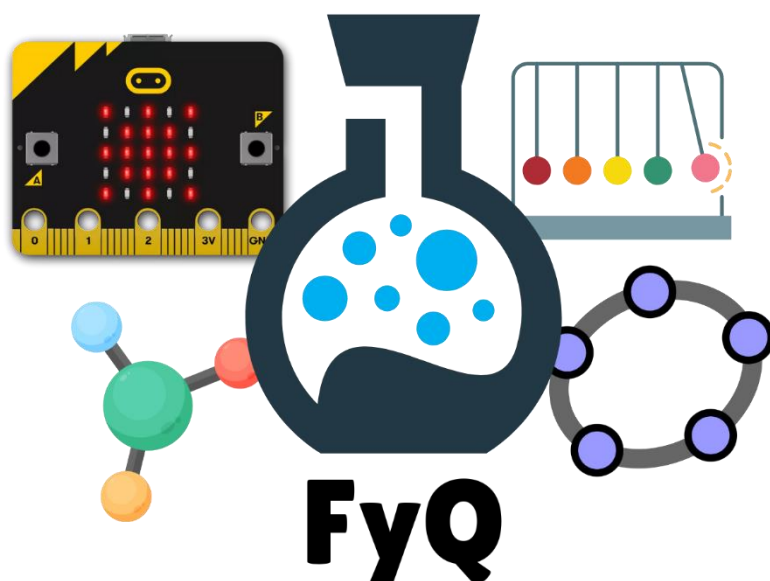


CURSO 2023-2024



Physics and Chemistry

2º ESO

Maristas Granada

SITUACIÓN DE APRENDIZAJE 8:
VEMOS GRACIAS A LA LUZ.
OÍMOS GRACIAS AL SONIDO

FÍSICA Y QUÍMICA 2ºESO

COLEGIO MARISTA LA INMACULADA
CALLE SÓCRATES, 8
18002 - GRANADA

Índice

0. Ubicación en la programación.....	2
1. ¿Qué necesitamos saber previamente?.....	3
1.1. ¿Qué es una onda?	3
Clasificación de ondas según el sentido de vibración	3
Clasificación de ondas según el medio por donde se transmite la vibración	4
1.2. El sonido	5
Ejemplo resuelto sobre la velocidad de propagación del sonido.....	6
Propiedades del sonido.....	7
1.3. La luz	7
Reflexión y refracción de la luz.....	8
El espectro visible.....	8
2. Robótica y pensamiento computacional: coche maqueen sensible a la luz y al sonido.....	10
3. Simulación matemática con Geogebra: ¿¿??	13
4. Descripción de la situación de aprendizaje: “Camera obscura”	14
5. Productos finales que se evaluarán.....	15
6. Ejercicios resueltos para practicar y para pensar.....	16
7. Por si quieres seguir ampliando y aprendiendo.....	17

0. Ubicación en la programación

Temporalidad: 3 semanas

Número de sesiones: 9 horas

Criterios de evaluación: CriEval-FyQ-1.1, CriEval-FyQ-1.2, CriEval-FyQ-1.3, CriEval-FyQ-2.1, CriEval-FyQ-2.2, CriEval-FyQ-2.3, CriEval-FyQ-3.1, CriEval-FyQ-3.2, CriEval-FyQ-3.3, CriEval-FyQ-4.1, CriEval-FyQ-4.2, CriEval-FyQ-5.1, CriEval-FyQ-5.2

Actividades de evaluación:

- T.E.C.A. (Trabajo Escrito Con Apuntes)
- Cuaderno
- Programación robótica
- Simulación con software matemático
- Respuesta oral a preguntas
- Trabajo diario

Índice de contenidos: Concepto

Breve resumen de la situación: Si

1. ¿Qué necesitamos saber previamente?

1.1. ¿Qué es una onda?

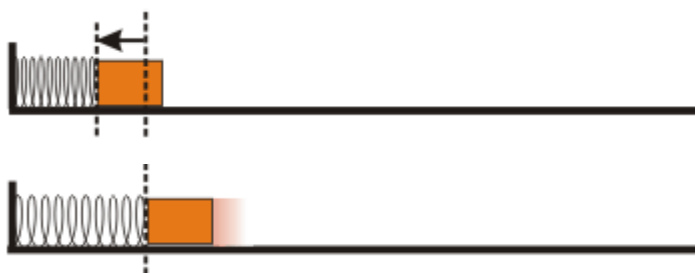
Si dejamos caer una piedra en un estanque, el agua donde ha caído la piedra sube y baja. El agua transmite este movimiento al resto del estanque. Pero el agua del estanque, en su conjunto, sigue en el mismo sitio.

Cuando un coche se mueve, sí cambia de sitio. El mar no cambia de sitio, aunque las olas provoquen que un barco se desplace guiado por el movimiento de las olas.

Una onda es la propagación de una vibración o perturbación originada en un foco emisor. La onda se transmite a través del espacio o de un medio material capaz de propagarla. **Una onda transporta energía sin transportar materia.**

Clasificación de ondas según el sentido de vibración

Si la onda se propaga en el mismo sentido en que vibran las partículas que sufren la perturbación, hablamos de **ondas longitudinales**. Ejemplos: el sonido o un muelle.



El muelle de la imagen vibra de manera horizontal. El bloque de madera situado al final del muelle sale disparado de manera horizontal. Tanto la vibración del muelle como el movimiento del bloque de madera son horizontales. La oscilación del muelle es un ejemplo de onda longitudinal.

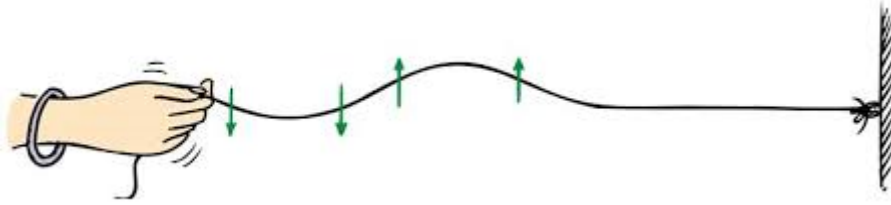


El sonido es otro ejemplo de onda longitudinal. La vibración del sonido se propaga por las moléculas de aire. Estas moléculas chocan unas con otra, en el mismo sentido en que avanza la vibración.

La imagen superior muestra un modelo de moléculas de aire, más o menos comprimidas en función de la vibración provocada por la onda sonora. Donde las moléculas están más juntas coinciden con las zonas donde el sonido es más fuerte. Donde las moléculas están más separadas tendremos las zonas donde el sonido es más débil.

Este choque entre moléculas se va propagando por el aire. Si llega a nuestro oído, generamos la sensación de sonido.

PARA PENSAR 1. Si la vibración del sonido se transmite mediante el choque de las moléculas de aire, ¿por qué el sonido se pierde con la distancia? ¿Por qué escuchamos más flojo el sonido cuanto más lejos estamos del foco emisor del sonido? ¿La vibración de la onda sonora solo la percibimos por el oído? ¿Nunca has sentido en tu piel los efectos de la vibración de un sonido fuerte, como un altavoz en un concierto? ¿Crees que el exceso de sonido puede ser un problema en la vida de las personas? ¿Te suena el concepto de contaminación sonora en las grandes ciudades?

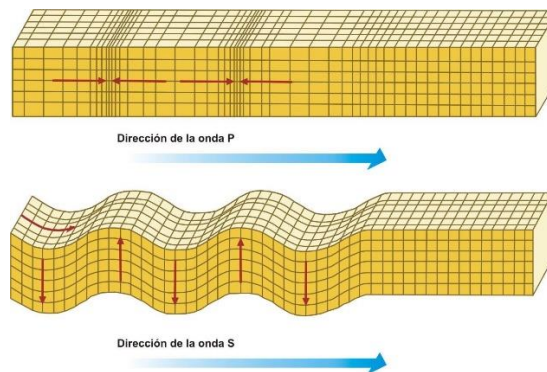


Esta imagen muestra una cuerda atada a la pared. La mano se desplaza arriba y abajo. Las partículas de la cuerda también se mueven arriba y abajo. Pero la onda se propaga horizontalmente (de izquierda a derecha).

Si la onda se propaga de manera perpendicular a la vibración de las partículas que sufren la perturbación, hablamos de **ondas transversales**. La palabra transversal significa perpendicular.

Fíjate que, en la cuerda, las partículas no se propagan hacia la derecha. Lo que se propaga hacia la derecha es la onda. Las partículas que forman la cuerda solo suben y bajan.

PARA PENSAR 2. ¿Crees que hay fenómenos ondulatorios que puedan comportarse tanto de manera longitudinal como de manera transversal? ¿O una onda solo puede ser de un único tipo?



La imagen de arriba simula dos tipos de ondas que pueden generar los terremotos. Un terremoto es una vibración que se transmite por la superficie del planeta (ya sea sobre la corteza o sobre el mar cercano a la zona de la corteza afectada). Por lo tanto, la vibración es siempre horizontal.

Si las partículas de la superficie vibran también horizontalmente, tendremos un terremoto longitudinal (se conoce como terremoto tipo P). Pero si las partículas de la superficie vibran de manera perpendicular (arriba y abajo) tendremos un terremoto transversal (terremoto tipo S).

Es bastante frecuente que un terremoto real sea la combinación de estos dos tipos. Los terremotos más destructivos suelen ser aquellos donde predominan las ondas tipo P, por ser las ondas que más dañan la estructura de los edificios.

Clasificación de ondas según el medio por donde se transmite la vibración

Si la onda necesita de un medio material para propagarse, hablamos de **ondas mecánicas**. Ejemplos: el sonido o la vibración de un terremoto.

El sonido se transmite por el aire. Si no hubiera aire, no existiría el sonido. El aire es el medio material por el que se propaga la onda mecánica del sonido.

El terremoto se transmite por la superficie de la corteza terrestre. Si no hubiera corteza, no habría terremotos. La corteza es el medio material por el que se propaga la onda mecánica del terremoto. Cuando hablamos de maremoto (terremoto que se transmite por el mar), el foco original siempre se produce en un punto de la corteza sólida del planeta.

PARA PENSAR 3. Las ondas mecánicas necesitan un medio material para transmitirse. ¿Piensas que todos los materiales transmiten igual el sonido? Haz la siguiente prueba: da un golpe sobre tu mesa. El sonido del golpe llegará a tu oído a través del aire. Coloca tu oreja sobre la mesa, y golpea de nuevo la superficie. ¿Cuándo escuchas el sonido más fuerte? ¿Significa que el sonido se transmite mejor por la mesa que por el aire? ¿Por qué crees que ocurre esto? ¿Tiene algo que ver la composición del material? ¿Es lo mismo el estado sólido del estado gaseoso para la transmisión de vibraciones?

Si la onda puede viajar por el vacío, y no necesita de un medio material, hablamos de **ondas electromagnéticas**. Ejemplos: la luz, la señal WIFI, la señal GPS o las ondas térmicas.

En el vacío no hay partículas. A pesar de eso, la luz que sale del Sol llega a la Tierra. Incluso podemos enviar desde la Tierra una señal a una nave del espacio. Esto se debe a que estas señales son de tipo electromagnético.

El siguiente vídeo del programa científico "Órbita Laika" de La 2 repasa los conceptos que acabamos de definir, con ejemplos bastante visuales. En concreto, te invitamos a que veas el programa desde el minuto 4:15 hasta el minuto 6:20.

<https://www.rtve.es/television/20211117/orbita-laika-sonido-resumen/2225411.shtml>

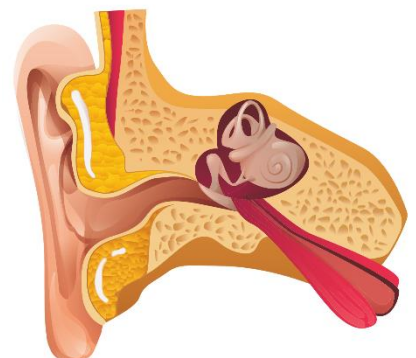


1.2. El sonido

El sonido es una onda longitudinal mecánica. Es longitudinal porque la vibración se desplaza en el mismo sentido que lo hacen las partículas que transmiten el sonido. Y es mecánica porque necesita de un medio material para propagarse.

¿Qué es lo que transmite el sonido? **Cambios de presión.** Sin entrar en mucho detalle sobre el concepto de presión, podemos definirlo como una medida de la fuerza con que las partículas chocan entre sí. Si el sonido viaja por el aire, tendremos partículas de aire chocando unas con otras.

Cuando las ondas de presión viajan por el aire, pueden llegar a nuestro oído. El oído las convierte en impulsos eléctricos. Esta señal eléctrica viaja a nuestro cerebro. Y es el cerebro el que genera la sensación que conocemos como sonido.



Dependiendo del medio, el sonido se transmitirá a más o menos velocidad (con mayor velocidad en los sólidos y menor velocidad en líquidos y gases). A la presión normal de 1 atm y 20°C, en un ambiente seco, la **velocidad del sonido** es de 5600 m/s en el acero, 1460 m/s en el agua y 340 m/s en el aire.

El número de oscilaciones de la onda por unidad de tiempo se llama **frecuencia** y se mide en Hertzios (Hz). El oído humano es capaz de detectar sonidos entre 20 Hz (sonidos graves) y 20.000 Hz (sonidos agudos).

De esta manera, las siete notas musicales (DO – RE – MI – FA – SOL – LA – SI) tienen asociadas una frecuencia concreta del espectro audible. Y se organizan en octavas, donde la primera octava corresponde a las notas más graves y la última octava indica las notas más agudas.

Por ejemplo, la nota LA de la tercera octava tiene una frecuencia de 440 Hz, y es la frecuencia de referencia que se emplea para la afinación de muchos instrumentos.

Entre dos notas consecutivas se habla de un tono de diferencia, salvo entre MI – FA y SI – DO, donde hay medio tono.

La energía sonora que recibe nuestro oído se mide como **intensidad sonora**. Esta intensidad sonora es una magnitud que se define a partir de un nivel de referencia creado tras el estudio de la sensibilidad acústica de muchas personas.

La intensidad sonora se expresa como I y se mide en **decibelios (dB)**. A mayor decibelios, mayor intensidad recogen nuestros oídos. Esta intensidad depende de la frecuencia. No todas las frecuencias son escuchadas por igual por nuestro oído, por lo que dos frecuencias distintas con la misma energía pueden generar intensidades relativas diferentes en nuestro oído. Es común hablar de los siguientes niveles de intensidad como referencia:

- Umbral de dolor: 140 dB
- Avión despegando: 130 dB
- Tráfico de coches: 80-90 dB
- Aglomeración de personas: 60-70 dB
- Conversación entre dos personas: 40-50 dB
- Ruido del campo: 10 dB

Ejemplo resuelto sobre la velocidad de propagación del sonido

Si me encuentro a 1,2 km de una cantera, donde utilizan explosivos, ¿cuánto tiempo tardará el sonido de las explosiones a llegar a mí, suponiendo una velocidad de propagación de 340 m/s?

Pasamos de kilómetros a metros: 1,2 km son 1.200 m. Asumimos posición inicial 0 metros, y tiempo inicial 0 segundos.

$$v = \frac{s_f - s_0}{t_f - t_0}$$

$$340 \text{ m/s} = \frac{1.200 \text{ m} - 0 \text{ m}}{t_f - 0 \text{ s}}$$

$$(340 \text{ m/s}) \cdot t_f = 1.200 \text{ s}$$

$$t_f = \frac{1.200 \text{ m}}{340 \text{ m/s}}$$

$$t_f = 3,53 \text{ s}$$

Propiedades del sonido

Los sonidos se diferencian unos de otros según tres cualidades fundamentales:

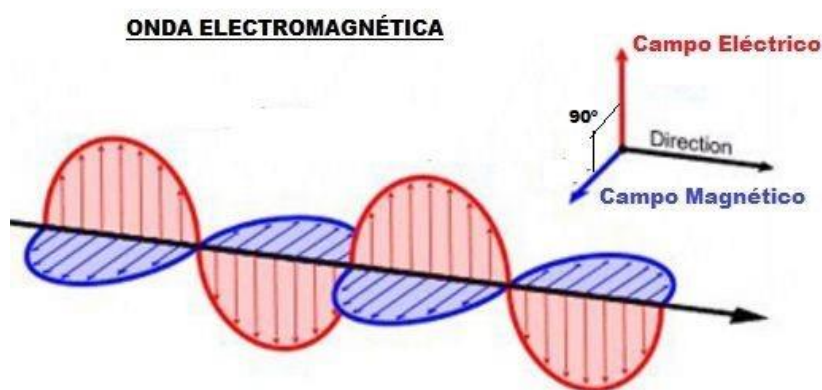
- **Intensidad sonora:** Cuando se tocan suavemente las cuerdas de una guitarra, y le comunicamos poca energía, el sonido será débil. Si tocamos con más fuerza, se oír el mismo sonido, pero con mayor intensidad. Por lo tanto, la intensidad de sonido depende de la energía con que vibran las cuerdas de la guitarra. Esta intensidad está relacionada con la amplitud de la onda sonora (a mayor amplitud, mayor intensidad).
- **Tono o frecuencia:** Si tocamos una tras otra las cuerdas de una guitarra, oímos sonidos distintos. Es decir, cada cuerda posee un tono o frecuencia diferente. Ya hemos comentado que la frecuencia es el número de oscilaciones por segundo de una onda. Los sonidos agudos tienen una alta frecuencia (muchas vibraciones por segundo) y los graves una frecuencia baja (pocas vibraciones por segundo).
- **Timbre:** es la cualidad que nos permite diferenciar dos sonidos con la misma intensidad y frecuencia, pero procedente de fuentes distintas. Los sonidos de un mismo tono dependen de la forma y naturaleza de los elementos que entran en vibración. No suena igual un LA de la tercera octava en una guitarra que un LA de la tercera octava en un piano, por ejemplo.

Todo lo que hemos estudiado sobre el sonido, podemos verlo aplicado en el programa de RTVE La 2 "Órbita Laika", sobre la ciencia del sonido:

<https://www.rtve.es/television/20211117/orbita-laika-sonido-resumen/2225411.shtml>

1.3. La luz

La luz es una onda electromagnética transversal. Es decir, no requiere medio material para su propagación (la luz del Sol llega a la Tierra después de recorrer una gran distancia en el vacío) y se propaga de manera perpendicular a la perturbación del campo electromagnético.



Referencia de la imagen: <http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/web>

La luz que procede de un objeto visible avanza en línea recta, mediante un movimiento ondulatorio, hasta llegar a nuestros ojos. Desde allí se envía un estímulo al cerebro que lo interpreta como una imagen.

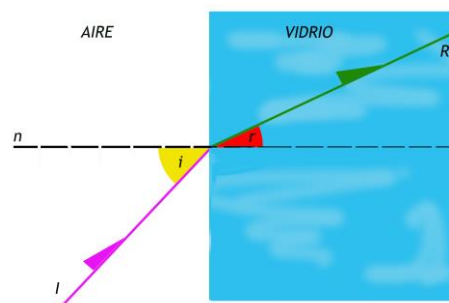
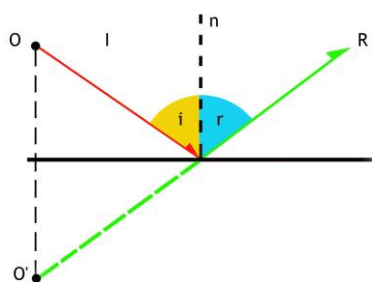
A diferencia del sonido, la luz se puede propagar tanto en el vacío como en medios materiales. Estos medios materiales ofrecen resistencia al paso de la luz, y ralentizan su pase. Por ejemplo:

- La velocidad de la luz en el vacío es prácticamente 300.000 km/s.
- La velocidad de la luz en el agua es 225.564 km/s.
- La velocidad de la luz en el diamante es 123.967 km/s.

Reflexión y refracción de la luz

Cuando la luz choca con la superficie de separación de dos medios, pueden ocurrir dos cosas:

- Se refleja (es decir, “rebota”). Vuelve al primer medio con las mismas características, pero cambiando la dirección. El ángulo con el que incide es el mismo que con el que sale reflejada.
- Se refracta (traspasa la superficie, si no es opaca). La refracción de la luz consiste en el cambio de dirección que experimenta el rayo luminoso al pasar de un medio a otro.

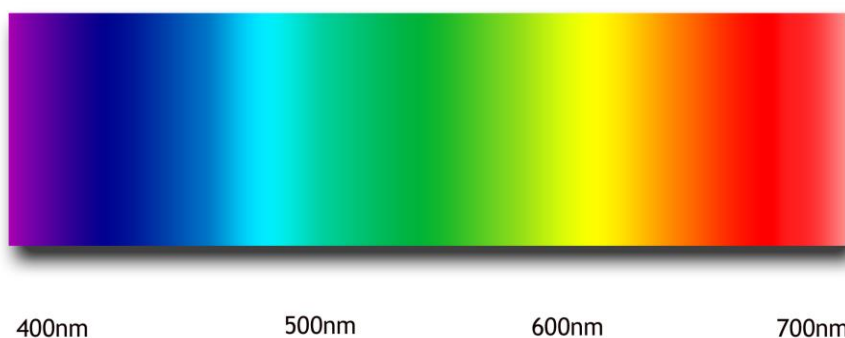


Referencia de las imágenes: <http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/web>

El espectro visible

Conocemos como luz blanca a la que proviene del Sol. En algunas circunstancias, esa luz se descompone en varias franjas de colores que forman el llamado arco iris (también se puede escribir arcoíris).

La dispersión de la luz consiste en la separación de la luz en sus colores componentes por efecto de la refracción al atravesar un medio.



Referencia de la imagen: <http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/web>

Puedes ver una aplicación de la composición espectral de la luz en el siguiente vídeo (hasta el minuto 2:40):

https://www.youtube.com/watch?v=Nh4O_0bzhB4

Cada color tiene asociado una longitud de la onda (que se mide en metros). Y cada color, según el medio de propagación, tiene asociado una frecuencia (que se mide en Hertzios). Ambas magnitudes están relacionadas por la siguiente ecuación:

$$velocidad = longitudOnda \times frecuencia$$

$$v = \lambda \times f$$

La velocidad de la luz se obtiene como el producto de la longitud de la onda por la frecuencia.

Ya sabemos que la velocidad de la luz depende del medio donde se propaga. De esta manera, podemos definir el índice de refracción de un medio (n) como el cociente entre la velocidad de la luz en el vacío (c) y la velocidad de la luz en ese medio (v).

$$n = \frac{c}{v}$$

Algunos ejemplos de índice de refracción son:

- Vacío: $n = 1$
- Aire: $n = 1,00029$
- Agua destilada: $n = 1,33$
- Agua con azúcar al 30%: $n = 1,38$
- Hielo: $n = 1,31$
- Diamante: $n = 2,41$

Nuestro ojo es sensible a diferentes longitudes de onda, distinguiendo desde el rojo hasta el violeta. Esto lo consigue gracias a unas células receptoras en nuestro ojo llamados conos. Existen tres tipos de conos: los más sensibles al rojo (R), los más sensibles al verde (G) y los más sensibles al azul (B). Cualquier color que vemos, en el fondo, es combinación de la acción de estos tres conos.

Por la noche, en situaciones de poca luminosidad, funcionan mejor los receptores llamados bastones, especialmente preparados para detectar variaciones en la cantidad de luz.

Las radiaciones con frecuencia inferior a la frecuencia de los colores rojos se denominan infrarrojos. Las radiaciones que tienen frecuencia por encima del violeta se llaman ultravioleta.

PARA PENSAR 4. En la última imagen, aparece el espectro visible de violeta a rojo. También aparece los valores de la longitud de onda asociada a cada color (1 nm es un nanómetro, o lo que es lo mismo, 10^{-9} metros). ¿Puedes obtener la frecuencia de color, si la luz viaja por el vacío?

Puedes ampliar tu conocimiento sobre la luz con el programa de RTVE La 2 "Órbita Laika", sobre la ciencia de la luz:

<https://www.rtve.es/play/videos/orbita-laika/luz/6744809>

2. Robótica y pensamiento computacional: coche maqueen sensible a la luz y al sonido

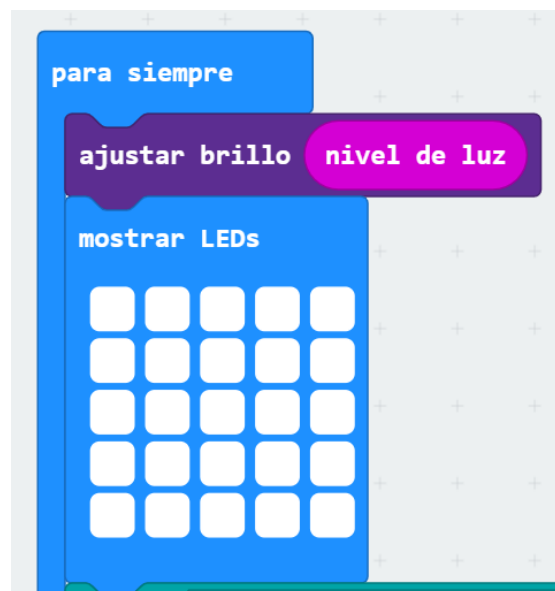
Nuestro primer reto es el siguiente: en una habitación a oscuras, o con poca luz, aplicamos un foco de luz (una linterna, por ejemplo). Y deseamos que maqueen, con ayuda de su sensor de luz, se dirija automáticamente hacia el origen del foco de luz.

Para ello instalamos, como otras veces, la extensión maqueen en nuestro makecode.

Creamos dos variables. Una para guardar el valor actualizado del sensor de luz y otra para determinar el sentido de giro del coche, en búsqueda de la máxima iluminación posible.



Dentro del bloque para siempre, ajustamos el brillo de los LED de micro:bit al nivel recibido por el sensor de luz.



Ahora toca pensar. Nuestra variable "cantidadLUZ" toma el valor 0 al iniciarse el programa. Por lo tanto, a poca cantidad de luz que haya en la habitación, el valor del sensor de luz será mayor que este valor 0.

En este caso, moveremos en línea recta a maqueen para que se acerque al probable foco emisor. Actualizaremos el valor de la variable "cantidadLUZ" y esperaremos una cantidad de tiempo (una décima de segundo) antes de analizar otra vez el valor del sensor de luz.

```

si < nivel de luz > > cantidadLUZ < entonces
  Motor ambos < sentido avanzar < velocidad 50
  fijar cantidadLUZ < a nivel de luz
  pausa (ms) 100
si no
  
```

Si el valor del sensor de luz es menor que el valor almacenado en “cantidadLUZ” significa que nos estamos alejando del foco emisor. Por lo que giraremos a maqueen para reorientar su dirección.

Inicialmente giraremos a la izquierda (variable “girar” igual a 0). Actualizaremos nuevamente el valor de la variable “cantidadLUZ” y esperaremos nuevamente otra décima de segundo antes de seguir con el programa.

```

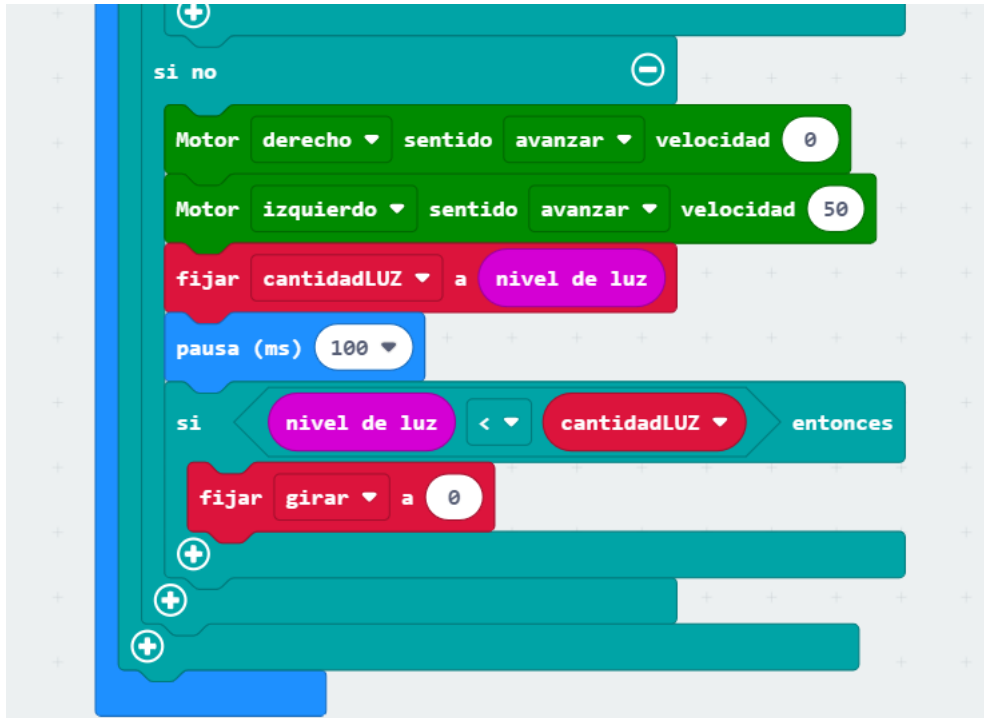
si no
  si girar < = < 0 > entonces
    Motor izquierdo < sentido avanzar < velocidad 0
    Motor derecho < sentido avanzar < velocidad 50
    fijar cantidadLUZ < a nivel de luz
    pausa (ms) 100
  
```

Pasada la décima de segundo, tendremos que preguntarnos si el valor del sensor de luz sigue siendo inferior al valor actualizado anteriormente en “cantidadLUZ”. En caso afirmativo, tendremos que girar en sentido contrario (hacia la derecha). Para ello, actualizamos la variable “girar” al valor 1.

```

si < nivel de luz > < cantidadLUZ < entonces
  fijar girar < a 1
si no
  
```

La parte final del código es idéntica a los bloques contenidos en el condicional Si, con la salvedad de que giraremos a la derecha y de que el cambio de “girar” del final pasaría a 0.



Puedes usar una linterna para probar el programa.

¿Eres capaz de hacer un programa similar, pero con el sensor de nivel de sonido?



Ahora es tu turno para hacer este segundo programa, en el que maqueen debe moverse hacia el foco de sonido más intenso.

3. Simulación matemática con Geogebra: ¿¿??

A point in two dimensions

4. Descripción de la situación de aprendizaje: “Camera obscura”

Dollar Street is a Gapminder Project.

<https://www.gapminder.org/dollar-street>

Dollar Street

presentada en la situación de aprendizaje, realiza la siguiente comparativa entre familias representadas en Dollar Street:

- Crea un grupo de 2-3 alumnos.
- el desplegable superior. ¿Encuentras diferencias entre los juguetes de los niños que viven en las casas del principio y en las casas del fin de Dollar Street? Escribe un párrafo de 2-3 líneas con tu opinión al respecto.

5. Productos finales que se evaluarán

- T.E.C.A. Trabajo escrito con apuntes sobre todos los contenidos que llevamos trabajados en el curso. En el momento en que terminemos la cuarta situación de aprendizaje, el profesor puede realizar el T.E.C.A. el día que considere oportuno. Sin necesidad de informar previamente a los alumnos.
- Cuaderno de clase (**no olvides los criterios de orden, presentación y limpieza presentados al inicio de curso**)
 - Portada con el número y el título del tema
 - Completa la
 - la situación de aprendizaje sobre Dollar Street. Responde de manera razonada y escribiendo todas las operaciones matemáticas necesarias. **Si realizas esta actividad en inglés, se valorará positivamente en la nota.**
- Robótica: Programa con tu grupo **CUANDO USES EL COCHE PONLO SIEMPRE EN EL SUELO, NUNCA SOBRE LA MESA, PARA EVITAR CAÍDAS IRREVERSIBLES.** El Si esta descripción del funcionamiento la escribes en tu cuaderno en inglés, se valorará positivamente la nota.
- Simulación matemática con Geogebra: Enseña
- Respuesta oral a preguntas.
- Trabajo diario.

6. Ejercicios resueltos para practicar y para pensar

INTENTA LOS EJERCICIOS POR TI MISMO.

SI ALGO NO TE SALE, PUEDES MIRAR LA SOLUCIÓN.

SI NO COMPRENDES ALGÚN PASO, PREGUNTA AL PROFESOR (NO AL PROFESOR PARTICULAR NI A LA ACADEMIA, SINO AL PROFESOR DE LA ASIGNATURA EN EL COLEGIO).

1. Ordena de menor a mayor las siguientes fracciones: $-\frac{3}{4}$, $\frac{4}{15}$, $-\frac{1}{6}$, $-\frac{7}{15}$, $\frac{3}{10}$, $\frac{2}{5}$

Ordenar fracciones de

7. Por si quieres seguir ampliando y aprendiendo

1. Pizza portions, balloons and NRICH activities

Read the

My friends and I love pizza.



This is great because we always know what kind of food to make. There is a small problem. We often end up arguing over how much each person has eaten. We like to be fair and share out the pizzas equally.