

**PROYECTO STEAM:**  
**DE QUÉ MÚSICA SE TRATA: LAS FRACCIONES EN LA MÚSICA**  
**CURSO 21 - 22**

**1º ESO**

GRUPO: \_\_\_\_\_

Nombres de los componentes del grupo:

---

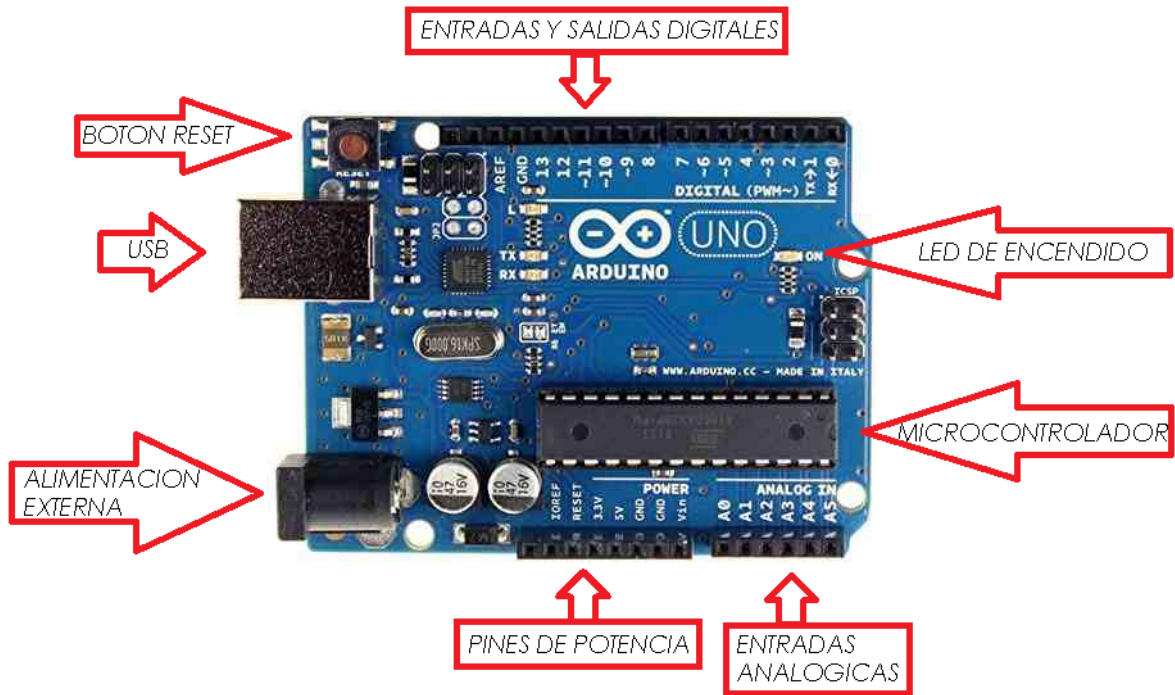
---

---

---

## ACLARACIONES Y RETOS ANTES DE EMPEZAR EL PROYECTO “DE QUÉ MÚSICA SE TRATA: LAS FRACCIONES EN LA MÚSICA”

Esto es lo que vamos a utilizar para hacer música: Una tarjeta Arduino:



También necesitaremos un pequeño *buzzer* o altavoz para poder escuchar la música:



Y también necesitaremos una placa de pruebas y cableado:



Para programar música con Arduino, tenemos que transformar la partitura en código. Como sabes, la materia prima de la música es el sonido, el silencio y el ruido. Nosotros vamos a utilizar sonidos y silencios y como vimos al principio de curso, cualquier sonido tiene 4 características:

- Altura o tono (frecuencia; nº de vibraciones por segundo)
- Duración
- Intensidad
- Timbre

Por lo tanto, para este proyecto transformaremos la música en números para que la máquina sepa entender lo que queremos que suene. Por eso, únicamente vamos a utilizar **la altura (en frecuencias)** y la **duración (en milisegundos)**. La intensidad será la que proporcione la tarjeta de Arduino y el timbre, pues la sonoridad de un *buzzer*.

Para hacer esta actividad, vamos a darle a cada negra la duración de 500 milisegundos. Pero...

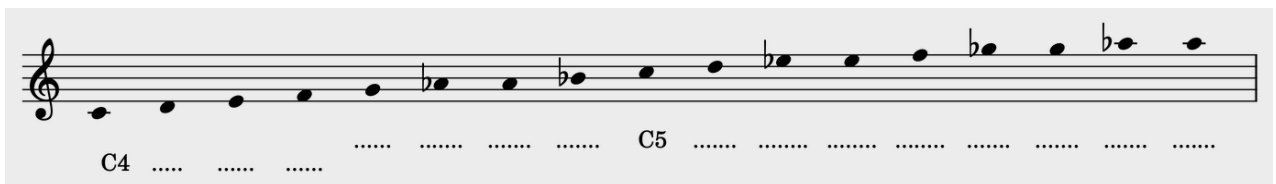
- ¿Qué es un milisegundo?
- Si dividimos un segundo en mil partes...
  - ¿cómo escribirías esto en fracción?
  - ¿cómo escribirías en fracción 500 milisegundos?
- ¿Cuántos segundos son 500 milisegundos?
- El compás de esta composición es 4/4, es decir, que en cada compás entran 4 negras o sus equivalentes. Si hemos dicho que una negra dura 500ms, ¿cuánto durará un compás entero? (escribe el resultado en segundos).
- Si la obra musical tiene 12 compases, ¿cuánto durará la pieza entera?
- Completa la tabla con las duraciones de cada figura y su silencio:

FIGURAS Y SILENCIOS				ms.
Redonda			1/1	
Blanca			1/2	
Negra			1/4	500 ms.
Corchea			1/8	
Semicorchea			1/16	

- En clase hemos visto que el puntillo alarga la duración de la nota la mitad de su valor.
  - ¿Cuántos milisegundos durará una negra con puntillo?
  - ¿Y una corchea con puntillo?

Busca las frecuencias (vibraciones/segundo) que corresponden a las siguientes notas:

NOTA	NOMBRE DE LA NOTA EN SISTEMA ANGLOSAJÓN	FRECUENCIA EN HZ
DO 4	C4	
REb 4		
RE 4		
Mib 4		
MI 4		
FA 4		
SOLb 4		
SOL 4		
Lab 4		
LA 4	A4	440
Sib 4		
SI 4		
DO 5		
REb 5		
RE 5		
Mib 5		
MI 5		
FA 5		
SOLb 5		
SOL 5		
Lab 5		
LA 5	A5	880



Musical staff with notes: C4, D4, E4, F4, G4, A4, Bb4, B4, C5, D5, Eb5, E5, F5, G5, Ab5, A5.
   
 Below the staff, dotted lines indicate frequency input points: C4 ..... C5 .....



Ahora, con todos los datos, completa el código que debes programar para que suene la partitura a través de la tarjeta de Arduino:

```
int ledPin = 13;  
//led para visualización (incorporar led en 13)
```

```
int speakerPin = 11;  
//buzzer conectado a uno de los puertos PWM
```

```
#define C4 _____  
#define Db4 _____  
#define D4 _____  
#define Eb4 _____  
#define E4 _____  
#define F4 _____  
#define Gb4 _____  
#define G4 _____  
#define Ab4 _____  
#define A4 440.00  
#define Bb4 _____  
#define B4 _____  
#define C5 _____  
#define Db5 _____  
#define D5 _____  
#define Eb5 _____  
#define E5 _____  
#define F5 _____  
#define Gb5 _____  
#define G5 _____  
#define Ab5 _____  
#define A5 880.00
```

```
//frecuencias de las notas que vamos a usar
```

```
void setup()  
{  
  pinMode(ledPin, OUTPUT);  
  // que el led se encienda  
  pinMode(speakerPin, OUTPUT);  
  //que el altavoz suene  
  obra();  
}
```

```
void loop() // para que repita una y otra vez meter "obra();" en fila 44  
{  
  
}
```

```
void beep (unsigned char speakerPin, int frequencyInHertz, long timeInMilliseconds)
```

```
{
digitalWrite(ledPin, HIGH);
//usar el led para visualizar las notas que estén sonando

int x;
long delayAmount = (long)(1000000/frequencyInHertz);
long loopTime = (long)((timeInMilliseconds*1000)/(delayAmount*2));
for (x=0;x<loopTime;x++)
{
digitalWrite(speakerPin,HIGH);
delayMicroseconds(delayAmount);
digitalWrite(speakerPin,LOW);
delayMicroseconds(delayAmount);
}

digitalWrite(ledPin, LOW);
//apaga el led

delay(250);
//silencio de corchea
}

void obra()
{

//usar 500 ms para la negra

//compás 1
beep(speakerPin, _____, _____);
beep(speakerPin, _____, _____);
beep(speakerPin, _____, _____);
beep(speakerPin, _____, _____);
beep(speakerPin, _____, _____);

//compás 2
beep(speakerPin, _____, _____);
beep(speakerPin, _____, _____);
beep(speakerPin, _____, _____);
beep(speakerPin, _____, _____);

//compás 3
beep(speakerPin, _____, _____);
beep(speakerPin, _____, _____);
beep(speakerPin, _____, _____);
beep(speakerPin, _____, _____);
beep(speakerPin, _____, _____);

//compás 4
beep(speakerPin, _____, _____);
beep(speakerPin, _____, _____);
beep(speakerPin, _____, _____);
beep(speakerPin, _____, _____);
```

```
//compás 5  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);
```

```
//compás 6  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
delay(_____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);
```

```
//compás 7  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
delay(_____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);
```

```
//compás 8  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);
```

```
//compás 9  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);
```

```
//compás 10  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
delay(_____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);
```



//compás 11

```
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
delay(_____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);
```

//compás 12

```
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);  
beep(speakerPin, _____, _____);
```

```
}
```