

# El Sonido

## ● ● ● Información de Fondo para la Maestra

Mucho de lo que aprendemos de nuestro mundo nos llega a través de nuestro sentido del oído. El oír es importante no solamente para aprender del mundo, sino también para comunicarse con otros humanos, y con los animales. La voz humana es única en su habilidad de expresar ideas abstractas.

Los sonidos les proporcionan a los animales mucha información que les advierte del peligro e informa que está cerca una presa posible. Los sonidos les informan a los animales y los humanos del tiempo en la forma de truenos, y por la cualidad del sonido, (por ejemplo, los sonidos en una noche fría y clara son diferentes de los sonidos en una noche calurosa y húmeda) o por el soplar del viento. Nos informamos con respecto a la hora — el silbato a la hora de comer; el peligro, con el alarma de incendio, o el silbido del policía; la felicidad o tristeza con la música, etc.

Los doctores pueden escuchar el latido del corazón, los pulmones y el estómago de sus pacientes para ayudarles a diagnosticar la enfermedad. Podemos escuchar los motores para tener una indicación si necesitan reparación. Podemos identificar a personas por el sonido único de su voz o por el sonido de sus pisadas. Podemos identificar a los animales por sus sonidos: El canto de los pájaros, el rugido de los leones, el zumbido de los insectos etc. Todos podemos aprender del mundo por medio de los sonidos que oímos. De esta manera, nuestro sentido del oído nos ayuda a aprender del mundo que nos rodea.

Los estudiantes pueden aprender muchos conceptos técnicos relacionados con el sonido haciendo los experimentos y actividades de la unidad. Los estudiantes pueden aprender los conceptos del tono y volumen jugando con objetos que vibran y luego haciéndolos vibrar de diferentes maneras. A medida que aprenden los estudiantes a cambiar las variantes en un experimento y observar las consecuencias de los cambios, comenzarán a desarrollar un acercamiento a la capacidad de solucionar problemas que los llevará a apreciar el método científico.

Se pueden sentir las vibraciones, o energía acústica, en forma de una pulsación. Entonces se interpretan estas vibraciones como ondas acústicas y se visualizan en forma de gráficas por los científicos que las estudian. Los estudiantes pueden usar estos nuevos conceptos de energía que se propagan en forma de ondas a través de un medio para comprender las nociones esenciales del sonido. Se pueden explicar el tono, volumen, ritmo, música y ruido mirando una gráfica de ondas acústicas. Aunque la producción del sonido y la capacidad de los humanos de detectar, analizar e identificar sonidos son conceptos complejos, los estudiantes pueden comprender las nociones fundamentales si pueden hacer experimentos con objetos para familiarizarse con las ideas.

El sonido se propaga mejor a través de objetos sólidos porque están más compactas las moléculas y no tienen que moverse una gran distancia para chocarse la una con la otra y transmitir las vibraciones. El sonido se propaga a mayores dis-

tancias por la misma razón. Por supuesto, la excepción son los materiales acústicos especialmente diseñados que parecen ser sólidos pero están diseñados con espacios para “atrapar” vibraciones.

Se deberían oír con mayor claridad los golpecitos que se dan en el escritorio y el tictac del reloj cuando la oreja se pone en contacto con el objeto sólido. Los medidores de un metro y un pie deberían sostenerse sueltos para que la mano no amortigüe las vibraciones. Los indios americanos usaban este principio al mantener la oreja en contacto con el suelo para oír sonidos a grandes distancias. Se podían oír las manadas de búfalos y el sonido de las patas de los caballos antes que se pudieran ver. “Mantener la oreja pegada al suelo” significa (en inglés) escuchar atentamente.

El sonido es una parte importante de nuestra vida. Es uno de los primeros estímulos a que reaccionan los recién nacidos, y su presencia o ausencia nos forma y afecta durante nuestra vida. Esta sección presenta el sonido, sus causas y usos. Un estudio del sonido se presta muy bien a las actividades concretas, con muchas posibilidades para descubrimiento/investigación. No se hace ningún intento de presentar la fisiología del oído, aunque pueda optar por enseñarla en relación con este campo de estudios.

Se puede expandir grandemente un estudio del sonido en el área de “Language Arts” para desarrollar y enriquecer las capacidades de escuchar. Se puede integrar la música por una discusión de los términos musicales que se encuentran en esta sección. Las actividades finales sobre el inventar y tocar instrumentos musicales podrían conducirse a estudios adicionales de métodos antiguos y métodos electrónicos modernos de producir música.

A través del estudio, se les debe animar a los estudiantes a que traigan y demuestren sus propios instrumentos musicales. Si hay una escuela secundaria o universidad cerca, el director musical tal vez esté dispuesto a cooperar proporcionando músicos e instrumentos. La mayoría de las comunidades tienen grupos corales que tal vez estén dispuestos a hacer una presentación. Se podrían sacar resultados interesantes y divertidos enviando una nota a los padres pidiendo los nombres de personas que tocan instrumentos musicales poco comunes.

Al hablar sobre el tono, o la frecuencia de vibraciones por segundo, los niños deben estar conscientes de que el oído humano no puede detectar las frecuencias de vibraciones muy altas (rápidas) ni muy bajas (lentas). Los silbatos para perros, por sus frecuencias demasiado altas, no los pueden oír los humanos, pero sí los pueden oír los perros y algunos otros animales.

Al hablar sobre la importancia del sonido, se debería poner énfasis en el valor de poder oír y hablar claramente. Los niños deberían saber que personas de todas edades padecen de una reducción en su capacidad auditiva y que casi todos llegan a sufrir de algún tipo de deterioro físico al envejecerse.

Se puede incluir con frecuencia en este estudio a personas con recursos especiales. Estos podrían ser individuos de todas edades que tengan impedimentos auditivos; una enfermera, un médico, y audiólogo, un especialista en sonido (arquitecto), un dueño de una tienda de música, un músico, o alguien que fabrique o toque instrumentos musicales poco comunes.

Este es un campo repleto de actividades que puedan llevarse a casa para fomentar discusión. El llevar a casa objetos concretos para mostrar y discutir con la familia les ayudará a los niños a que desarrollen su capacidad lingüística y que lleguen a ser una fuente de motivación en las ciencias.

Se ha puesto poca atención al campo de la electrónica en el sonido. El estudio de la tierra y del espacio introduce campos como el radar, el sonar, y radiotelescopios. El estudio de electricidad estática y electricidad de corriente considera el papel del electrón, de una manera sencilla, a través de la televisión, radio, y aparato estereofónico.

La clase debería discutir, y tal vez hacer una lista de, las maneras en que el sonido nos puede ayudar; por ejemplo, en comunicaciones, señales de aviso, entretenimiento, estética, y protección. El sonido puede ser perjudicial también. Los ruidos fuertes pueden dañar los oídos. El sonido puede ser agradable y tranquilizador a una persona, pero también puede molestar e irritar. La intensidad del sonido se mide en decibeles. Para la protección del público muchas comunidades tienen leyes que limitan los niveles de decibeles que pudiera producir una variedad de medios. Al llegar a ser más común el equipo electrónico de sonido, los niños deberían comprender los efectos negativos que tienen los sonidos fuertes continuos en la audición.

## LECCION

## 1

*¿Qué es el Sonido?*

## Captando la Idea

---

Pregúnteles a los estudiantes qué creen ellos que es el sonido. Se produce el sonido cuando algo está **vibrando** — cuando se mueve rápidamente en sentidos contrarios. Se sostiene una liga suelta entre los dientes y se le pulsa suavemente. Pregúnteles a los estudiantes; ¿está produciendo un sonido? ¿Por qué no? Tienen razón — tiene que hacer movimientos rápidos — vibrar velozmente — para que oigamos el sonido. Ahora, estire la liga muy fuerte y punteála. ¿Qué pasa?

Muéstreles a los estudiantes el pito en forma de animal y se lo sopla. ¿Lo pueden oír? Se les permite a los estudiantes que intenten solpar el pito para determinar si el pito está vibrando. ¿Por qué no lo podemos oír? Hay unas vibraciones que son tan lentas que el oído humano no los puede oír.

Todos los sonidos son producidos por el movimiento de materia. El sonido es muy importante en nuestra vida. El sonido nos puede poner felices con la música, el baile, o al tocar un instrumento musical. Sin embargo, el sonido puede ser perjudicial cuando está demasiado fuerte. Los sonidos también nos pueden advertir del peligro, como en el caso de una sirena de incendio. A veces cuando estamos solos en casa, el sonido de la radio o televisión nos puede tranquilizar.

Se habla sobre cada actividad con los estudiantes poniendo énfasis en que se producen los sonidos en muchas maneras diferentes como vibraciones en la materia.

## LECCION

## 2

*El Sonido se Propaga en Ondas*

## Captando la Idea

Pregúnteles a los estudiantes cómo creen que se propaga el sonido. ¿En qué se parecían el movimiento del agua y las ondas en la arena producidas por el diapasón o el “slinky”? Al hacer sonar el diapasón vibrante, se produjeron olas en el agua, o en la arena y las olas se movían hacia los lados de la olla. Al pegarse en los lados, rebotaban y chocaban con las nuevas olas que llegaban. Si hubiéramos esperado unos minutos, habríamos visto que el agua finalmente dejó de moverse y se puso serena — ya no había más olas. El diapasón también produjo ondas en el aire — por eso podíamos oír el zumbido del diapasón. El sonido necesita un medio, como el aire, para propagarse. Se podía ver el movimiento de las ondas en el “slinky” porque el “slinky” servía de medio para la onda.

Presente las palabras **reflejado** y **absorbido**. Dígales a los estudiantes que hagan sonar el diapasón y que luego lo toquen con la mano. ¿Pueden sentir las vibraciones? Dígales a los estudiantes que pongan la mano arriba de un radio cuando está tocando. ¿Qué pueden sentir? ¿Qué está vibrando? ¿Qué está produciendo el sonido?

Dígales a los estudiantes que expliquen lo que es un eco. ¿Se propaga el sonido a través de las ondas? Un eco es sonido reflejado. Choca con materia que es dura y lisa y refleja el sonido — lo hace rebotar.

¿Qué sucede en un cuarto alfombrado? ¿Qué sucede en un cuarto a prueba de sonido? Las paredes contienen materiales que no son duros y lisos — son suaves y ásperos — como la alfombra, o el terciopelo, o la lana. Estos materiales absorben las ondas acústicas.



## ACTIVIDAD .....

*Botellas Musicales*

## Captando la Idea

1. ¿Qué estaba vibrando para producir el sonido — las botellas, el aire en las botellas, o el agua? Explique su respuesta.
2. ¿Qué botella tenía el sonido más alto? ¿El más bajo?
3. ¿Qué sucedió cuando tomó la primera botella y echó el agua a una botella más pequeña? Cuando la sopló, ¿se produjo el mismo sonido o un sonido distinto? ¿Era correcta su predicción? Explique su respuesta.
4. ¿Qué sucedió cuando echó el agua a una botella más alta y angosta llena hasta el mismo nivel que la botella de referencia? Cuando la sopló, ¿se produjo el mismo sonido o un sonido distinto? Explique su respuesta.

## ▲ ACTIVIDAD ALTERNA .....

### *La Velocidad del Sonido y de la Luz*

Captando la Idea

La luz se propaga muy rápidamente, a más de 186,000 millas por segundo. En comparación, el sonido es un “rezagado” que sólo se desplaza a más o menos 770 millas por hora al nivel del mar. (La velocidad del sonido es afectada por la temperatura y la densidad del aire. Los límites de velocidad son aproximadamente de 740 a 770 al variarse la temperatura entre los 32 grados a los 75 grados Fahrenheit.) Aún a la distancia reducida de 100 metros, será posible verle al niño golpear el tambor antes que se oiga el sonido. Los niños que han asistido a eventos deportivos en un estadio grande, tal vez se hayan fijado en que los sonidos producidos en el campo de juego por los atletas o las bandas se ven antes de oírse. A veces es difícil localizar en el cielo a los aviones por su sonido, particularmente los jets rápidos, por razón de que el sonido se está moviendo tan despacio que para cuando llega, el avión se ha desplazado a otro lugar.

Los niños deberían tener la capacidad de contestar a las preguntas en el paso 6 si recuerdan que el sonido se propaga mejor en el aire cuando hay más moléculas. Las elevaciones más altas tienen aire **más enrarecido**, con menos moléculas por centímetro cúbico. El aire frío contiene más moléculas y es **más denso**. Por lo tanto, el sonido se propagaría mejor de noche o en un día frío.

LECCION

3

## *Las Vibraciones Altas/ Bajas o Rápidas/Lentas*

Captando la Idea

Se lee el libro de Conklin **If I Were a Bird**. Enséñeles a los estudiantes los cuadros musicales indicándoles los sonidos altos y bajos. Los cuadros musicales son como gráficas. Demuestran el tono o la frecuencia. Podemos cambiar el tono variando la frecuencia y el volumen. Pero el cambio del volumen no cambia el tono.

Dígales a los estudiantes que han estado explorando maneras para cambiar el tono, o la altura de un sonido. La altura nos indica cuan alto o bajo es un tono. Se cambia la intensidad pulsando con mayor fuerza la nota. Las ondas acústicas varían con la altura — las vibraciones son más rápidas para los sonidos altos, y más lentos para los sonidos bajos. Además, las ondas acústicas varían cuando se hace vibrar a un objeto con ondas acústicas más altas. Hemos aprendido a distinguir entre estas variaciones en el **Mathematics Center**.

1. Al poner en secuencia las ligas en el experimento con la caja de zapatos, ¿ha notado un patrón en las ligas? ¿Cuál era? ¿Puede formular una regla que conecte el tamaño de las ligas al sonido que producen?
2. Al enseñarle a su compañero la melodía que aprendió a tocar en su guitarra de

caja de zapatos, ¿usaron las ligas coloreadas para ayudarse? ¿Qué les ayudan a ver en la guitarra las ligas de diferentes colores? (Los colores demuestran que la altura es diferente de una liga a otra.) ¿En qué manera?

- ¿Qué hicieron para producir un sonido de mayor o menor volumen en la guitarra? ¿Por qué?

## ▲ ACTIVIDAD ..... *Popotes Musicales*

### Captando la Idea

---

Con la práctica los estudiantes podrán hacer que el extremo cortado del popote vibre para producir sonido. Esto es similar al clarinete o al oboe. Sirven mejor los popotes de papel que los de plástico porque los de plástico no se comprimen tan fácilmente para formar una lengüeta.

Cuando un grupo usa la manguera, un niño que toque la trompeta, el trombón o el clarín quizás podrá demostrar y ayudarles a otros a aprender a tocar. Cambiar la forma de la manguera no variará el tono; sin embargo, el cortar un pedazo o de la manguera o del popote acortará la columna vibrante de aire y subirá el tono.

### LECCION

## 4

## *Radiadores y Resonancia*

### Captando la Idea

---

Los objetos que vibran y emiten ondas acústicas se llaman **radiadores**. ¿Puede pensar en algo más que se llame radiador? Sí, un calentador. ¿Qué irradia? El calor, sí. Pero como han descubierto en sus experimentos, estos radiadores afectan a otros objetos y los hacen vibrar al mismo tono que el de ellos. Se llaman **resonadores** a los objetos que los radiadores hacen vibrar. Vieron que todos los instrumentos musicales que investigamos constaban de una parte que era radiador (las cuerdas o el parche de los tambores etc.) y otras partes que eran resonadores. También llamamos a estos resonadores “tablas de armonía”. Decimos que estas “tablas de armonía” **amplifican** el sonido — lo hacen más fuerte. ¿Han oído la palabra “amplificador” antes? ¿En qué contexto? Con las bandas de “rock” y otros tipos de bandas. Cuando se quiere un sonido más fuerte, se puede usar un amplificador — uno hecho de madera, de metal, o uno que es eléctrico. También se puede usar un amplificador para reducir la intensidad del sonido - un amplificador varía el volumen - o más alto o más bajo.

## ▲ ACTIVIDAD .....

### ▲ *Amplificadores*

Captando la Idea

1. ¿Qué materiales amplificaban el sonido? ¿Cuáles reducían el sonido?
2. Se debe formular una regla sobre materiales que amplifican el sonido. Se le debe comunicar al grupo y a la clase para que se pueda discutir.
3. ¿Cómo cambió el sonido al agregar más arena a la cubeta? ¿Lo amplificó?
4. ¿Qué cambió el tono de la cuerda?

## ▲ ACTIVIDAD .....

### ▲ *Resonadores Musicales*

Captando la Idea

1. ¿Qué tambor tenía el tono más bajo? ¿Por qué?
2. Encuentre la cuerda en cada violín que tiene el tono más alto. Intente subir el tono aún más alto. Pídale al maestro de música que le enseñe a cambiar el tono del violín.
3. ¿Qué tecla del piano tiene el tono más alto? ¿El más bajo? ¿Qué cuerda es la más larga?

## LECCION

# 5

## *La Voz Humana*

Captando la Idea

Muéstreles a los estudiantes un diagrama del aparato vocal del cuerpo: la laringe, llamada la “caja vocal” que contiene las cuerdas vocales, los pulmones que hacen que el aire pase hacia adentro y hacia afuera a través de las cuerdas vocales, y la boca, la nariz y dientes.

Se les pide a los estudiantes que hagan una lista y describan las partes del cuerpo necesarias para producir la voz humana. ¿Hay otros animales que puedan producir sonidos humanos? ¿Por qué no se consideran esos sonidos “habla”?

Se discute con los estudiantes la razón por qué las voces de los niños son más altas que las de los adultos. (Sus cuerdas vocales son más cortas, más delgadas, y más breves, como las cuerdas de un piano.)

En el **Listening Center**, los estudiantes

1. escuchan la música vocal de una ópera o de un musical popular. Deben hacer una lista de las distintas voces que oyen y el sonido particular que hacen.
2. leen en una enciclopedia acerca de los diferentes tipos de voces que hay para el canto, para el drama, etc.
3. invitan a la maestra de música para darles información acerca del canto y de la práctica necesaria para aprender correctamente cómo formar los sonidos y las palabras.

## ▲ ACTIVIDAD ..... *Humanos, Sonido y Palabras*

### Captando la Idea

---

1. Cuando estaban recitando la poesía infantil, ¿cuándo podían hablar con mayor facilidad?
2. ¿Es fácil hablar? ¿Pueden hacer que las palabras se oigan como quieren cuando no pueden mover la lengua? ¿Cuándo dice la gente, “Has the cat got your tongue”?
3. Al tratar de imitar a alguien que conozcan, ¿qué partes del cuerpo procuran controlar? (cuerdas vocales, lengua, dientes, forma de la boca, garganta)
4. ¿Es fácil aprender a hablar claramente?
5. ¿En realidad pueden hablar los pericos? Explique su contestación.

## LECCION 6 *¿Qué es la música? ¿Qué es el ruido?*

### Captando la Idea

---

Se les dice a los estudiantes que la música tiene ciertas características — algunas de ellas ya han investigado, como el tono y el volumen. La música de todas las culturas tiene características parecidas. Sin embargo, no han hablado del **ritmo**. Otras palabras para ritmo son compás, cadencia y tiempo. En los sonidos agradables y en los sonidos musicales normalmente hay patrones que se pueden detectar. Un patrón es el del ritmo o compás. ¿Se puede escuchar la música y determinar si es música “rock”? ¿Cómo? ¿Cómo es diferente el “rock” del compás de “Mickey Mouse” o de “Puff the Magic Dragon”?

En el **Rhythm Center** los estudiantes escuchan la música que ellos escojan e identifican el compás de sus canciones favoritas. Reportan a la clase cuando creen que pueden repetir el compás dando palmadas al ritmo de la música. Los otros estudiantes lo verifican.

## LECCION 7 *El Sonido es Importante en la Comunicación*

### Captando la Idea

---

1. Ahora voy a leer un cuento con que posiblemente se podrán identificar. **The Terrible Thing That Happened at Our House**. La maestra lee el cuento. Al final los estudiantes hablan sobre el por qué es importante la comunicación entre los seres humanos. El sonido nos ayuda a comunicar.



2. Al jugar el juego de adivinanzas, ¿pudo comunicar todas las ideas secretas a la clase? ¿Por qué fue difícil? ¿Son el hablar y escuchar partes importantes de la comunicación? Si hubiera habido un verdadero incendio en su casa, ¿cómo hubiera comunicado ese hecho a su familia?

¿Cuánto éxito tuvo comunicando a la clase que tenía un millón de dólares?

¿Cuál hubiera sido la manera más efectiva de comunicar eso?

¿Qué hizo para comunicarle a la clase la idea de la belleza del arco iris?

¿Siempre son las palabras el mejor método de comunicación? ¿Hubiera sido mejor mostrarle a la clase un cuadro de un arco iris, o el arco iris mismo?

En el **Art Center** los estudiantes hacen dibujos del cerebro del mismo modo que los han visto en sus libros de referencia y localizan los lugares que controlan las funciones del habla y del oído.

