

## Proyecto colaborativo: Ecolocalización mediante ondas ultrasónicas

Formen grupos de 3 estudiantes para desarrollar cada una de las etapas del siguiente proyecto.

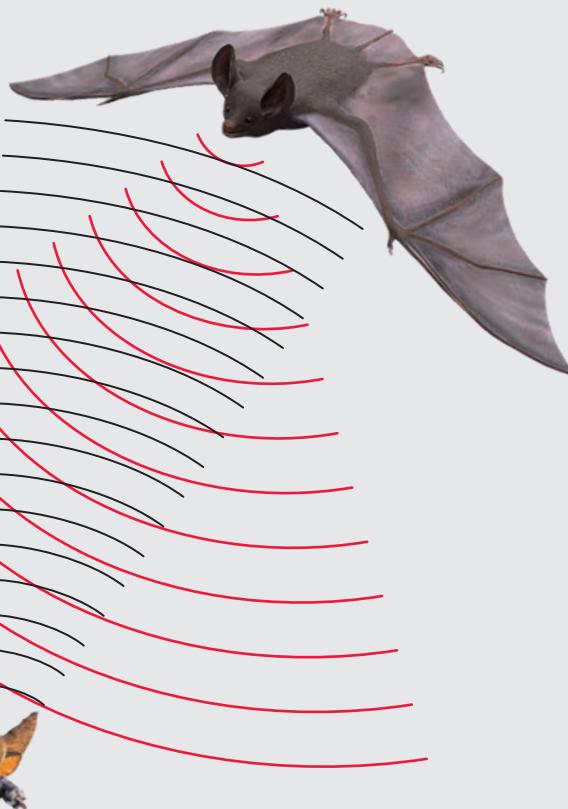
### Etapa 1 (Primeras definiciones)

#### ¿Qué es la ecolocalización?

La ecolocalización es el uso de ondas sonoras reflejadas para medir la distancia de un objeto. Los murciélagos, al igual que los delfines, las ballenas, las musarañas y algunos pájaros, utilizan ecolocalización para reconocer su entorno; con ello pueden determinar la ubicación de insectos o árboles. Para ecolocalizar, como se observa en la figura, estos animales emiten ondas sonoras por su boca o nariz y cuando estas impactan en un objeto producen un eco. Las ondas sonoras rebotan en el objeto y vuelven al animal.

→ Con la ecolocalización, los murciélagos pueden detectar objetos tan finos como un pelo humano en completa oscuridad.

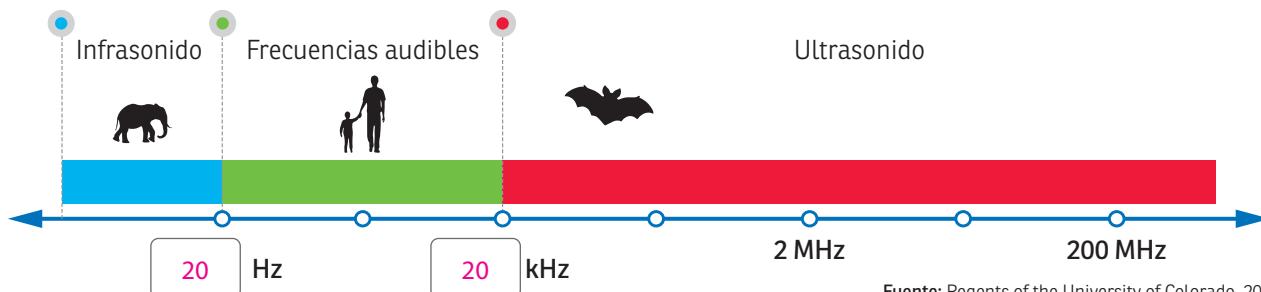
Los seres humanos no pueden oír los ultrasonidos emitidos por los animales ecolocalizadores. Pero en la naturaleza existen insectos como polillas, escarabajos y grillos que cuando escuchan estas ondas ultrasónicas cambian su patrón de caminata, algunos en zigzag, mientras que otros se alejan para no ser atrapados.



Fuente: Arizona Board of Regents, 2021.

### Etapa 2 (Investigación)

1. Investiguen y anoten cuál es el rango de las frecuencias de sonido audibles para el ser humano.



Fuente: Regents of the University of Colorado, 2021.

Los sonidos están en todas partes de nuestra vida diaria. Hay propiedades del sonido enfocadas a las áreas de la salud, para determinar el sexo de los bebés, o a la marina, para localizar barcos hundidos en el fondo del océano.

**2.** Investiguen al menos dos aplicaciones en los siguientes campos:

Industrial	Médica	Robótica	Militar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soldaduras.</li> <li>• Detección de fallas y medición del espesor de materiales sólidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ecografías.</li> <li>• Litotripcia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localizadores de obstáculos.</li> <li>• Mecanismos robóticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Submarinos.</li> <li>• Radares.</li> </ul>

### Etapa 3 (Aplicación)

#### ¿Cómo funcionan?

Los sonogramas y los dispositivos de sonar aprovechan una relación física y matemática muy simple que permite que las ondas sonoras se utilicen como una herramienta para calcular distancias:

$$d = v \cdot t \text{ (distancia = velocidad • tiempo)}$$

Así, si queremos calcular la distancia que recorre un sonido, necesitamos saber cuánto tiempo estuvo viajando y a qué velocidad lo hizo. Para esto multiplicamos la velocidad del sonido por el tiempo que viajó y así obtenemos la distancia que recorrió el sonido.

- 3.** Expresa la función que determina la distancia en función del tiempo considerando que la velocidad es la constante 343 m/s. Luego, determina la función inversa que permite calcular el tiempo en función de la distancia.

La distancia en función del tiempo es

$$d(t) = 343 \cdot t$$

El tiempo en función de la distancia es

$$t(d) = d : 343$$

- 4.** Apliquen las funciones en los siguientes escenarios y calculen.

- a.** Si ven un relámpago y luego escuchan el trueno 2,5 segundos después, sabiendo que el sonido viaja a 343 metros por segundo en el aire, calculen a qué distancia se originó el relámpago.

Entonces, el relámpago se originó a 857,5 metros de distancia.

$$\begin{aligned} d(t) &= 343 \cdot t \Rightarrow d(2,5) = 343 \cdot 2,5 \\ &= 857,5 \end{aligned}$$

- b.** Si gritan dentro de una cueva en que su pared o fondo se encuentra a 85 m desde el punto en el que se encuentran, sabiendo que la velocidad del sonido en el aire es aproximadamente 343 metros por segundo, calculen el tiempo que tardarán en escuchar el eco del grito.

El sonido recorre una distancia de  $2 \cdot 85$  m, es decir, 170 m.

$$\begin{aligned} t(d) &= d : 343 \Rightarrow t(170) = 170 : 343 \\ &\approx 0,50 \end{aligned}$$

Entonces, tardará aproximadamente 0,5 segundos en escuchar el eco del grito.

## Etapa 4 (Conclusión)

5. ¿Qué saben hasta ahora?

Respuesta variada. Se muestra un ejemplo. Ahora sabemos que los sonidos junto con las matemáticas pueden ayudarnos comprender mejor el mundo que nos rodea, permitiéndonos ver o captar cosas que no podemos percibir a simple vista.

6. ¿Qué aplicación de la ecolocalización consideran que es la más interesante?, ¿por qué?

Respuesta variada. Se muestra un ejemplo. Las aplicaciones en la robótica, ya que la ecolocalización permite a los robots determinar la posición de obstáculos. Esto dará inicio a muchos avances tecnológicos en el mediano y largo plazo.

7. ¿De qué manera creen que se establece la distancia usando las ondas de sonido?

Respuesta variada. Se muestra un ejemplo.

Por medio de la fórmula distancia = velocidad • tiempo. Así, si es mayor el tiempo que tarda una onda, mayor es la distancia que ha recorrido.

### ODS 3 Salud y bienestar

Garantizar una vida sana y promover el bienestar en todas las edades es esencial para el desarrollo sostenible.

8. ¿Cómo crees que la ecolocalización contribuye a la reducción y gestión de los riesgos para la salud?

Respuesta variada. Se muestra un ejemplo. Al emplearse en el estudio y diagnóstico de enfermedades.

## Reflexiona y responde

• Durante el desarrollo del proyecto, ¿todos los integrantes del grupo cooperaron de manera equitativa?

Respuesta variada. Se muestra un ejemplo. Sí, todos participamos en forma equitativa.

• ¿Apoyaste a tus compañeras y compañeros cuando hubo algún tema que no comprendieran en su totalidad?, ¿por qué?

Respuesta variada. Se muestra un ejemplo. Sí, para ayudarles a comprender el tema.

• ¿Qué aspecto personal mejorarías para un futuro trabajo grupal?

Respuesta variada. Se muestra un ejemplo. Trataría de evitar la frustración si no comprendo un tema.