

# 8

# SONIDO



## ¿Cómo se generan sonidos agudos?

### META DE APRENDIZAJE

Los estudiantes reconocen que la altura de un sonido emitido por una cuerda está directamente relacionada con su tamaño, mientras que la intensidad del sonido, se relaciona con la amplitud de las oscilaciones o fuerza con la que se perturba la cuerda.

COMPETENCIA						
Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.						
Problematiza situaciones para hacer indagación.	Genera y registra datos e información.		Analiza datos o información.		Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación.	Problematiza situaciones para hacer indagación.
						
Recoger ideas y suposiciones	Probar y experimentar	Observar y describir	Documentar resultados	Discutir resultados	Evaluar	Preguntar

#### Competencias

Explica el físico basándose en conocimientos sobre seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

#### Capacidades

Comprende y usa conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.

#### Desempeño

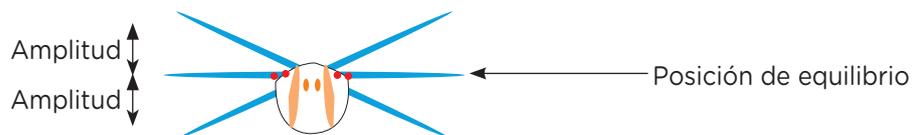
Relaciona los cambios en el equilibrio, la posición y la forma de los objetos por las fuerzas aplicadas sobre ellos.

### INFORMACIÓN BÁSICA (PARA EL DOCENTE)

Todo sonido tiene su origen en una vibración, la voz humana se origina en las vibraciones que experimentan las cuerdas vocales, el sonido de un platillo en la vibración que experimenta al golpearlo con la baqueta, el sonido emitido por un zancudo en la vibración asociada con la oscilación que experimentan sus alas. Una característica de la vibración es que tiene asociada una frecuencia y una amplitud.



La amplitud de las vibraciones es la distancia máxima en que el punto que vibra se aleja de su posición de equilibrio. La frecuencia de una vibración es una medida del número de oscilaciones que se completa por cada segundo que transcurre. En la figura se representa el perfil del aleteo de un insecto, las tres posiciones de las alas son las extremas y la central la de equilibrio.



Un zancudo aletea a razón de 600 aleteos por segundo (600 Hz) y esa vibración es la que produce su sonido característico.

El oído humano puede escuchar sonidos cuyas vibraciones se encuentran entre 20 Hz (20 vibraciones por segundo) y 20 000 Hz (20 000 vibraciones por segundo).

La frecuencia corresponde a la altura, que es una cualidad del sonido: un sonido alto o agudo tiene alta frecuencia de vibración, mientras que un sonido bajo o grave tiene una baja frecuencia de vibración. Además se ha comprobado que el tamaño del objeto que vibra es inversamente proporcional a la frecuencia con que vibra; por ejemplo, las cuerdas de un charango suenan más agudas que las de una guitarra y las de la guitarra son más agudas que las del contrabajo.



## ORIENTACIONES GENERALES

Actividades		Tiempo
Inicio de la sesión		15 min
Desarrollo	Experimento	60 min
Cierre de la sesión		15 min
<b>Total</b>		<b>90 min</b>

Antes de iniciar la sesión, verifique la lista de materiales y asegúrese de contar con lo necesario para realizar el experimento. Asegure también la atención de los estudiantes para iniciar el diálogo y la participación activa.

## MATERIALES PARA EL EXPERIMENTO

### EXPERIMENTO

Material	Cantidad	Descripción
Masking tape	1	
Cuchilla	1	Para el aula y para que lo maneje el docente.
Tijeras	1	Punta roma
Regla	1	De 30 cm
Caja de zapatos	1	
Ligas	10	



## Atención

La cuchilla es una herramienta peligrosa, un pequeño descuido y nos podemos cortar. Solo el docente será el encargado de realizar los cortes.

## ORIENTACIONES PARA LA SESIÓN

### INICIO

**Comunique el propósito de la sesión:** Hoy reconoceremos la relación entre altura de un sonido y tamaño del cuerpo que vibra.

Inicie la sesión recordando las actividades realizadas en sesiones anteriores, pregunte lo siguiente: **¿Qué es una vibración? ¿Conoces algún objeto que vibre?**

También pregunte: **¿Qué podría diferenciar a una vibración de otra?**



Para mencionar el tema que se va a tratar, escriba o pegue la pregunta central en la pizarra: **¿Cómo se generan sonidos agudos?**



Solicite a los niños **escribir sus ideas de manera personal en la bitácora**, sin importar si son correctas o incorrectas. Luego, vuelva a formular la pregunta fomentando la argumentación de sus respuestas.



Con la participación de los niños y de manera consensuada **se completa la primera columna de la tabla SAEP: ¿Qué sabemos al inicio de la sesión?** Recuerde que debe ayudarles a formular enunciados u oraciones que den una respuesta clara y directa a la pregunta planteada.

### DESARROLLO

Invite a los estudiantes a formar seis equipos de trabajo y mencione los roles que asumirán los integrantes de los equipos. Además, promueva el uso de la información de la bitácora a través de la lectura y la explicación de las indicaciones.

#### EXPERIMENTO:

**Propósito:** Los estudiantes construyen una guitarra con ligas de diferente tamaño y analiza los sonidos emitidos clasificándolos en graves y agudos.

**Entregue los materiales a cada equipo y solicite su verificación utilizando la tabla de cotejo de materiales que está en la bitácora.**



**Promueva la lectura y la realización de la siguiente actividad:**

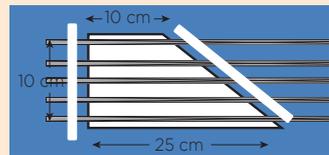
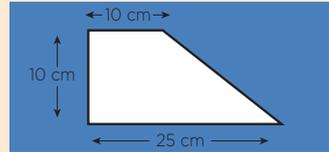
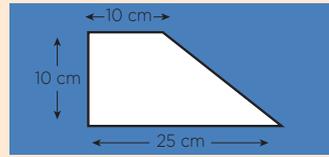
Para un mejor entendimiento de las indicaciones, puede promover la lectura de cada paso y ejemplificarla simultáneamente.



## PROBAR Y EXPERIMENTAR

Lee con atención y realiza los siguientes pasos:

1. Con la regla dibuja un trapecio en la tapa de la caja, sus dimensiones deben ser:
2. Pide al docente que realice el corte con la cuchilla y coloca la tapa cortada sobre la caja.
3. Corta y estira 5 ligas lo máximo que se pueda, con cuidado de no romperlas, y pégalas por los costados de la caja (observa la figura).
4. Con *masking tape* vuelve a pegar las ligas sobre la tapa muy cerca a los lados no paralelos del trapecio (observa la figura). Ahora tenemos cuerdas (ligas) de diferente tamaño.
5. Pulsa una a una cada cuerda y determina cuál emite sonido agudo y cuál grave, ordénalas de agudo a grave y describe la situación.
6. Pulsa la misma cuerda con diferente fuerza, describe (anota) lo que escuchas.



- Para el dibujo del trapecio, hacer una demostración y discusión en la pizarra de cómo es un trapecio. El que debemos dibujar es un trapecio rectángulo.
- El pegado de las ligas debe realizarse en las caras laterales de la caja, esto le dará mayor estabilidad a la caja y mejora el agarre de las ligas.



- Ahora tenemos ligas igual de tensas pero de diferente longitud.
- Al hacerlas sonar debemos determinar la que emite sonido agudo (la de menor longitud) y la grave (la de mayor longitud).
- Si la caja es más pequeña se pueden ajustar las medidas del trapecio a cortar.



### Motive el registro de las observaciones en la bitácora.

¿Las cinco cuerdas (ligas) de nuestra guitarra miden lo mismo? ¿Cuánto mide cada cuerda? ¿Cuánto mide la caja? Cuando pulsas la misma cuerda con diferente fuerza, ¿el sonido es más agudo, más grave o más intenso?



#### OBSERVAR Y DESCRIBIR

Registra tus observaciones con descripciones.

Puedes registrar tres dibujos:

- a) Uno donde representes al instrumento construido e indiques en el dibujo las dimensiones,
- b) otro en el que indiques como obtener el sonido más agudo y más grave y el último,
- c) en el que representes como lograr un sonido más intenso.



### Anime a responder las preguntas de reflexión.

Acompañe a los niños durante este proceso promoviendo la participación de todos los integrantes del equipo. Recuerde que si es necesario puede formular preguntas guía que ayuden a una mejor comprensión y formulación de las respuestas, por ejemplo, ¿con qué cuerda se logra la mayor frecuencia (más agudo)? ¿Con qué cuerda se obtiene la menor frecuencia? ¿Con qué cuerda se puede obtener la mayor intensidad?



#### DOCUMENTAR RESULTADOS

Reflexiona y responde las siguientes preguntas:

¿Cómo logramos obtener notas de la misma intensidad?

---

¿Cómo logramos obtener notas de la misma altura o frecuencia?

---

¿Cómo obtenemos la nota más grave y más intensa posible?

---

¿Cómo obtenemos la nota más aguda y menos intensa posible?

---



### Invite a un representante de cada equipo a comentar sus observaciones y promueva el diálogo entre ellos.

Promueva espacios donde se haga evidente las respuestas similares y las respuestas diferentes. Recuerde hacerlo a través de preguntas, por ejemplo, ¿por qué los sonidos emitidos por las cuerdas más pequeñas de Pedro y Juan son diferentes? ¿Las cinco ligas están igual de tensas?

**Para consolidar las ideas construidas por los niños explique lo siguiente:** Para conseguir un sonido más agudo (mayor frecuencia) es necesario tener la cuerda de menor longitud y para tener el sonido más grave utilizaremos la cuerda de mayor longitud. Respecto a la intensidad, en cualquier cuerda bastará con pulsar la cuerda con mayor fuerza, a mayor fuerza mayor intensidad del sonido.



Asimismo, **mencione con entusiasmo que al realizar este experimento han actuado como pequeños científicos**, dado que **hicieron mediciones, aproximaron, hicieron conjeturas, experimentaron, analizaron lo observado y establecieron una conclusión**, esta actividad es una tarea común e importante en el quehacer de los científicos dado que permite estudiar la realidad de manera simplificada y comprenderla mejor.



Para **afianzar y sistematizar el aprendizaje logrado** con el experimento, complete las columnas 2 (¿Qué hemos aprendido?) y 3 (¿Qué evidencias encontramos?) de la tabla SAEP. Recuerde que las ideas registradas en estas columnas deben ser consecuencia de una conclusión colectiva entre los niños del aula.



**Solicite guardar los materiales.**

## CIERRE

Promueva la participación de los niños retomando la pregunta inicial: **¿Cómo se generan sonidos agudos?** Solicite que fundamenten sus respuestas.

Motive a fundamentar sus respuestas en base a los datos registrados en su tabla SAEP: ¿Qué hemos aprendido? ¿Qué evidencias encontramos?



Propicie un espacio de reflexión sobre el proceso de indagación vivenciado. Para ello realice cuatro acciones:

1. Invite a los niños a contrastar sus ideas iniciales con las evidencias, de tal manera que determinen si sus ideas iniciales fueron aceptadas o rechazadas. Fomente su registro en la tabla SAEP.
2. Formule las siguientes preguntas metacognitivas: **¿Cuáles fueron las actividades que hiciste para resolver la pregunta central? ¿Qué actividades realizaste como científico? ¿En qué momento del experimento descubriste que las cuerdas más pequeñas generan sonidos agudos?**
3. Fomente la evaluación de sus capacidades científicas a través de la siguiente tabla:

Capacidades científicas	Lo hago muy bien.	Lo hago bien, pero puedo mejorar.	Necesito ayuda para hacerlo.
Respondo diferentes preguntas.			
Realizo mis experimentos con orden.			
Registro mis observaciones.			
Dialogo y comparo mis resultados con los demás.			
Propongo nuevas preguntas.			

4. Revise individual y aleatoriamente el cuadro para verificar el proceso de apropiación de las capacidades científicas.



Promueva la **formulación de nuevas preguntas**, por ejemplo, ¿qué más les gustaría aprender? ¿Qué otras preguntas se realizarían sobre el tema aprendido? Cerciórese de que las preguntas formuladas guarden relación directa con el tema desarrollado. Recuerde que estas preguntas deben estar registradas en la cuarta columna de la tabla SAEP: **¿Qué otras preguntas nos hacemos?**

¿Cómo se generan sonidos agudos?			
S	A	E	P
¿Qué <b>sabemos</b> al inicio de la sesión?	¿Qué hemos <b>aprendido</b> ?	¿Qué <b>evidencias</b> encontramos?	¿Qué otras <b>preguntas</b> nos hacemos?
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las mujeres generan sonidos agudos y los hombres graves.</li> <li>Para que un sonido sea agudo hay que gritar.</li> <li>Los sonidos agudos no se escuchan, solo los perros los escuchan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Que la altura del sonido de una cuerda (grave o agudo) dependerá de la longitud de la cuerda.</li> <li>Que el volumen del sonido emitido por una cuerda dependerá de la fuerza con que se pulsa la cuerda.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hicimos sonar cuerdas largas y cortas y vimos que las largas tienen un sonido grave y las cortas, un sonido agudo.</li> <li>La misma cuerda pulsada con diferente fuerza suena con diferente volumen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>¿Por qué las mujeres generan sonidos agudos y los hombres graves?</li> <li>¿Qué tipos de sonido no puede escuchar el ser humano?</li> <li>¿Qué tanto puede dañar al oído el volumen alto?</li> </ul>

Marca con un check (✓) según corresponda.

- Las ideas iniciales son aceptadas porque las evidencias las sustentan.
- Las ideas iniciales son rechazadas porque las evidencias las refutan.
- Solo algunas ideas iniciales son aceptadas, ya que no todas tienen suficiente evidencia que las sustenten.

## Para profundizar en el tema

### Instrumentos

Este video nos permite escuchar sonidos de diferentes instrumentos.

Gabriel Cordero. (19 de octubre de 2009). EL MUNDO DE POLLI - CAP 020 GRAVES Y AGUDOS. [Archivo de video]. Recuperado de <<https://www.youtube.com/watch?v=o5nuX2-ja0Y>>.

## Glosario de términos

**Oscilar:** Efectuar movimientos de vaivén.

**Vibrar:** Oscilar alternativamente en torno a su posición de equilibrio.

**Sonido grave:** Son sonidos de baja frecuencia.

**Sonido agudo:** Son sonidos de alta frecuencia.

**Frecuencia:** Es la cantidad de oscilaciones por segundo de una vibración.

**Intensidad:** Es la energía por unidad de tiempo y área de una onda.

