



# Sentidos del sonido

Explorar el sonido a través de los sentidos

Grados sugeridos: K-8

## Descripción general de la actividad

Los estudiantes participarán en una serie de demostraciones utilizando un amplificador construido que ilustra los diversos principios del sonido. Los estudiantes aprenderán sobre el movimiento, las fuerzas, la transferencia de energía y las interacciones de la energía y la materia.



## Pasos\*

1. Opcional: vea el video instructivo antes de comenzar la actividad con los estudiantes [https://youtu.be/KoztJbcU\\_tw](https://youtu.be/KoztJbcU_tw).
2. Explique a los estudiantes los principios del sonido y por qué el sonido es importante para la NASA.
3. Repase las preguntas de debate de la actividad con los estudiantes.
4. Divida a los estudiantes en grupos de 3.
5. Construya el amplificador.
  - a) Antes de dar los vasos a los estudiantes, perfóreles un pequeño agujero del tamaño de una banda elástica en el fondo.
  - b) Corte su banda elástica para que sea una pieza larga y haga un nudo en un extremo.
  - c) Sin estirar, mida la longitud total de la banda elástica desde el nudo hasta el otro extremo en centímetros y registre esta medida.
  - d) Usando la longitud registrada, calcule y marque lo que sería  $1/3$  y  $2/3$  de la longitud de la banda elástica. Registre las medidas en la hoja de trabajo.
  - e) Tire de la banda elástica a través del orificio en la parte inferior del vaso. El nudo debe quedar en el interior del vaso y la longitud de la banda elástica fuera de él.
6. Permita que los estudiantes experimenten con la creación de sonido usando sus amplificadores y pídeles que registren sus observaciones.
7. Pida al primer estudiante que sostenga el vaso en forma horizontal y sostenga la banda elástica a  $1/3$  de la longitud y tire con fuerza. Haga que el segundo estudiante tire de la banda elástica mientras que el tercer estudiante se coloca el amplificador en la oreja y escucha el sonido que se produce. Pida a los estudiantes que describan y registren lo que escuchan, ven y sienten. Para ver el sonido, pida a los estudiantes que observen las ondas sonoras que se mueven a través de la banda elástica cuando se tira de ella.
8. Repita el paso 6 para  $2/3$  de la longitud y la longitud total de la banda elástica. Luego gire para permitir que los tres estudiantes sostengan, tiren y escuchen. ¿Escucharon, vieron o sintieron algún cambio entre las diferentes longitudes? ¿El sonido era diferente cuando estaba cumpliendo diferentes funciones?
9. Si quiere presentar un desafío adicional, repita la actividad usando diferentes tipos y tamaños de vasos y bandas elásticas. ¿Cómo cambian los diferentes materiales lo que los estudiantes escuchan, ven y sienten?

Tiempo: 45 minutos

Materiales:

- Vaso de plástico descartable
- Banda elástica
- Tijeras
- Regla métrica
- Hoja de trabajo de los sentidos del sonido

## ESTÁNDARES DE CIENCIAS DE PRÓXIMA GENERACIÓN

- K-2-ETS1-3
- 1-PS4-1
- 3-5-ETS1-3
- 4-PS3-2
- MS-PS4-2



Ejemplo del amplificador del paso 4

Para ver videos relacionados con el sonido y el X-59, visite:

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLTUZypZ67cdvZ3TbQbDqLdOkrCswmkUZ>

## Antecedentes

A medida que los científicos e ingenieros trabajan para reducir la contaminación acústica de los aviones, es necesario un conocimiento profundo de la física del sonido. El sonido es una de las formas más importantes que tenemos de sentir nuestro entorno y comunicarnos con los demás. El sonido en sí mismo es una sensación creada en el cerebro humano en respuesta a las entradas sensoriales del oído interno. Sin embargo, no todos los sonidos son deseables o beneficiosos.

Todos los sonidos se producen por objetos que vibran. Una de las razones por las que hay tantos sonidos diferentes es que existe una variedad infinita de materiales que pueden vibrar y producirlos. Cuando habla o canta, dos ligamentos que están escondidos en su laringe vibran. Se llaman cuerdas vocales o pliegues vocales. Cada persona tiene un conjunto único de cuerdas vocales y una laringe de diseño único que dan lugar al carácter individual de su voz.

Para obtener más información, visite el siguiente sitio web:

[https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/good\\_vibrations\\_k-8.pdf](https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/good_vibrations_k-8.pdf)

## La construcción del nuevo X-Plane de la NASA comienza ahora

Los innovadores aeronáuticos de la NASA están listos para hacer cosas supersónicas, pero con un giro silencioso. Por primera vez en décadas, [la aeronáutica de la NASA](#) avanza con la construcción de un avión X pilotado, diseñado desde cero para volar más rápido que el sonido con lo último en tecnologías supersónicas silenciosas.

La clave del éxito de esta misión, conocida como demostrador de vuelo de pluma baja, será demostrar la capacidad de volar de forma supersónica y, al mismo tiempo, generar explosiones sónicas tan silenciosas que las personas en tierra apenas las noten, si es que las escuchan.

La respuesta a cómo el diseño del avión X produce un estampido sónico silencioso está en la forma en que su casco de forma única genera ondas de choque supersónicas. Las ondas de choque del diseño de un avión convencional se fusionan a medida que se expanden alejándose del morro y la cola del avión, lo que da como resultado dos explosiones sónicas distintas y atronadoras.

Pero la forma del diseño envía esas ondas de choque lejos de la aeronave de una manera que evita que se unan en dos estruendos fuertes. En cambio, las ondas de choque mucho más débiles alcanzan el suelo aún separadas, lo que se escuchará como una serie rápida de golpes suaves, nuevamente, si alguien que está afuera los nota.

Para obtener más información, visite el siguiente sitio web:

<https://www.nasa.gov/lowboom/new-nasa-x-plane-construction-begins-now>

### Conexiones

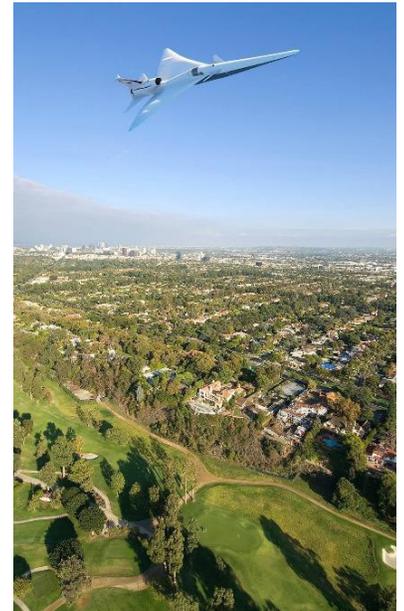
- ¿Cómo afecta el sonido a su vida diaria?
- ¿Dónde siente, escucha y ve el sonido?
- ¿Cómo lo afecta físicamente el sonido? Es decir, en el estado anímico.

### Para más información y ver más actividades:

- [www.nasa.gov/X59](http://www.nasa.gov/X59)
- [www.nasa.gov/aeroresearch/stem/X59](http://www.nasa.gov/aeroresearch/stem/X59)
- [www.nasa.gov/stem/nextgenstem/aeronaut-x/](http://www.nasa.gov/stem/nextgenstem/aeronaut-x/)
- [www.nasa.gov/aeroresearch](http://www.nasa.gov/aeroresearch)



Concepto artístico del demostrador de vuelo de pluma baja fuera del hangar Skunk Works de Lockheed Martin Aeronautics Company en Palmdale, California. **Créditos: Lockheed Martin**



Las innovaciones aeronáuticas son parte de una asociación entre el gobierno y la industria para recopilar datos que podrían hacer posible el vuelo supersónico sobre tierra, reduciendo drásticamente el tiempo de viaje en los Estados Unidos. **Créditos: NASA**

### Litografía sugerida:



## Preguntas de debate

1. **Todos los sonidos se producen por vibraciones.** Cuando algo vibra, se mueve de un lado a otro y, por lo general, lo hace muy rápido. Si las vibraciones están dentro del rango del oído humano, detectamos un sonido.
2. **Todos los instrumentos musicales producen sonidos por algo que vibra.** Pida a los estudiantes que identifiquen qué vibra en los siguientes instrumentos musicales:

Instrumento	Fuente primaria de vibración
Guitarra	Cuerdas
Piano	Cuerdas
Saxofón	Lengüeta
Trompeta	Labios del músico
Tambor	Parche
Flauta	Aire dentro de la flauta

3. **Dado que no hay un motor en un planeador que haga ruido, ¿el piloto de un planeador experimenta algún ruido?** Sí, el sonido del aire corriendo sobre las alas y el fuselaje (cuerpo del avión).
4. **¿Cuándo hace más ruido un avión? ¿Por qué?** Al despegar y ascender. Hay muchas causas posibles para esto. Los motores de aviones más grandes generan más ruido que los aviones más pequeños. La intensidad del sonido durante el despegue y el ascenso se produce más cerca del suelo y no tiene que viajar tan lejos para una persona como cuando un avión está a 4000 metros de altitud. La intensidad de una fuente puntual de sonido obedece la ley del inverso del cuadrado ( $1/r^2$ ). Una fuente de sonido 2 veces más lejos producirá solo 1/4 de la intensidad del sonido.
5. **Pida a los estudiantes que describan sus propias experiencias con el ruido de los aviones.** Podrían comparar el ruido producido por aviones comerciales, aviones militares, helicópteros y aviones de hélice.
6. **¿Qué causa todos los sonidos?** Vibraciones.
7. **¿Qué son las vibraciones?** Por ejemplo, una cuerda de guitarra que se mueve rápidamente hacia adelante y hacia atrás es una vibración.
8. **¿Qué es el tono?** La agudeza o la gravedad de un sonido. El grado de agudeza o gravedad de un tono o de un sonido, dependiendo de la relativa rapidez de las vibraciones que lo producen.
9. **Compare el tono del sonido predominante producido por un helicóptero y un motor a reacción.**  
¿Cuál cree que produce el tono más alto? Motor a reacción
10. **¿Qué es la frecuencia?** El cambio periódico en la presión del sonido.
11. **¿Qué unidades se utilizan para medir la frecuencia?** Ciclos por segundo o en Hertz, Hz.
12. **¿Cómo se relaciona el tono con la frecuencia?** Cuando la frecuencia aumenta, el tono sube.
13. **Explique el ruido.** El ruido es una mezcla aleatoria de frecuencias.
14. **¿Cree que los aviones pueden producir sonidos que los humanos no pueden oír pero otros animales sí?**  
Sí, tanto por encima como por debajo del rango normal de audición humana.



# Sentidos del sonido

Hoja de trabajo

## Instrucciones

Registre todas las medidas y las observaciones del experimento a continuación.

Longitud de la banda de goma antes de estirar: \_\_\_\_ cm

Observaciones previas al experimento: \_\_\_\_\_

Dimensiones	Sentido	Observaciones previas	Hasta oír
1/3 de longitud ____ cm	Oír		
	Ver		
	Sentir		
2/3 de longitud ____ cm	Oír		
	Ver		
	Sentir		
Banda elástica completa	Oír		
	Ver		
	Sentir		