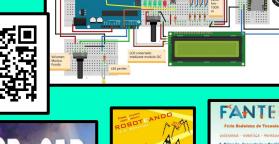
#### EN TECNOLOGÍA





Electrónica recreativa













### PROPUESTA BUENAS PRÁCTICA5 **ESTEM**

¡¡ Entretenido!!

**Science** 

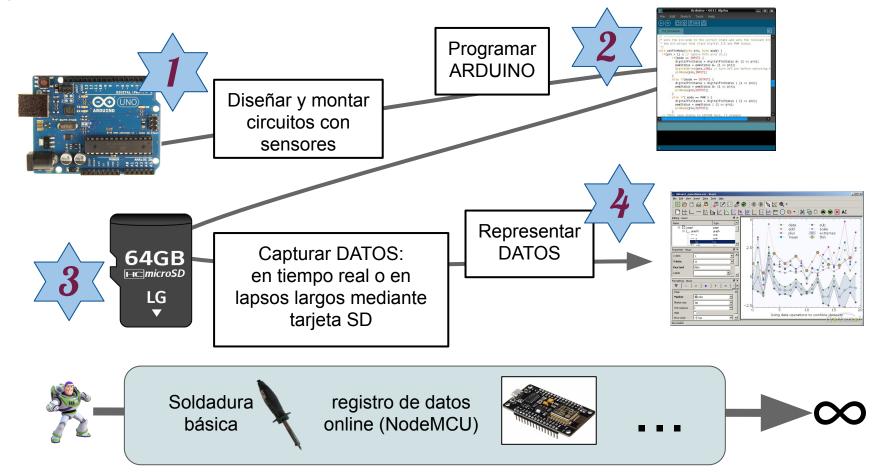
**Technology** 

**Engineering** 

**Maths** 

Proyectos colaborativos del profesorado de Tecnología, FQ, BG e incluso Matemáticas.

#### ¿Qué necesitamos aprender?





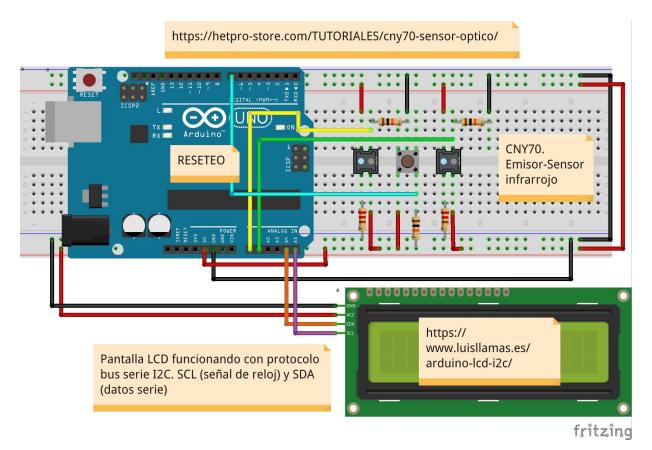
### Caida Libre

#### Ejemplo 1: caída libre (vídeo)





#### Ejemplo 1: caída libre (esquemático)



#### Ejemplo 1: caída libre (programa)







# Péndulo



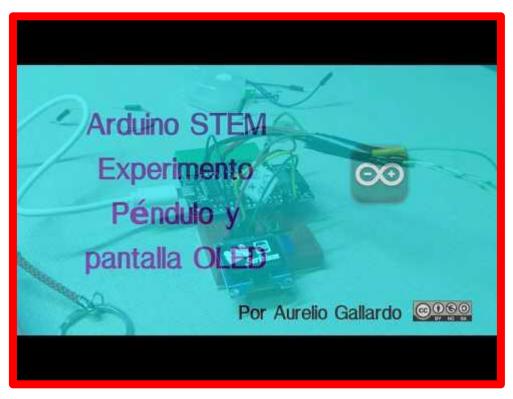
#### Ejemplo 2: péndulo (vídeo)



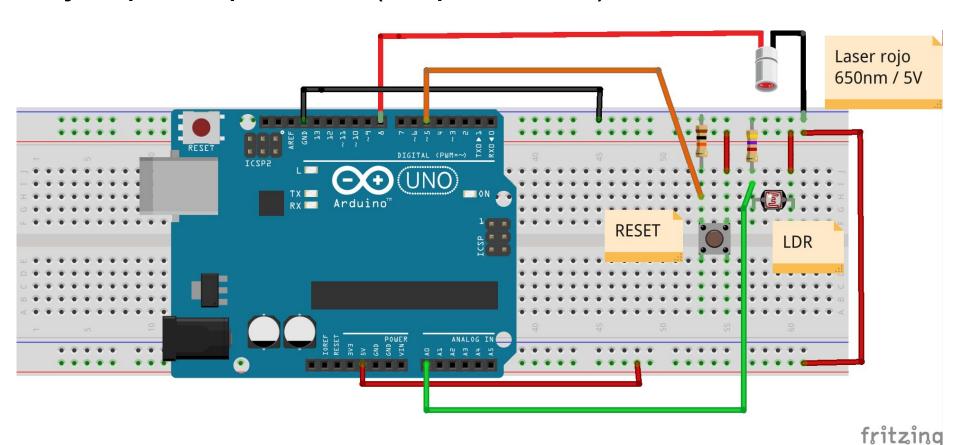


#### Ejemplo 2: péndulo (vídeo - pantalla OLED 0.96")

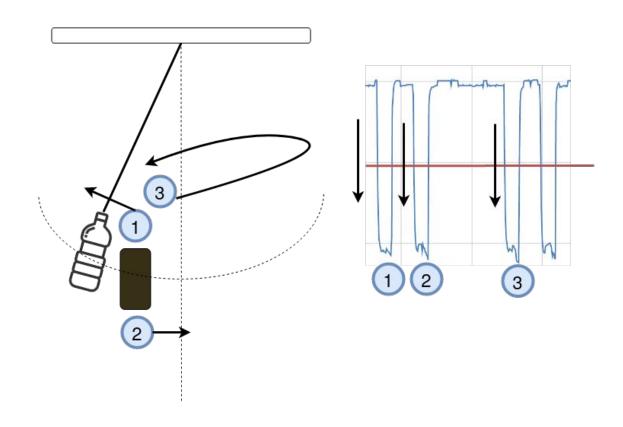




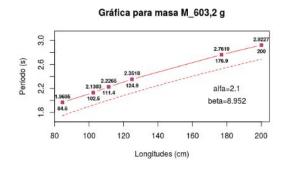
#### Ejemplo 2: péndulo (esquemático)

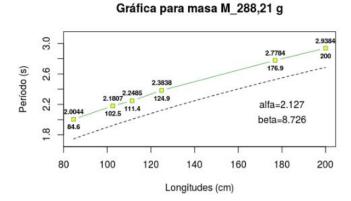


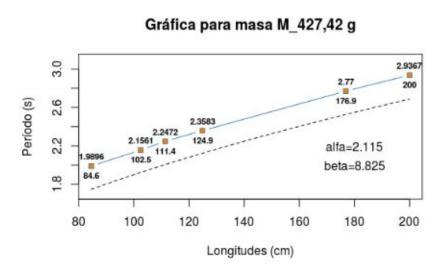
#### Ejemplo 2: péndulo (esquema del montaje)



#### Ejemplo 2: péndulo (resultados alumnos)







#### Ejemplo 2: péndulo (programa)



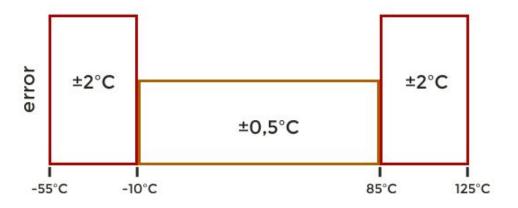




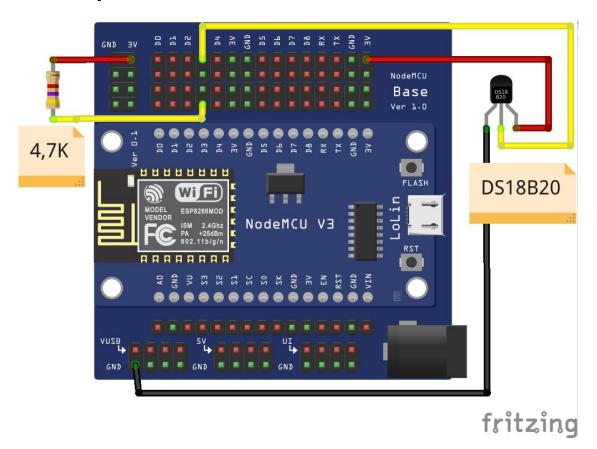
#### Ejemplo 3: Sonda de temperatura ds18b20



- Alimentación de 3 a 5.5 V
- Rango de temperaturas: [-55 °C,125°C]
- Resolución de 9 a 12 bits
- Errores:



#### Ejemplo 3: Esquemático en NodeMCU



#### Ejemplo 3: Programa Sonda (sin tarjeta microSD)





### EXPERIMENTO ENDOTÉRMICO

Cuando mezclo bicarbonato y vinagre





#### Ejemplo 3: Vídeo del proceso endotérmico



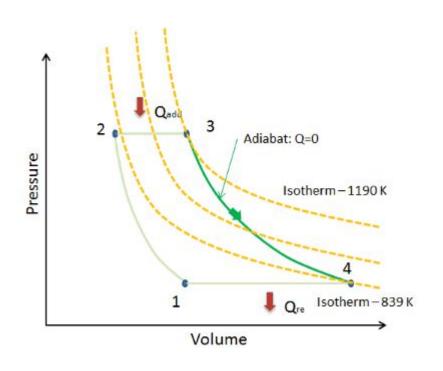


## EXPERIMENTO CUASI-ADIABÁTICO

Comprimiendo un gas



#### Ejemplo 3: Proceso adiabático (casi...)



Al aumentar la presión y disminuir el volumen, la temperatura aumenta.

$$\begin{split} p\,V^\gamma &= cte \implies p_{\scriptscriptstyle A} V_{\scriptscriptstyle A}^\gamma = p_{\scriptscriptstyle B} V_{\scriptscriptstyle B}^\gamma \\ T\,V^{\gamma-1} &= cte \implies T_{\scriptscriptstyle A}\,V_{\scriptscriptstyle A}^{\gamma-1} = T_{\scriptscriptstyle B}\,V_{\scriptscriptstyle B}^{\gamma-1} \end{split}$$

#### Ejemplo 3: Vídeo del proceso cuasi-adiabático



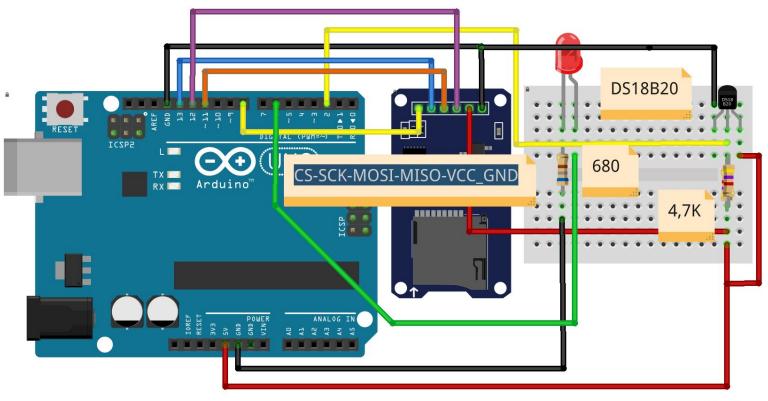


### FUNDIENDO EL HIELO

Cambio de fase

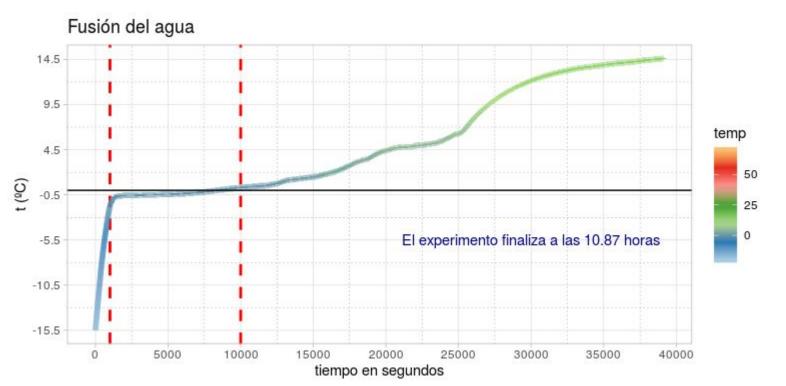


#### Ejemplo 3: Fusión del hielo en agua (esquemático)



fritzing

#### Ejemplo 3: Fusión del hielo en agua. Gráfica.



-	tiempo ‡	tem
1	1.709	-15.
2	3.642	-15.
3	5.562	-15.
4	7.482	-15.
5	9.402	-15.
6	11.321	-15.
7	13.241	-15.
8	15.160	-15.
9	17.080	-15.
10	18.999	-15.
20366	39118.16	14.6
20367	39120.08	14.
20368	39122.00	14.6
20369	39123.92	14.0
20370	39125.84	14.6
20371	39127.76	14.0
20372	39129.68	14.6

Ejemplo 3: Fusión del hielo en agua. Programa y

vídeo.



