

EDUCACION
**Nuestra
Riqueza**



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE EDUCACION

liceo para todos

Consolidación de la
Formación General

Bitácora del
Estudiante
Proyecto Sonido

2006



1
MEDIO

F

ísica

Consolidación de la
Formación General

Bitácora del
Estudiante

2006

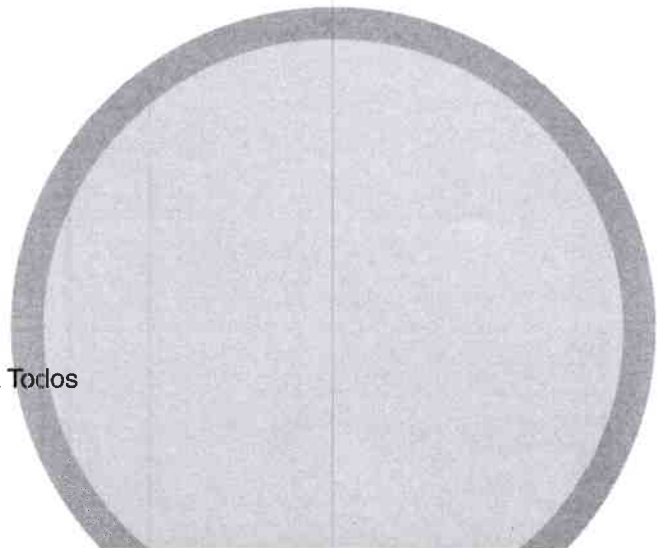
Ciencias Naturales: Física

Proyecto Sonido

1º Medio

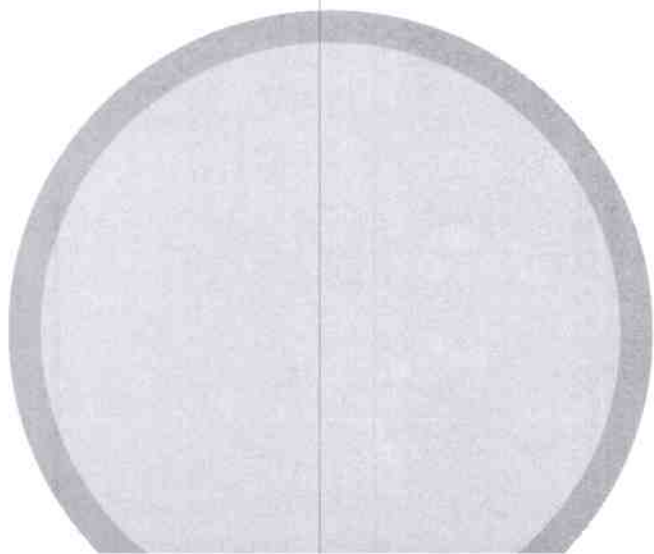


Material elaborado por:
Irene Reyes L.
Equipo Desarrollo Pedagógico - Programa Liceo Para Todos



Esta Bitácora pertenece a:

Datos del Alumno	
Liceo	
Nombre	
Curso	



Unidad 1

El Sonido

Unidad de Aprendizaje 1 Introducción al Sonido

Actividad 1.1

1. Piensa en las siguientes preguntas en relación a lo presentado por tu profesor o profesora:

a. ¿Qué diferencias percibes (o recuerdas) entre ambas grabaciones?

b. ¿En cuál de ellas el sonido te parece de mejor "calidad"? ¿Por qué?

2. Anota todas tus ideas en tu bitácora y compártelas con tu grupo.

3. Prepárate para comentar las ideas de tu grupo con el curso.

4. Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes presentadas por el curso.

Actividad 1.2

1. Piensa: ¿qué características y propiedades imaginas o crees que debe tener una sala de grabación de audio (sala acústica)? ¿Qué tipos de materiales son necesarios para que la sala posea estas características?
2. Anota todas tus ideas en tu bitácora y compártelas con tu grupo.
3. Prepárate para comentar las ideas de tu grupo con el curso.
4. Investiga las características que debería tener una sala acústica. Para ello puedes buscar bibliografía en el CRA o biblioteca de tu liceo, y/o visitar los siguientes sitios en Internet:

<http://www.tucineencasa.com/acustica/queeslaacustica/index.html>

<http://www.tucineencasa.com/acustica/algunosconsejos/index.html>

Lectura Complementaria

¿QUÉ ES LA ACÚSTICA?

Acústica.

La Acústica es la ciencia que estudia la producción, transmisión y percepción del sonido tanto en el intervalo de la audición humana como en las frecuencias ultrasónicas e infrasónicas.

Dada la variedad de situaciones donde el sonido es de gran importancia, son muchas las áreas de interés para su estudio: voz, música, grabación y reproducción de sonido, telefonía, refuerzo acústico, audiología, acústica arquitectónica, control de ruido, acústica submarina, aplicaciones médicas, etc...

Empleos en Acústica



Algunas de las áreas de trabajo en acústica son:

Acústica Arquitectónica. Estudia la interacción del sonido con las construcciones. Participa en el diseño de: Salas de Conciertos, Auditorios, Teatros, Estudios de grabación, Iglesias, Salas de reuniones, etc.

Ingeniería Acústica. Estudia el diseño y utilización de transductores e instrumentos de medición de sonido. Incluye la instrumentación para diagnóstico médico,

sísmico, grabación y reproducción de voz y música. Una rama de la Ingeniería Acústica es la Electroacústica la cual trata con micrófonos y altavoces.

Acústica Musical. Combina elementos de Arte y de Ciencia al incluir el diseño de instrumentos, el uso de sistemas de grabaciones, la modificación electrónica de la música con el estudio de su percepción. Su campo de trabajo está en la Industria de la grabación de música y cine, y en la Industria de la construcción de instrumentos. A esta área pertenece el llamado Ingeniero de Sonido.



Control de Ruido y Vibraciones. Esta área cobra cada vez mayor importancia dado el aumento, en el reconocimiento del ruido, como un factor de contaminación que afecta seriamente la salud. Su campo de trabajo está en las fábricas, en los organismos de control gubernamental y en asesorías a los arquitectos. También tiene un campo importante en el mantenimiento preventivo de maquinarias mediante el análisis de sus vibraciones.

Bioacústica y Acústica médica. Estudia la interacción entre las ondas sonoras y los cuerpos humanos y animales. Se ha desarrollado enormemente el uso de ultrasonido como herramienta de diagnóstico y de tratamiento. También es importante el campo de las ayudas auditivas y de implantes para personas con defectos en la audición.



Unidad de Aprendizaje 2

Trasmisión y absorción del sonido en diferentes medios

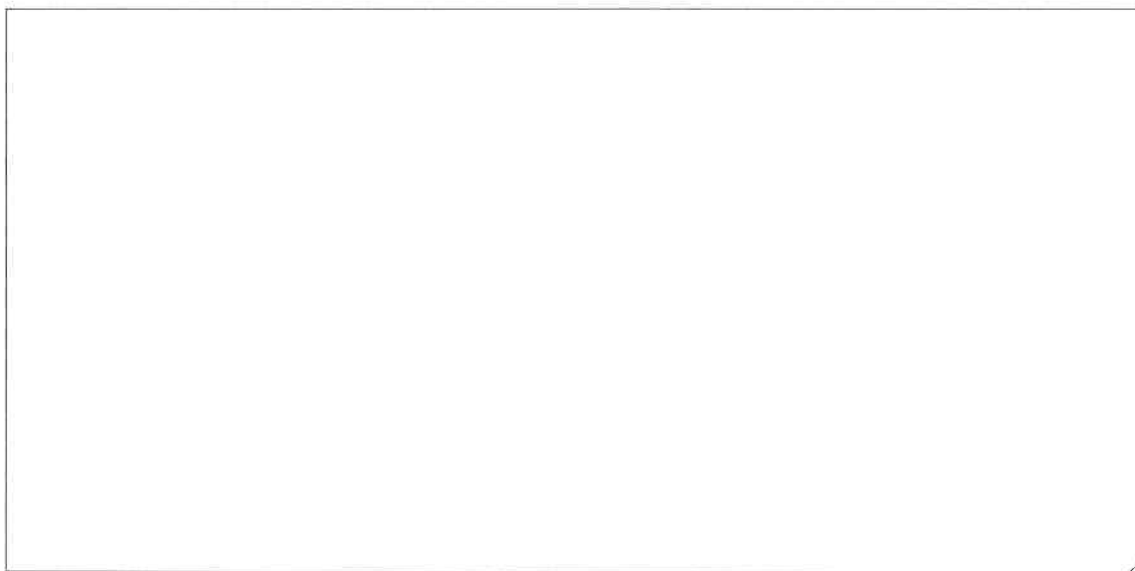
Actividad 2.1

1. Comparte con el curso la investigación que realizaste en tu grupo. Presenta las ideas centrales del trabajo.
2. A partir de lo que se expuso, elabora una lista de conceptos o términos que no conoces en tu bitácora.

A medida que se desarrolle esta unidad podrás entender estos conceptos y otros, los que te serán muy útiles para el desarrollo del proyecto.

Actividad 2.2

1. Piensa en las siguientes preguntas:
 - a. ¿Qué piensas que es el sonido?
 - b. ¿Cómo lo describirías?
 - c. ¿Cómo se produce?
 - d. ¿Cómo se propaga?
2. Anota todas tus respuestas en tu bitácora y compártelas con tu grupo.
3. Prepárate para comentar las ideas del grupo con el curso.
4. Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes presentadas por el curso y que responden a las preguntas anteriores.



Actividad 2.3

1. Reflexiona grupalmente en torno a las siguientes preguntas:
 - Seguramente te ha ocurrido que alguien te habla mientras tú estás sumergido en el agua. ¿Escuchaste la voz de la persona cuando estás dentro del agua?, ¿qué ocurrió con el sonido?, ¿por qué crees que ocurrió esto?
 - ¿Por qué escuchamos la radio de un auto que pasa junto a nosotros aunque las ventanas estén cerradas?
2. Anota todas tus respuestas en tu bitácora, compártelas y discútelas con tu grupo. Elaboren respuestas en común.
3. Prepárate para comentar las ideas del grupo con el curso.
4. Predice y escribe tus respuestas:
¿Qué crees que ocurrirá con el sonido del “tic-tac” de un reloj si lo escuchas a través de diferentes materiales como madera, esponja, metal u otros?

5. Comenta con tu grupo y posteriormente con todo el curso tus predicciones.
6. Para esta actividad utilizarás los materiales que tu profesor o profesora te entregará.
7. Realiza la siguiente exploración:
 - a. Toma un trozo material (madera, esponja, alfombra, metal, etc.) y colócalo estirado sobre la mesa.
 - b. En un extremo de éste coloca un reloj despertador.
 - c. Pídele a tu compañero que ponga su oído en el otro extremo del material. ¿Qué se escucha? ¿Cómo es el sonido del “tic-tac” del reloj en el material comparado con su sonido en el aire?

8. Registra tus datos en la siguiente tabla:

Material	¿Qué se escucha?	¿Cómo se escucha? (comparado con el sonido en el aire)
alfombra		
madera		

9. Responde las siguientes preguntas:

a. ¿Se cumplieron tus predicciones? Explica.

b. ¿El sonido se propaga de igual manera en todos los materiales o medios? Explica.

- c. ¿Hay algún material en el cual el sonido no se propaga? ¿Cuál? ¿Por qué crees que ocurre esto?

- d. ¿Qué características deben tener los medios de propagación para favorecer la transmisión del sonido?

10. Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes presentadas por el curso.

Unidad de Aprendizaje 3

Los fenómenos cotidianos relacionados con la reflexión del sonido

Actividad 3.1

1. Reflexiona grupalmente en torno a las siguientes preguntas:
 - ¿Cómo crees que se produce el eco?
 - ¿Dónde lo has escuchado?
 - ¿Qué condiciones deben darse para que se produzca?
2. Anota tus respuestas en tu bitácora.
3. Prepárate para comentar las ideas del grupo con el curso.

4. Predice:
¿Se produce reflexión del sonido al chocar con superficies de diferentes materiales?
Explica.



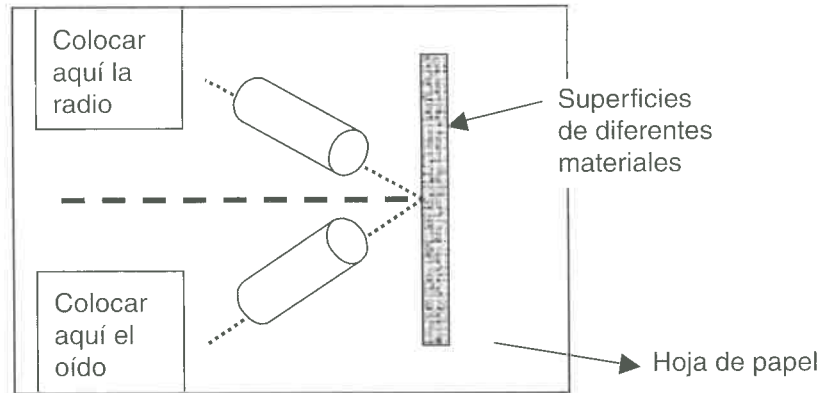
5. Escribe tus predicciones en la tabla y coméntalas con el curso.

Material	Predicción ¿Se refleja el sonido?	Observación ¿Se refleja el sonido?
Melamina		
Cerámica		
Tela de alfombra		
Poliestireno expandido		

6. Para esta actividad necesitarás los siguientes materiales:

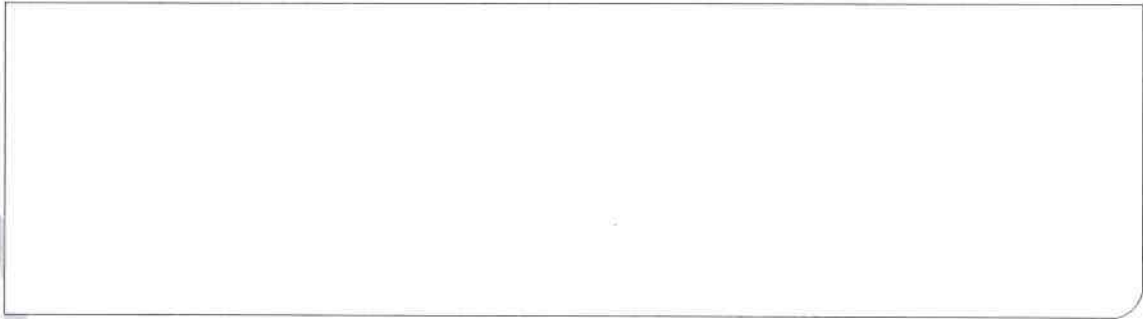
- 2 tubos de cartón (de papel absorbente) o de PVC de 32 mm de diámetro,
- una radio pequeña u otra fuente de sonido (puedes volver a usar el reloj despertador de la actividad anterior),
- un trozo de vidrio, de alfombra, poliestireno expandido (Plumavit); melamina (superficie de las pizarras blancas); cerámica, género, etc. Los trozos de vidrio, poliestireno, cerámica u otros deben ser planos (no curvos),
- una hoja,
- transportador.

7. Dispón los materiales como se muestra en la figura:

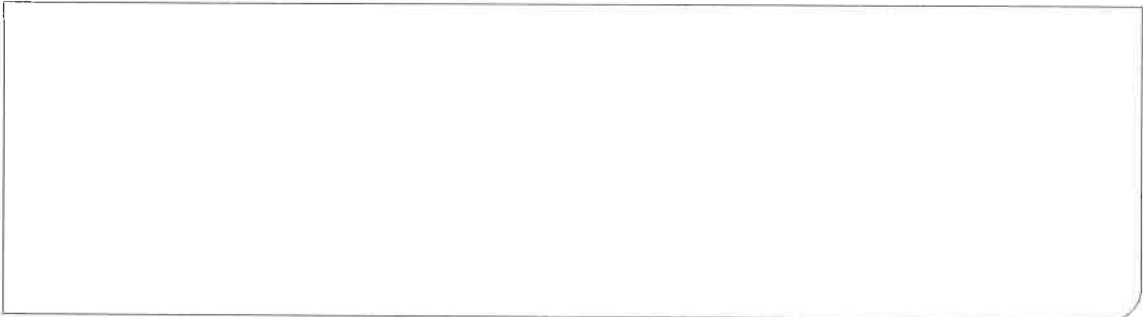


8. Coloca la superficie de vidrio o de melamina de manera que quede en forma perpendicular a la mesa.
9. Ubica uno de los tubos sobre la mesa formando un ángulo con el trozo o superficie de vidrio o de melamina.
10. Haz sonar la radio con un volumen bajo (o el reloj) y colócala en el extremo del tubo. Pon el otro tubo de cartón sobre la mesa y muévelo con cuidado hasta que puedas escuchar el sonido de la radio o del reloj que sale por el tubo.
11. Marca en el papel una línea que te indicará la posición de ambos tubos o cilindros para todas las superficies.
12. Registra tus datos en una tabla.
13. ¿El sonido se refleja de la misma manera en todas las superficies? Explica.

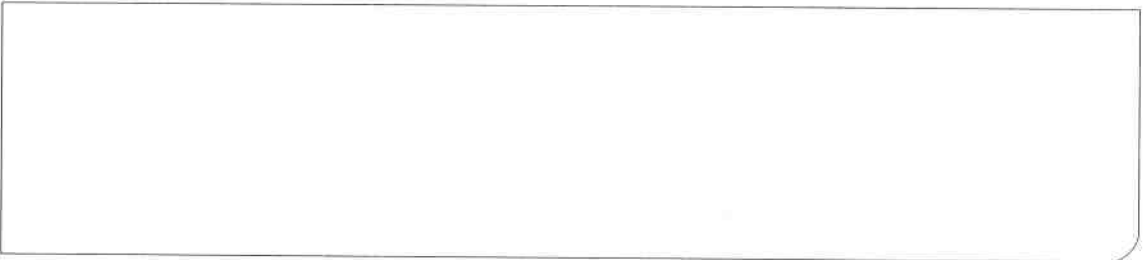
14. ¿Hay algún material en el cual el sonido no se refleja en absoluto? ¿Cuál o cuáles? ¿Cómo explicas lo que sucede en este caso?



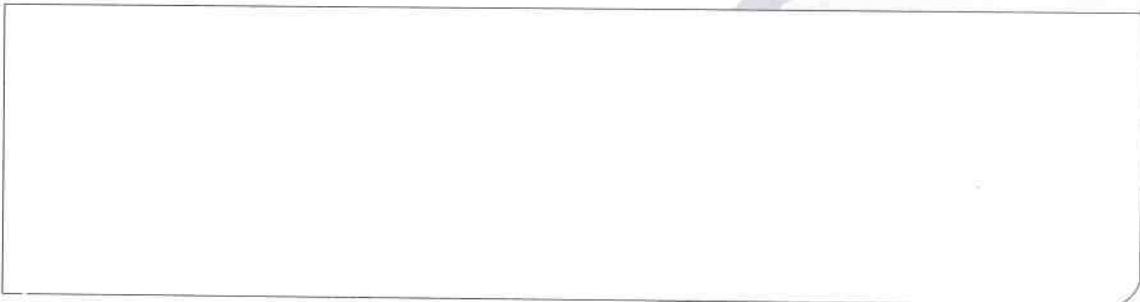
15. Compara los materiales en los cuales el sonido se refleja y en los que no. Clasificalos.



16. Menciona las características de las superficies reflectoras y no reflectoras.



17. Si tuvieras que elegir uno de estos materiales para la sala de sonido, ¿cuál de ellos elegirías? Fundamenta tu respuesta.



18. ¿Cuáles son los conceptos nuevos aprendidos durante la clase? Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes desarrolladas en esta actividad.

Actividad 3.2

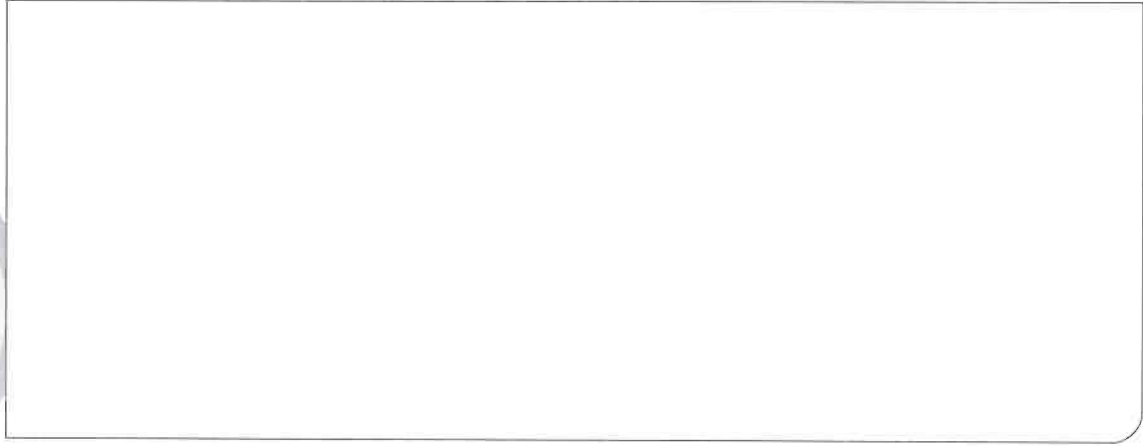
1. Predice:
¿Qué relación crees que existe entre la posición del tubo donde se encuentra la fuente de sonido con la posición del tubo por el cual se escucha?

2. Elige una de las superficies reflectoras de la actividad anterior, y diseña un montaje experimental con los mismos materiales para verificar tu predicción.
3. Anota el procedimiento experimental que realizarás. Compártelo y discútelo con tus compañeros. Acuerden un solo procedimiento a seguir por todo el curso.
4. Anota los datos en la siguiente tabla:

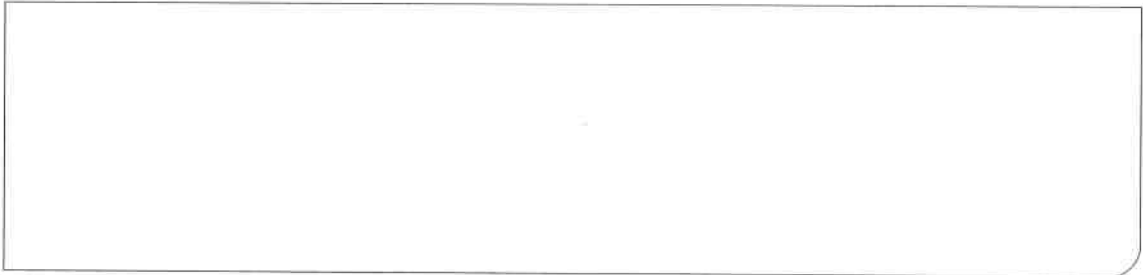
Posición	Ángulo del sonido incidente	Ángulo del sonido reflejado
1		
2		
3		
4		
5		

5. Realiza el procedimiento acordado registrando todas tus observaciones.

6. Da a conocer tus resultados y compáralos con los de tus compañeros y compañeras.
7. ¿Existe alguna relación entre las posiciones de ambos tubos? ¿Cuál? Explica.



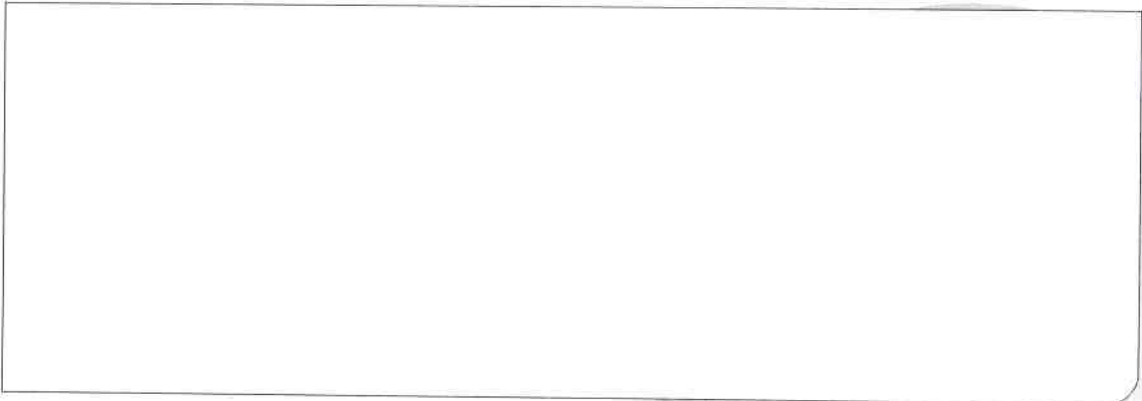
8. Enuncia un principio general que te permita explicar la relación entre las posiciones de ambos tubos.



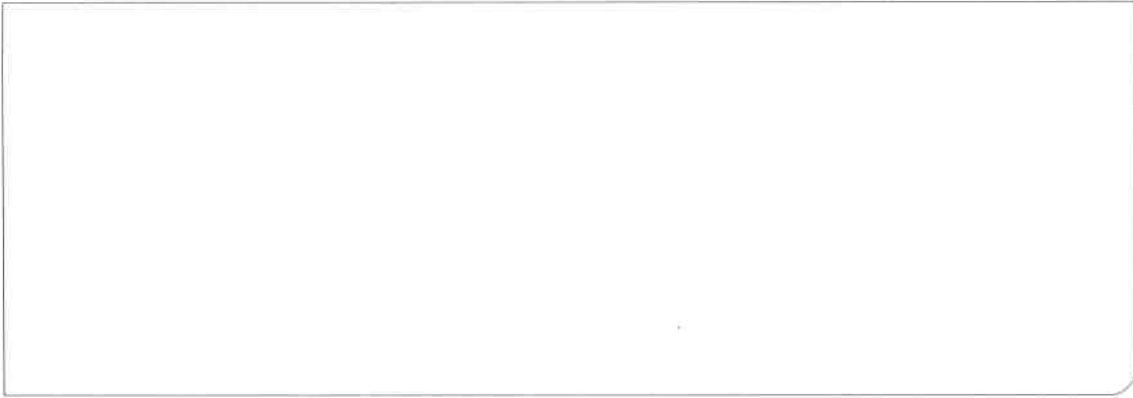
9. ¿Se cumple el principio que enunciaste para superficies de diferentes materiales?



10. A partir de las conclusiones que elaboraste en las actividades 1 y 2, revisa la explicación dada para el eco, analízala y complétala o corrígela si es necesario.



11. ¿Cuáles son los conceptos nuevos aprendidos durante la clase? Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes desarrolladas en esta actividad.

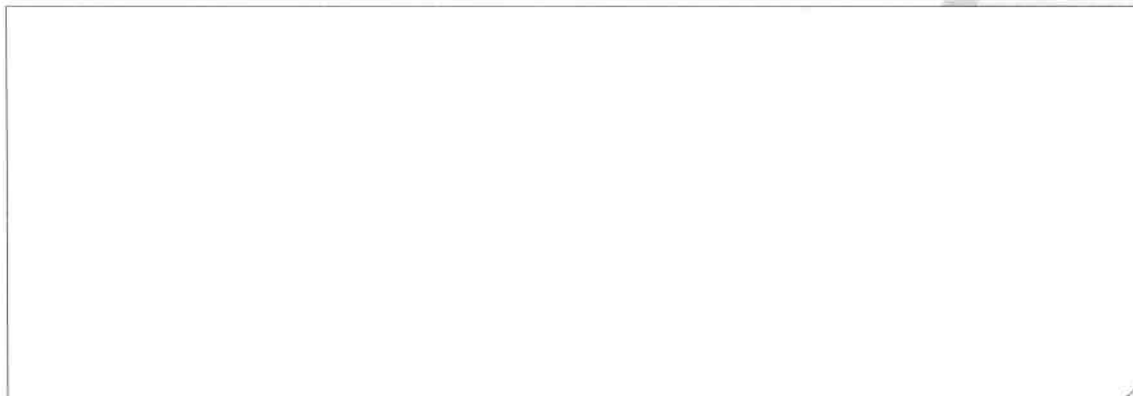


Extensión:

Las siguientes preguntas te ayudarán a determinar las características que debe tener tu sala de audición.

Investiga:

- ¿Por qué en el interior de los cines existen cortinas muy plegadas en los costados de las salas?
- De qué material está hecha la parte trasera de un escenario, ¿por qué?



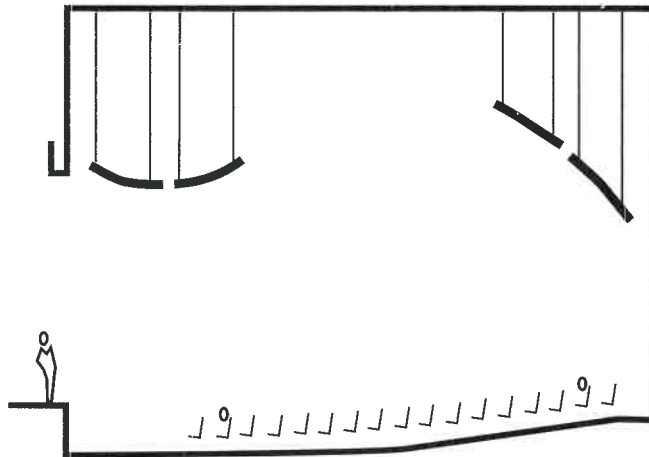
Unidad de Aprendizaje 4
Diseño de la sala de audición

Actividad 4.1

Condiciones que debe cumplir una sala de audiciones. Recolección de Información

1. Analiza las condiciones que debe cumplir una sala de audiciones para que todos los oyentes puedan percibir confortablemente sólo el sonido de lo que se está presentando.

2. Dibuja las líneas que representan las reflexiones que se producirían al interior de la sala de conciertos e indica los lugares en los cuales se producen absorciones de sonido en la misma.



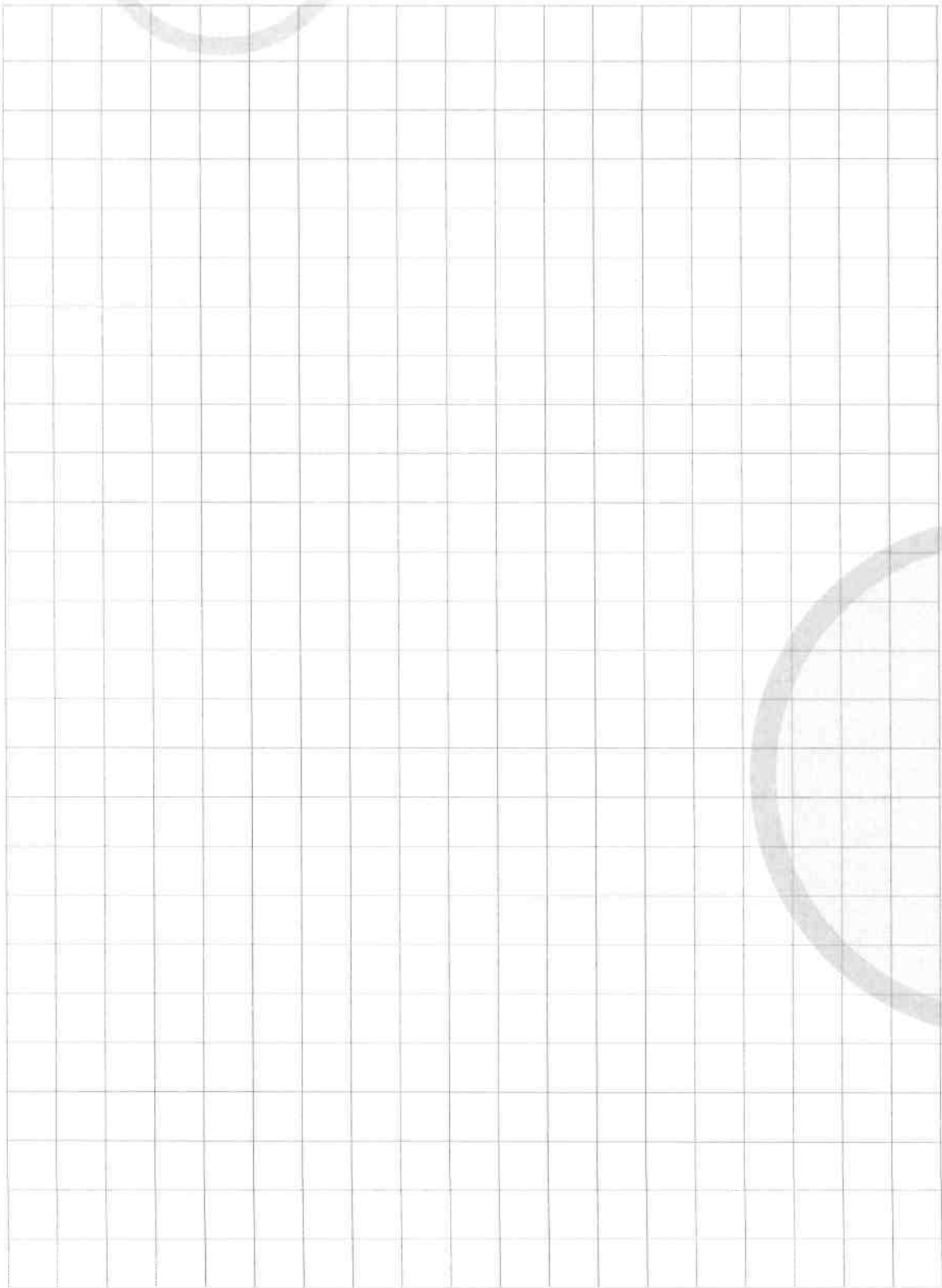
3. Busca información sobre las condiciones que debe cumplir una sala de audiciones para que todos los oyentes puedan percibir adecuadamente el sonido de lo que se está presentando.
4. A partir de la información que has encontrado y con los conocimientos adquiridos en las sesiones anteriores, modifica y mejora las líneas que representan las reflexiones del sonido que se producen en la sala de conciertos del esquema.
5. Corrige y/o completa si es necesario, los sectores de la sala en los que identificaste que se produce absorción.
6. Comenta con tus compañeros la importancia de considerar estos factores al momento de diseñar una sala de audiciones.
7. Investiga en los sitios de Internet y bibliografía sobre algunas propiedades del sonido relacionadas con la propagación y su interacción con ciertos materiales. Usa las páginas que siguen para registrar tu investigación. A continuación te sugerimos las siguientes fuentes de información:

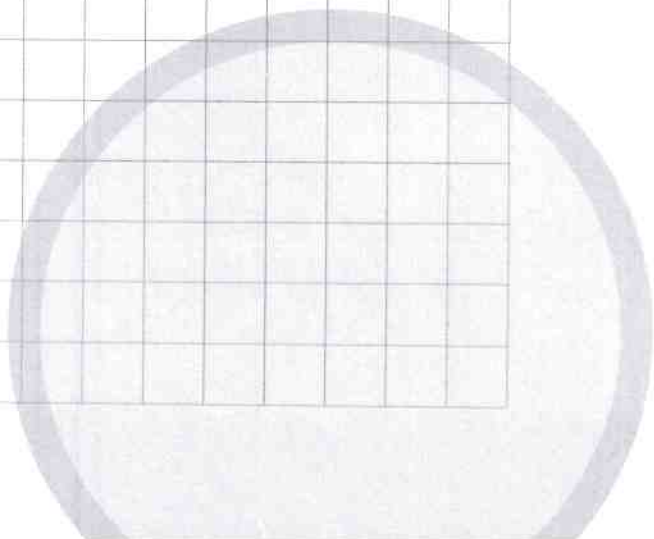
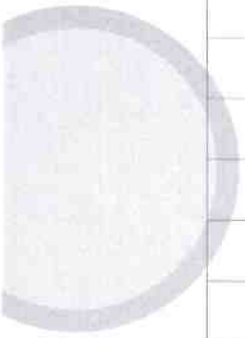
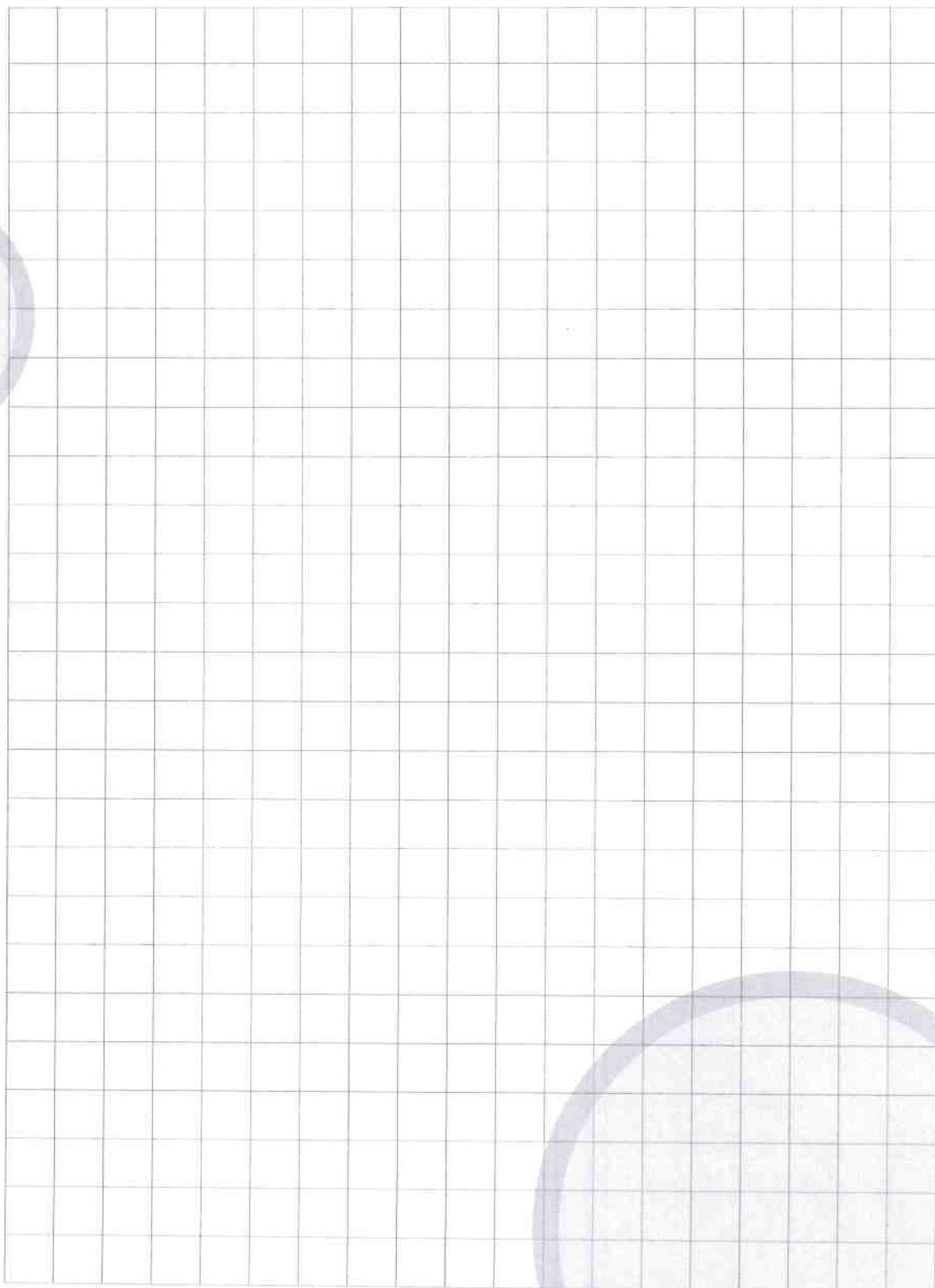
Sitios en Internet:

<http://www.geocities.com/EnchantedForest/Glade/8952/contamin.html>
<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/ondas/MovOnduiatorio.html>
http://www.edu.aytolacoruna.es/aula/fisica/fisicaInteractiva/Fisica_interactiva.htm
<http://www.tucineencasa.com/acustica/queeslaacustica/index.html>
<http://www.tucineencasa.com/acustica/algunosconsejos/index.html>
<http://club.telepolis.com/adrodriguez/salasaudio.html>
<http://www.monografias.com/trabajos4/salasanecoicas/salasanecoicas.html>
<http://www.acieroid.es/acustica/index.html>

Bibliografía:

Tippens, Paul. Física, conceptos y aplicaciones, ED. McGraw Hill. 6ª Ed. 2003.
 Arriola y otros, Física y Química, Energía 2(BUP 2). Ediciones SM, 1991.
 Brahim, Espinoza, Menares. Ciencias físicas. Ed. Santillana, 1995.
 Hewitt, Paul. Física Conceptual (Adaptación para Chile, Mineduc 1º medio). Ed. Adisson Wesley. 1999.

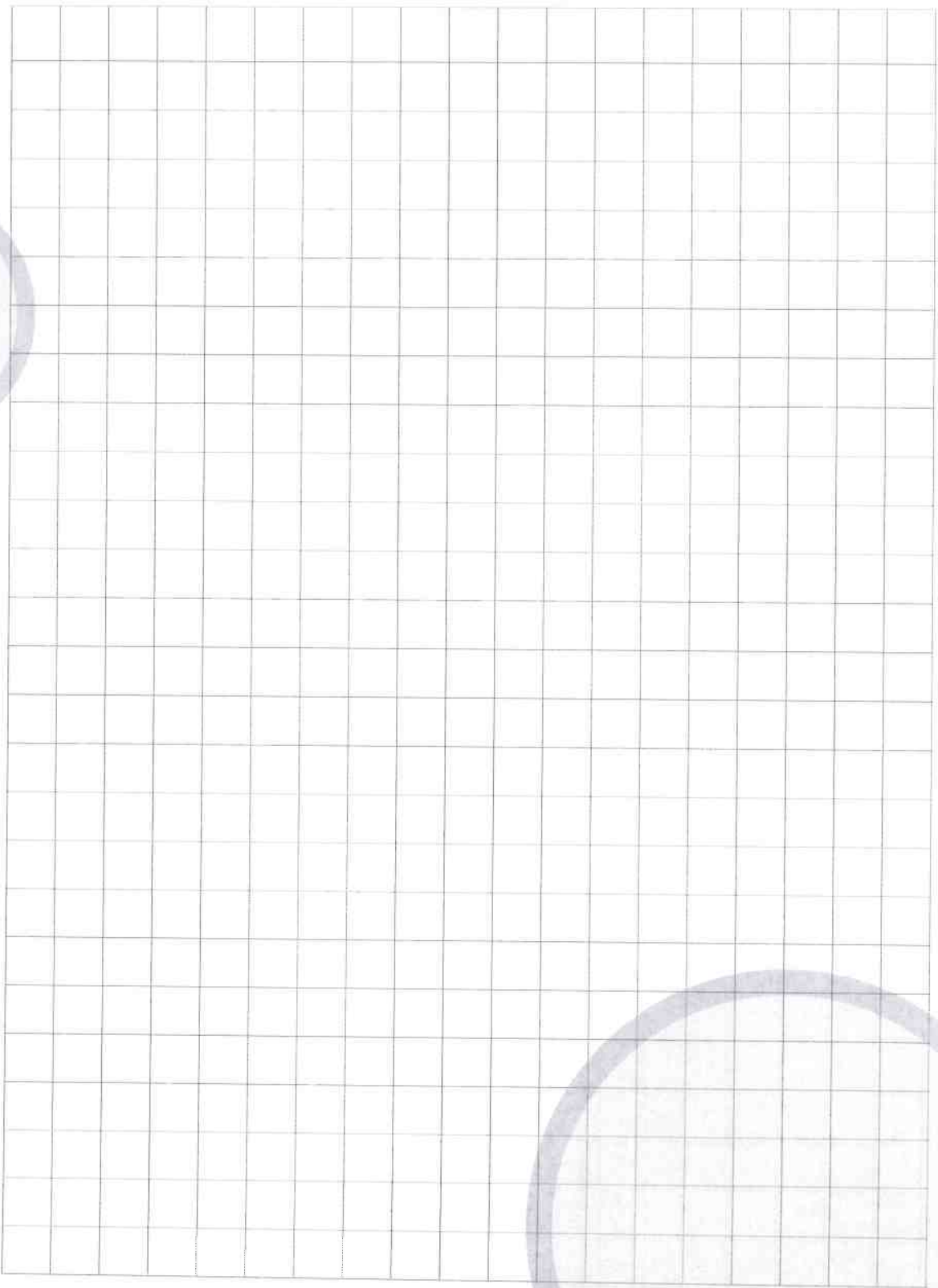


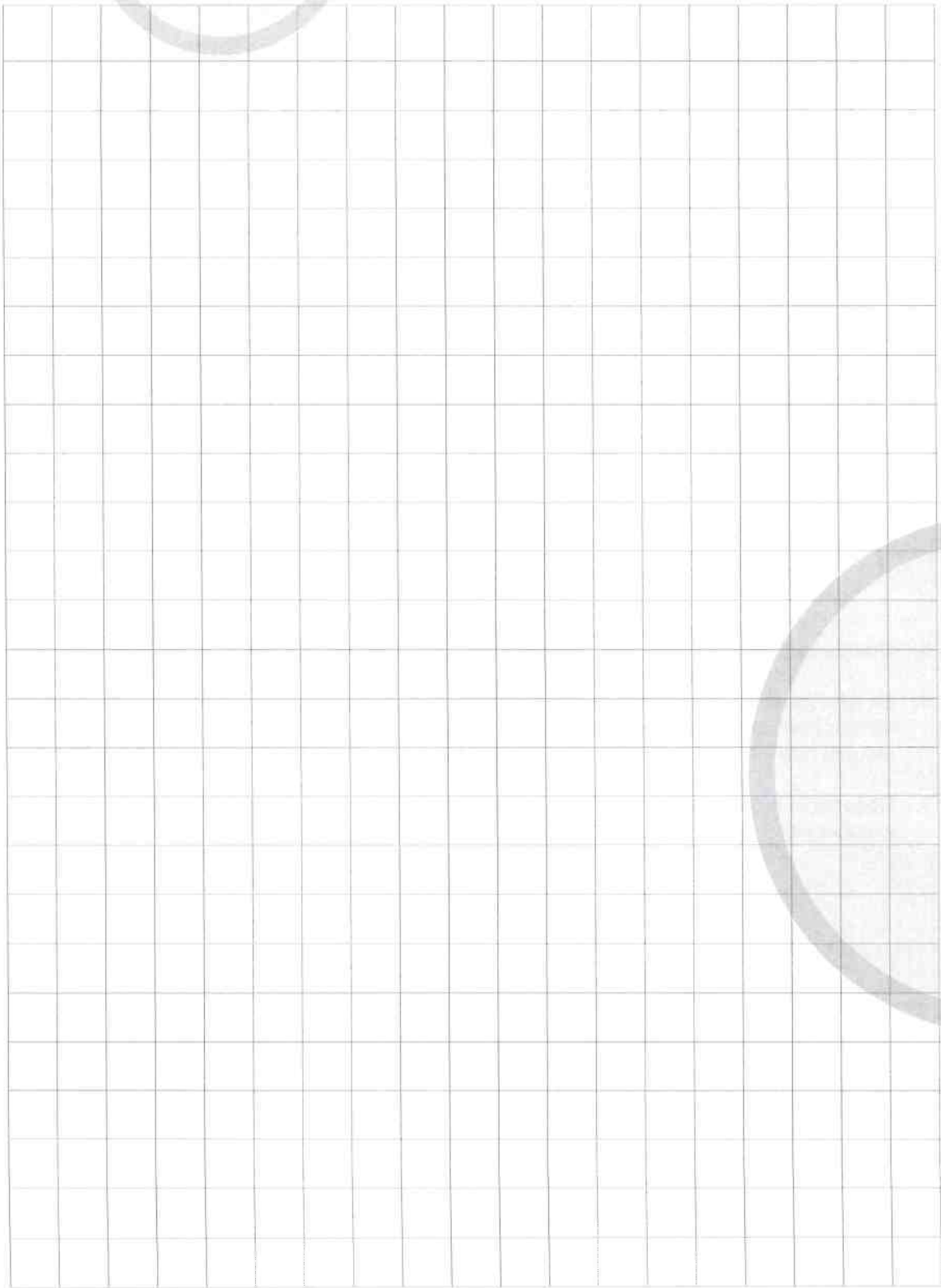


Actividad 4.2 Diseño de la sala de audiciones

1. Con la información que ya cuentas, realiza con tu grupo de trabajo un primer diseño de la sala de audición, elaborando un esquema de la misma y definiendo las especificaciones técnicas relacionadas con las dimensiones, materiales y otras características que poseerá la sala de audición. Utiliza las páginas que siguen para registrar tu diseño.
2. ¿Qué decisiones y/o acuerdos hemos tomado respecto del proyecto?

3. Una vez realizado el diseño, preséntalo al curso fundamentando las decisiones tomadas.





Unidad de Aprendizaje 5

El sonido como un estímulo originado por cuerpos en vibración.

Algunas características del sonido

Actividad 5.1

1. Para los siguientes ejercicios usarás los materiales que se indican a continuación:
 - una regla (es más conveniente una de metal),
 - una prensa de carpintero (opcional),
 - un "listón" de madera (de aproximadamente 1 x 1 pulgadas y 50 cm de longitud) con 4 clavos equidistantes separados unos 10 cm uno del otro y colocados en hilera,
 - un elástico de billete delgado.

2. Antes de comenzar con la exploración, responde:
¿Cómo se origina el sonido?

3. Comparte tu respuesta con tus compañeros.
4. En esta parte de la exploración vas a usar sólo la regla y la prensa de carpintero. Deberás afirmar uno de los extremos de la regla sobre la mesa y flexionarla en el otro extremo de manera que vibre.
5. Observa el montaje que te mostrará tu profesor o profesora, y predice: ¿se produce sonido al hacer vibrar la regla?

6. Haz vibrar la regla repetidas veces sin modificar su posición. Responde y explica: ¿qué percibes al hacer vibrar la regla? ¿Qué rol juega la regla?

7. Comparte tus respuestas al interior de tu grupo.

8. Piensa y predice:

a. ¿Podrías obtener sonidos diferentes con la misma regla? ¿Cómo?

b. ¿Se altera el sonido percibido al aumentar o disminuir la longitud de la regla apoyada sobre la mesa? ¿De qué manera crees que variará?

c. ¿Cambia el sonido que produce la regla si varías la flexión en ella? ¿De qué manera piensas que variará? Explica.

9. Propón y escribe un procedimiento que te permita comprobar tus predicciones y registra tus observaciones. Compártelo con tu profesor y el curso. Modifica tu procedimiento si es necesario, considerando las observaciones que te hayan hecho.

10. Realiza el procedimiento. Repite varias veces la actividad para que puedas hacer una descripción más detallada de lo que ocurre con el sonido que se produce.

11. Responde: ¿qué variaste en la regla para obtener diferentes sonidos?

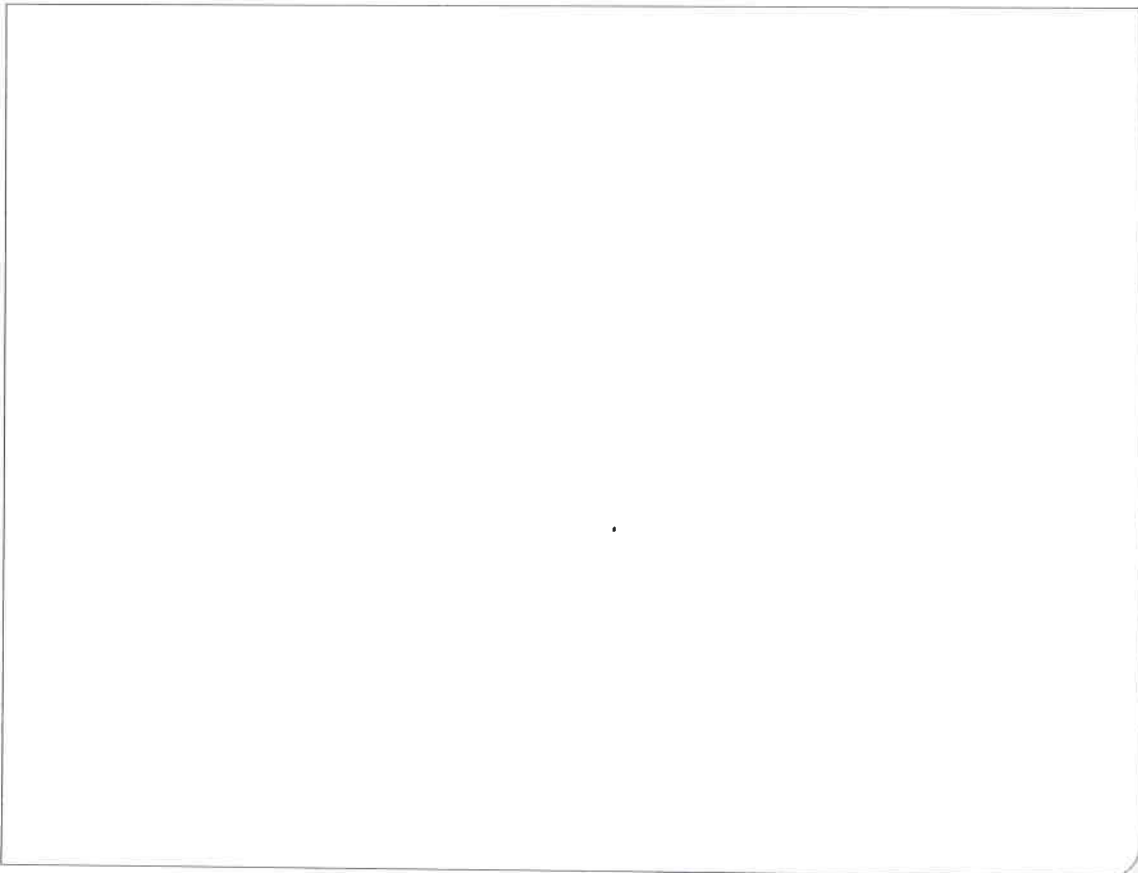
12. ¿En qué se diferencian estos sonidos? Explica.



13. ¿Con qué propiedades del sonido asocias las variaciones que percibiste?



14. ¿Cuáles son los conceptos nuevos aprendidos durante la clase? Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes desarrolladas en esta actividad.



Actividad 5.2

1. Con los materiales, construye el montaje como se muestra en el esquema.



2. Predice: al hacer vibrar un elástico estirado y al variar la elongación del mismo, ¿cambian las características del sonido que se produce? Explica.

3. Pulsa el elástico variando su longitud, ¿cambia el sonido producido?, ¿qué característica del sonido cambia? Explica tus respuestas.

4. Comparte y discute tus conclusiones con el curso.
5. ¿Cuáles son los conceptos nuevos aprendidos durante la clase?. Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes desarrolladas en esta actividad.

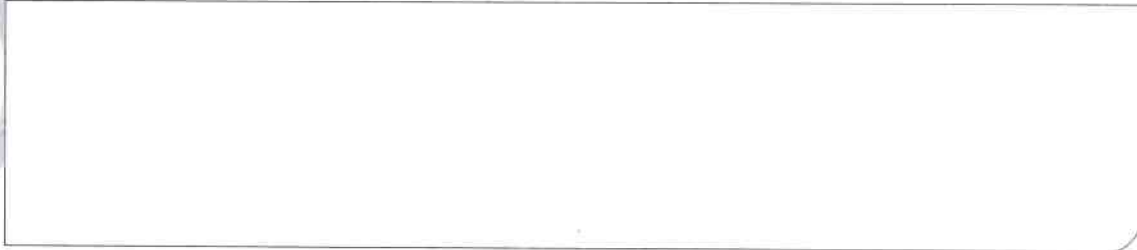
Unidad de Aprendizaje 6

La percepción del sonido

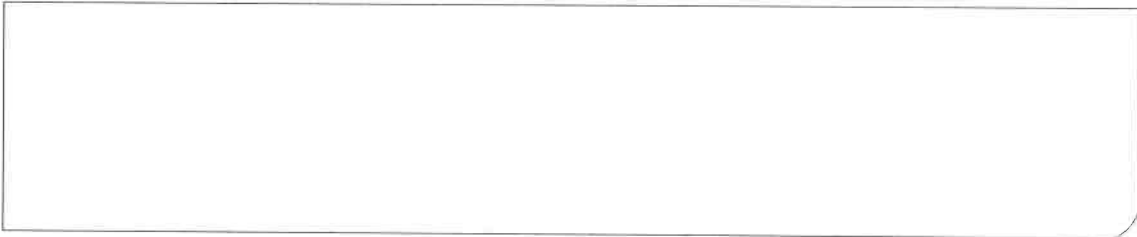
Actividad 6.1

Fisiología del oído

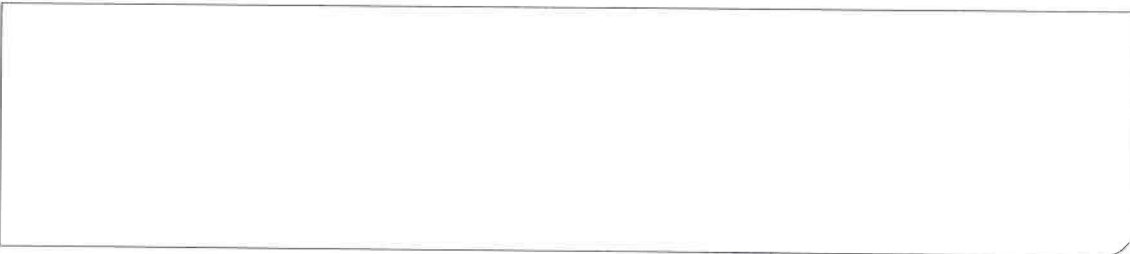
1. Reflexiona con tu grupo en torno a la pregunta:
 - a. ¿Qué crees que ocurrirá con el movimiento del papel al colocarlo cerca del parlante de una radio encendida? Explica.



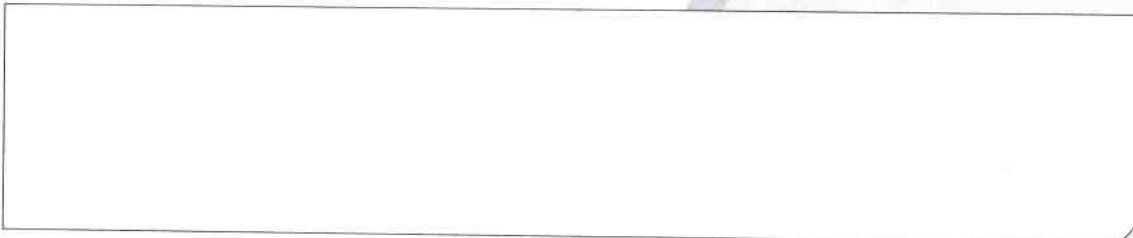
- b. ¿Qué piensas que sucederá con el mismo papel al variar el volumen? Explica tu respuesta.



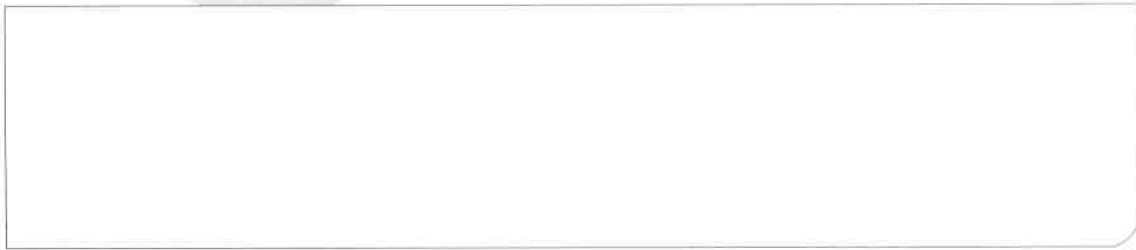
2. Observa lo que realizará tu profesor.
3. ¿Qué ocurre con el papel al colocarlo cerca del parlante de la radio cuando el volumen es muy bajo? Explica.



4. ¿Qué ocurre cuando el volumen es alto? Explica.



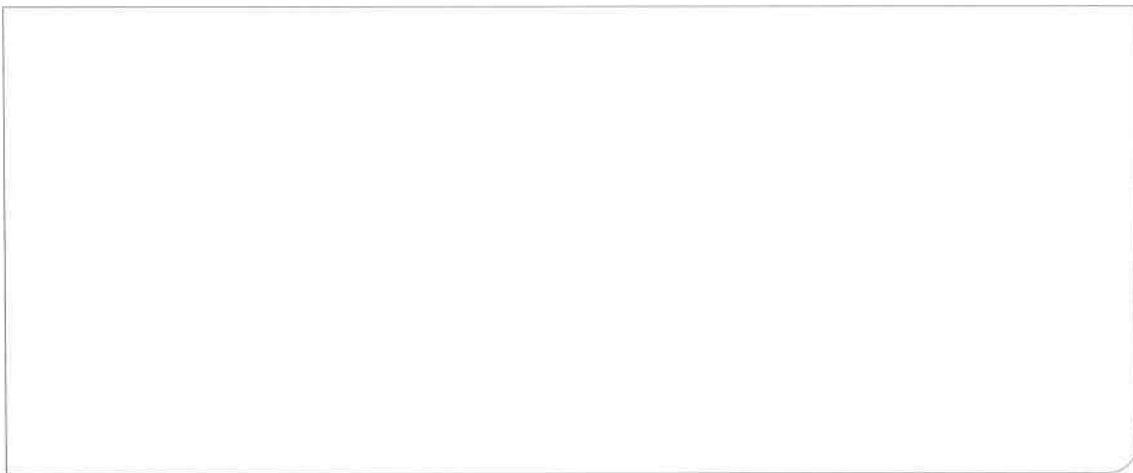
5. ¿Qué relación existe entre la amplitud de la vibración y la intensidad del sonido?



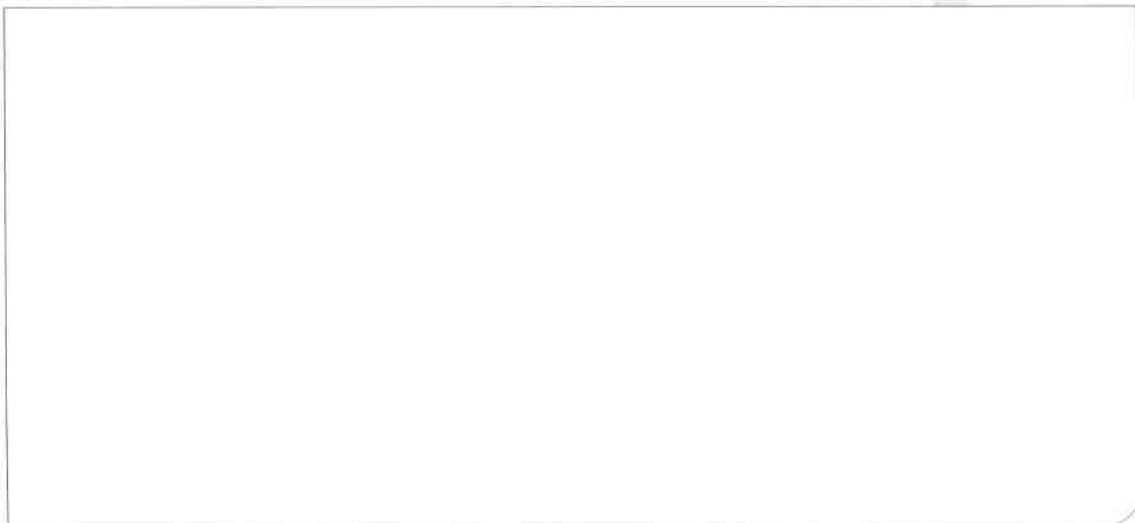
6. Comparte con el curso tus conclusiones.

Extensión:

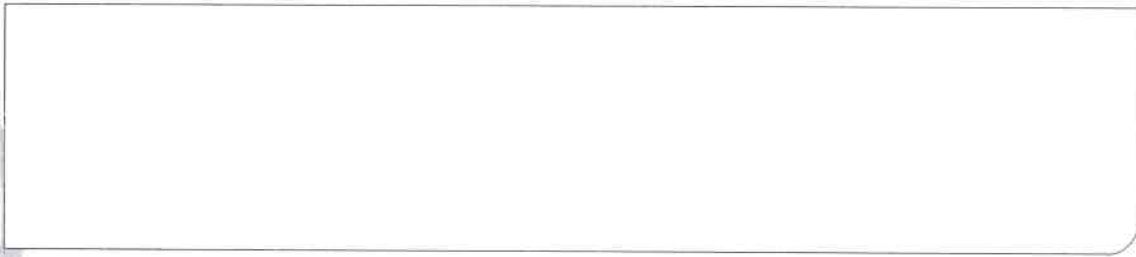
1. Imagina cómo está formado el oído del ser humano, dibújalo y menciona sus partes.



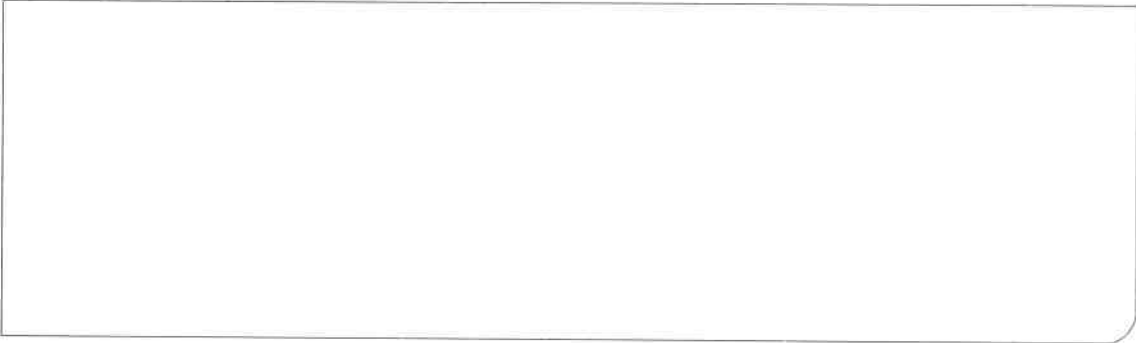
2. Dibuja en tu esquema anterior, el camino que sigue el sonido al ingresar al oído explicando la participación de las diferentes estructuras.



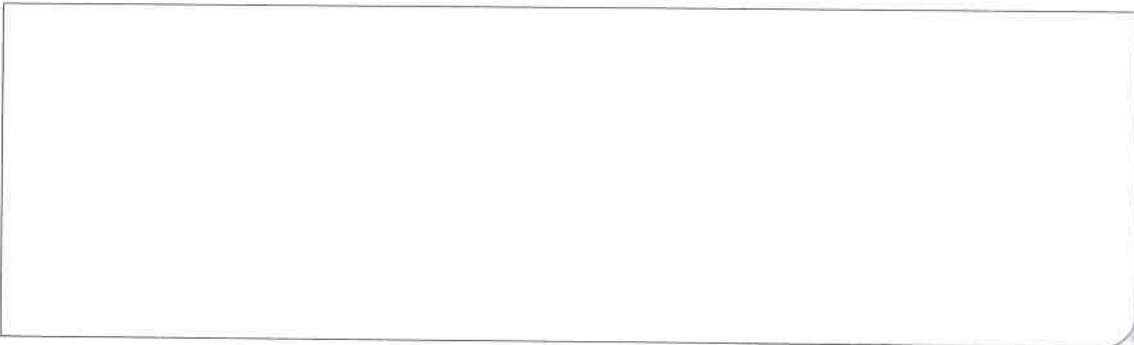
3. Tu profesor te entregará un esquema del oído. Revisa tu esquema y compáralo con el proporcionado por tu profesor o profesora. Responde:
- ¿Qué partes del oído habías olvidado?
 - ¿Qué estructuras habías dibujado y ahora sabes que no forman parte del oído?
 - ¿Qué partes del oído habías dibujado en lugares no correctos?



4. Dibuja nuevamente tu esquema, incorporando y/o modificando aquello que sea necesario.



5. Traza nuevamente, en tu último esquema, el camino que realiza el sonido describiendo esta vez la participación de cada estructura del oído.



6. Prepárate para compartir tu trabajo con el curso.

7. ¿Cuáles son los conceptos nuevos aprendidos durante la clase? Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes desarrolladas en esta actividad.

Actividad 6.2

1. Reflexiona grupalmente en torno a la siguiente situación:

Si en el interior de la sala ubicamos un parlante encendido que emite sonidos con una cierta potencia, ¿por qué razón las personas que se encuentran en el fondo de la sala no escuchan el sonido con la misma intensidad?

2. Anota tu respuesta en tu bitácora y compártela con tu grupo.
3. Prepárate para comentar las ideas del grupo con el curso.
4. Piensa y escribe otros dos ejemplos que ilustren cómo la intensidad con que se percibe el sonido cambia dependiendo de la distancia a la que nos encontremos de la fuente sonora.

5. Lee el siguiente texto:

Contaminación acústica

El aire no sólo se contamina con partículas sólidas o gaseosas, el ruido también provoca contaminación y se denomina contaminación acústica. Si bien es cierto que el ruido no se acumula, no se traslada y no se mantiene en el tiempo, de todos modos genera en las personas ciertos daños y molestias.

Los decibeles

La intensidad de los distintos ruidos se mide en decibeles, unidad de medida de la presión sonora. El umbral de audición está en 0dB (Mínima intensidad del estímulo) y el umbral de dolor está en 120 dB. Para tener una aproximación de la percepción de la audición del oído humano, se creó una unidad basada en el dB que se denomina decibel A (dBA).

El oído humano tiene la capacidad de soportar cierta intensidad de los ruidos; si estos sobrepasan los niveles aceptables, provocan daños en el órgano de la audición. En la ciudad, los niveles de ruido oscilan entre 35 y 85 dBA, estableciéndose que entre 60 a 65 dBA se ubica el umbral del ruido diurno que comienza a ser molesto.

Por ejemplo: en una biblioteca se tienen 40 dBA, en una conversación en voz alta 70 dBA (1 m. de distancia), tráfico en una calle con mucho movimiento sobre 85 dBA y el despegue de un avión 120 dBA (70 mts. de distancia).

TABLA DE SONIDOS	
Potencia	decibeles
140	Avión a reacción (a 30 mts.)
120	Música rock con amplificadores (a 18 mts.)
100	Electrodomésticos
90	Metro (dentro del túnel)
70	Cantante (a 1 metro)
60	Conversación normal
50	Calle tranquila
30	Tic-tac del reloj
20	Cuchicheo
10	Susurro de las hojas de los árboles

El volumen del sonido depende de la distancia a que nos encontremos de su origen. Para medir los niveles sonoros de las distintas actividades o fuentes sonoras se usan los decibelios o decibeles (dB), que es lo que vemos representado en el gráfico.

Un sonido que es lo suficientemente fuerte para ser oído, tiene alrededor de 10 decibeles. La sordera total y los daños irreparables al oído son ocasionados por sonidos entre 120 y 200 dB. Por esto es importante evitar exponerse a tan altas potencias.

Escala de decibeles

Fuentes de ruido

En una ciudad, los ruidos pueden provenir de distintas fuentes:

- Equipos electrónicos, de las casas particulares, fábricas, talleres, estaciones de servicio, lugares de entretenimiento, etcétera.
- Vehículos motorizados con escape libre.
- El mal uso de la bocina.
- Ruidos de la calle, los cuales pueden ser originados por vendedores, como por ejemplo los vendedores de gas que golpean los cilindros, las reparaciones de calles, etcétera.
- Talleres o industrias en las cuales se utilizan maquinarias, herramientas, etcétera.
- Construcción de casas y edificios.
- Lugares donde existen aeropuertos.

Estos ruidos lógicamente provocan contaminación ambiental, y en el hombre pueden ocasionar desde molestias a daños más serios. Algunos efectos pueden ser: dolor de cabeza, dificultad para dormir, defectos auditivos, tensión nerviosa, dolor, etcétera.

El ruido, como agente contaminante, no sólo puede generar daños al sistema auditivo, como el trauma acústico o la hipoacusia, sino que puede causar efectos sobre:

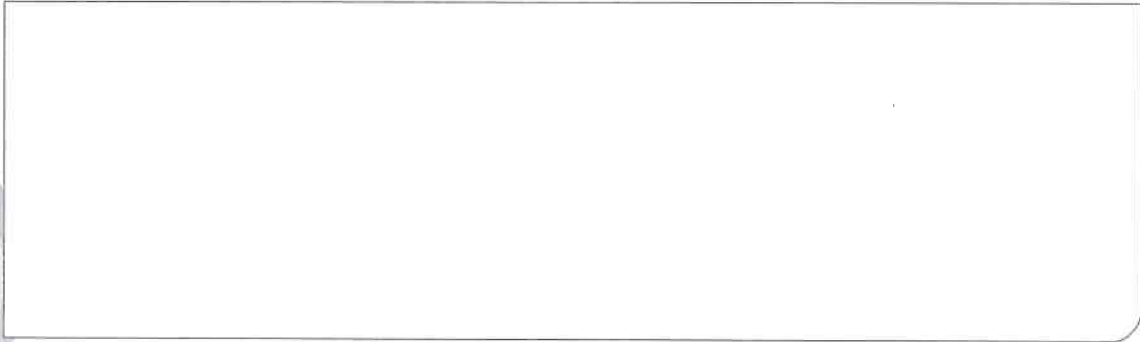
1. Sistema cardiovascular, con alteraciones del ritmo cardíaco, riesgo coronario, hipertensión arterial y excitabilidad vascular por efectos de carácter neurovegetativo.
2. Glándulas endocrinas, con alteraciones hipofisarias y aumento de la secreción de adrenalina.
3. Aparato digestivo, con incremento de enfermedad gastroduodenal por dificultar el descanso.
4. Otras afecciones, por incremento inductor de estrés, aumento de alteraciones mentales, tendencia a actitudes agresivas, dificultades de observación, concentración, rendimiento y facilitando los accidentes.
5. Sordera por niveles de 90 dB y superiores mantenidos. Está reconocida la sordera, incluso como "enfermedad profesional", para ciertas actividades laborales, siempre que se constate la relación causa-efecto.
6. También puede provocar irritación, pérdida de la concentración, de la productividad laboral, alteración del sueño, etc.
7. La exposición continuada produce la pérdida progresiva de la capacidad auditiva y especialmente en expuestos industrialmente, así como en jóvenes que utilizan habitualmente "personal stereo" y motocicletas o los que acuden **regularmente** a discotecas.

Texto Tomado de la Revista Icarito de *La Tercera*.

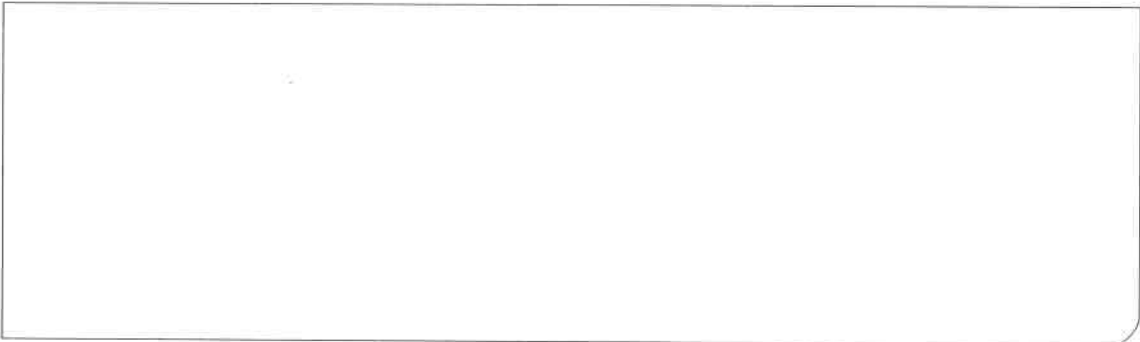
http://icarito.tercera.cl/especiales/medio_ambiente/contaminacion/c_acustica.htm

6. En base al texto leído, contesta las siguientes preguntas:

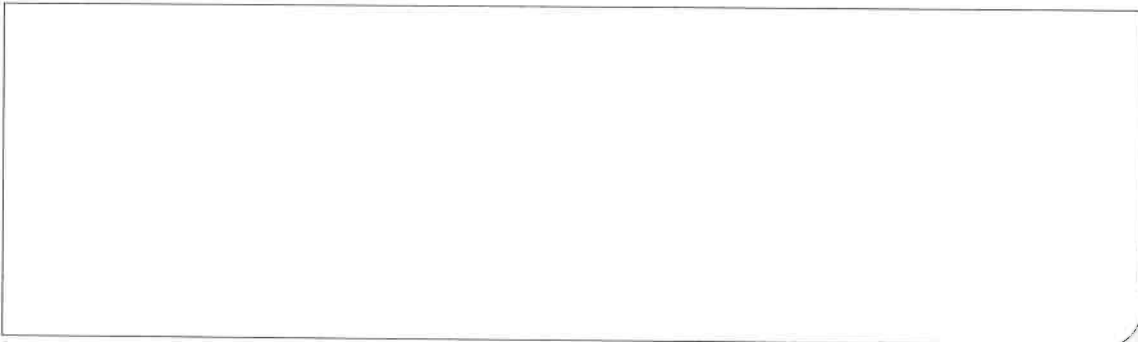
a. ¿Cuáles son las principales causas de la contaminación acústica?



b. ¿Qué es el Umbral de Audición? ¿Qué es el Umbral de Dolor?



c. En tu vida cotidiana, ¿cuáles son las principales fuentes de ruido y contaminación acústica a las que estás expuesto?



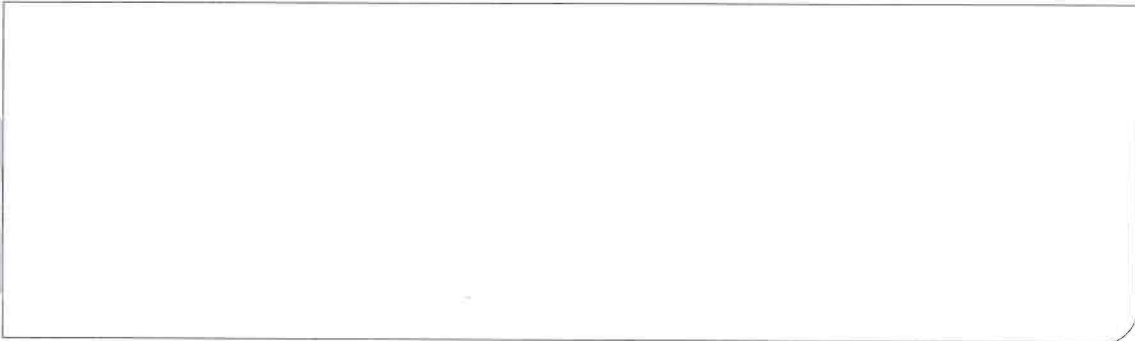
d. ¿Qué otros efectos no descritos en el texto puede tener la contaminación acústica?

e. ¿Qué medidas es posible tomar para disminuir este problema?

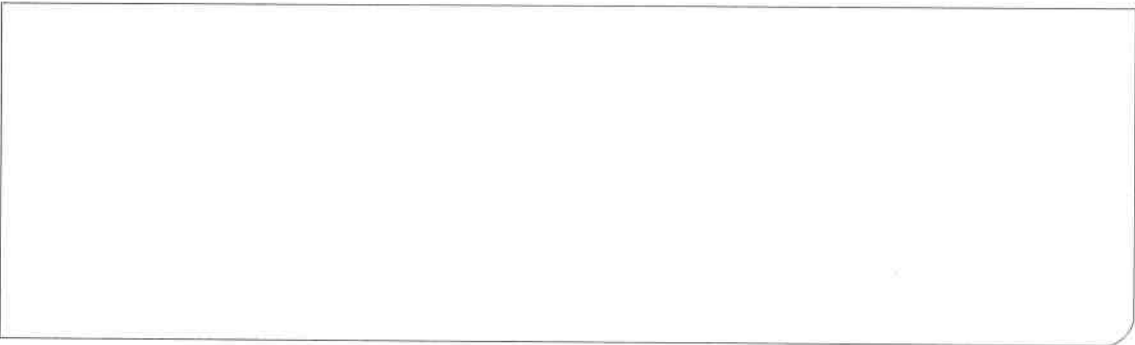
f. Escribe una breve reflexión acerca del texto recién leído.

7. Si tu liceo cuenta con recursos informáticos y conexión a Internet, visita el portal del Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente (www.sesma.cl), para revisar la normativa relacionada con la contaminación acústica. Responde:

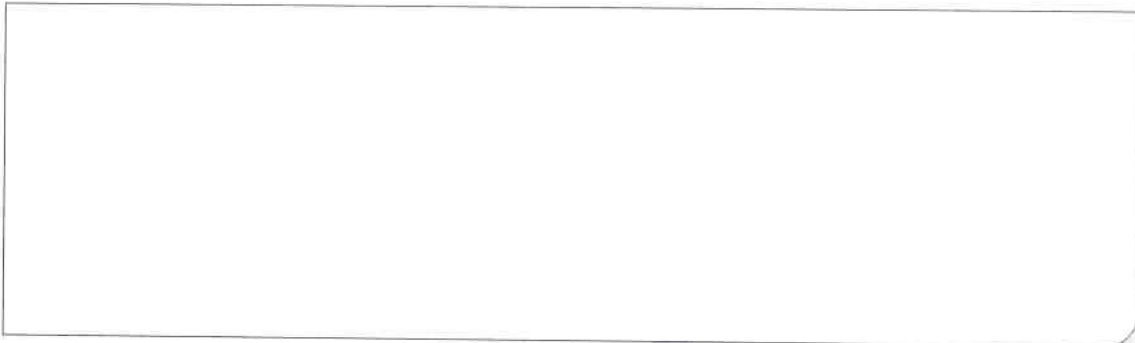
a. ¿Qué opinas sobre estas normativas?



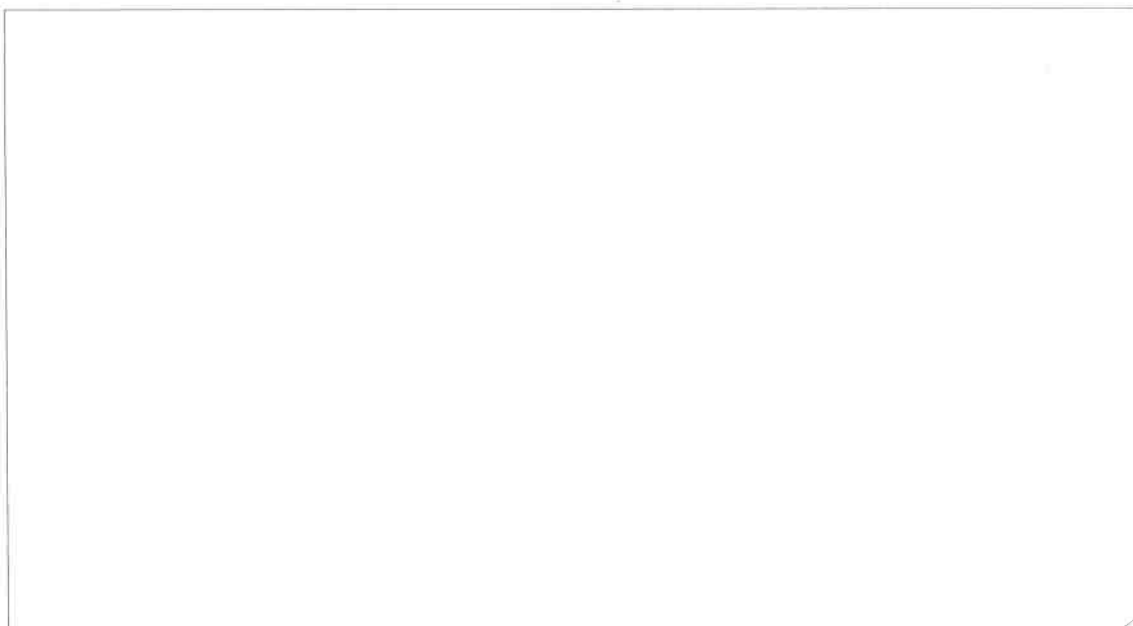
b. ¿Haz realizado acciones que infringen alguna de estas normativas? Explica.



c. ¿Qué medidas de protección concretas puedes tomar tú para evitar los efectos nocivos de la contaminación acústica en tu vida cotidiana?



8. ¿Cuáles son los conceptos nuevos aprendidos durante la clase? Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes desarrolladas en esta actividad.



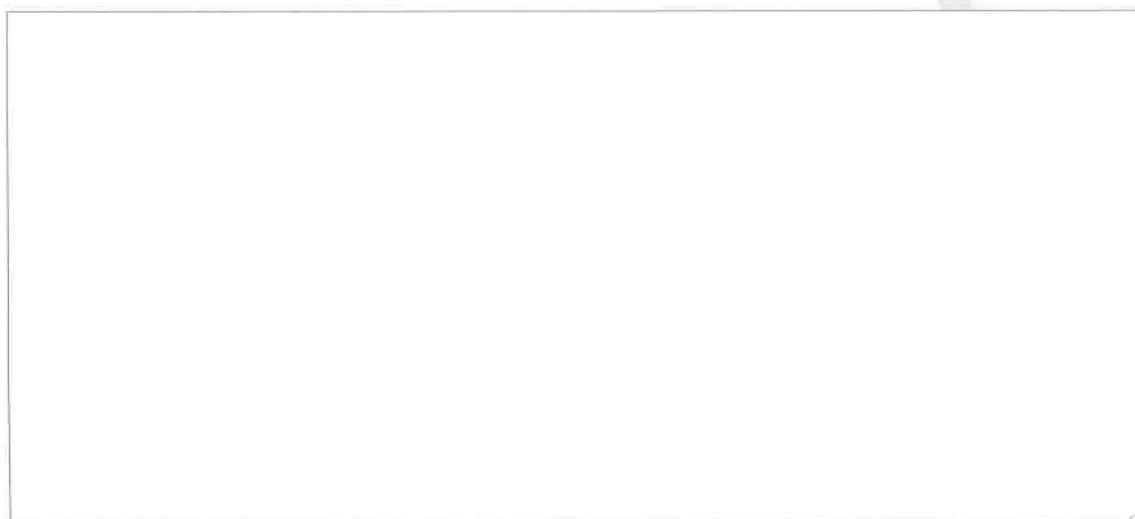
Unidad de Aprendizaje 7

El rango de frecuencias audibles en el espectro sonoro

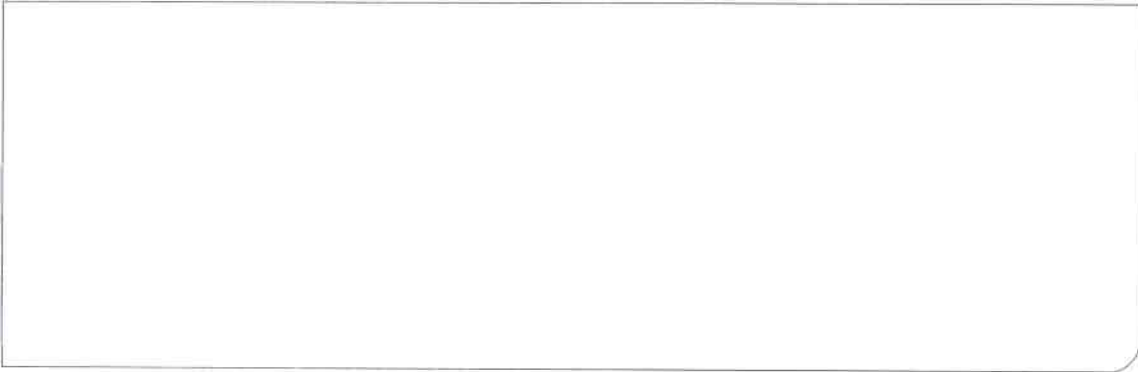
Actividad 7.1

1. Responde:

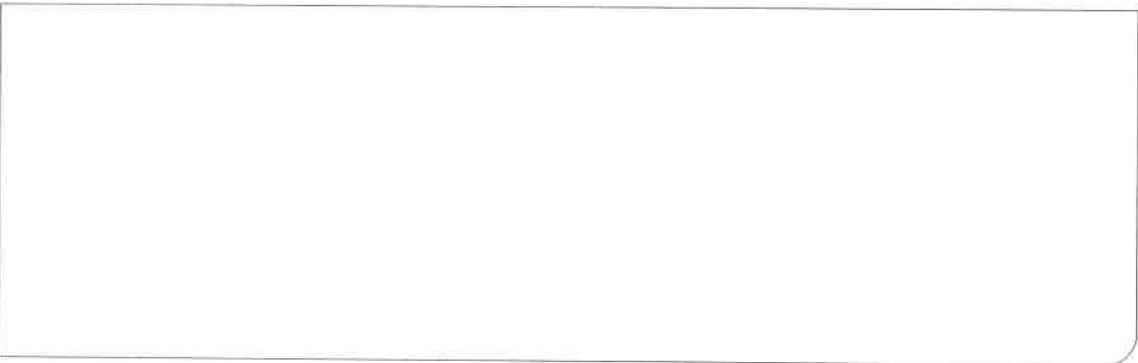
¿Puedes escuchar todos los sonidos? O, ¿existen sonidos que no eres capaz de percibir? Explica y da ejemplos.



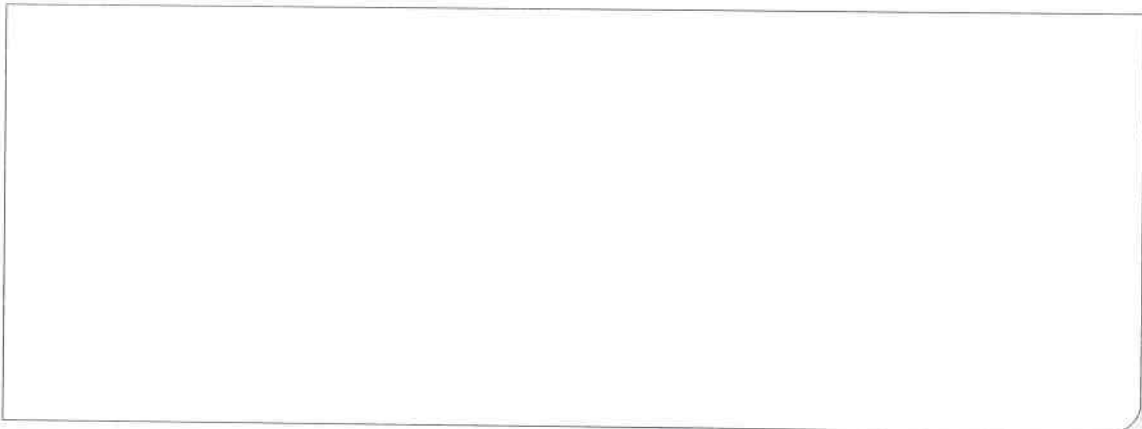
2. Comenta las respuestas con el curso.
3. Según lo que hasta aquí has aprendido sobre el sonido, ¿qué propiedad de la onda sonora crees que permite poder oírla? Explica.



4. Para complementar lo que ya sabes, busca en Internet u otras fuentes de información acerca de qué depende la percepción del sonido.
5. Luego que hayas investigado, responde las siguientes preguntas en tu bitácora:
 - a. ¿Qué característica de la onda sonora determina que la escuches? ¿Es la propiedad que habías pensado en tu respuesta anterior? Explica.



- b. ¿Los animales escuchan los mismos sonidos que los seres humanos? Da ejemplos.



c. ¿Cómo se explica el hecho de que el oído humano sólo pueda escuchar ciertos sonidos?

d. ¿A qué sonidos se les llama ultrasonido? ¿A cuáles infrasonido?

e. ¿En qué se diferencian los sonidos agudos y graves?

f. ¿A qué se llama tono y qué relación tiene con la frecuencia de la onda sonora?

6. Comenta los resultados de tus investigaciones bibliográficas y las respuestas a las preguntas planteadas.

7. Piensa y señala algunas aplicaciones del infrasonido y ultrasonido que conozcas, y preséntalas al curso.

8. Lee el texto que se presenta a continuación.

El Ultrasonido

El ultrasonido ha tenido una gran aceptación universal debido a que permite ver imágenes en tiempo real (en movimiento), es un método de diagnóstico económico en comparación con otros y no tiene radiación ionizante, sus ondas de naturaleza mecánica o vibraciones sonoras utilizan una frecuencia superior al límite de la audición humana (20.000 hertz) no la podemos oír debido a que representa una escala por arriba de 10Hz (ultrasónica) menos de 16Hz se le conoce como infrasónica, dicho fenómeno físico parte de las vibraciones emitidas por un transductor que el médico tiene en su mano colocado sobre el paciente y un gel que permite la mejor transmisión sobre la superficie de la piel , las ondas emisoras y receptoras se propagan dentro del cuerpo chocando con las diferentes texturas orgánicas y emitiendo hacia el equipo una señal electrónica que se convierte en imágenes con una amplia escala de grises , actualmente una modalidad en color se conoce como doppler y selectivamente se usa para medir las velocidades de la sangre.

Fuente: <http://www.svri.org.mx/Ultrasonido.htm>

Los primeros usos de los ultrasonidos no tuvieron mucho que ver con la medicina. El primer gran paso en estas técnicas aparece con el hallazgo de los hermanos Pierre y Jacques Curie en Francia, en 1880. Los investigadores utilizaron un fenómeno piezoeléctrico.

Tras el hundimiento del Titanic en 1912, se empezó a aplicar la técnica a los sistemas de detección bajo el agua. Asimismo, fue un método empleado durante la Primera Guerra Mundial para detectar submarinos. El británico Richardson patentó el primer modelo de sónar para alertar de la situación de icebergs un mes después de la catástrofe del Titanic. El modelo fue diseñado y construido en los Estados Unidos por el canadiense Reginald A. Fessenden en 1914.

Paul Langévin, un eminente médico de París, desarrolló en 1915, junto al ruso Constantin Chilowsky, un dispositivo de ultrasonidos de alta potencia. El artilugio sentó las bases para el desarrollo del ecocardiograma.

En la Segunda Guerra Mundial se realizaron grandes avances en el desarrollo de los radares militares y navales (que utilizaban ondas electromagnéticas en vez de ultrasonidos). Estos equipamientos y las innovaciones en electrónica facilitaron mucho el diseño del sónar. Otros dos avances en ingeniería tuvieron una gran influencia en el desarrollo de este aparato: el primer ordenador digital, realizado en la Universidad de Pensilvania en 1945, y la invención del transistor en los laboratorios Bell.

El primer médico que utilizó el ultrasonido como método diagnóstico fue Karl Theodore Dussik, un neurólogo y psiquiatra de la Universidad de Viena. En 1940, y junto a su hermano Friederich, utilizaron el ultrasonido para localizar tumores en los ventrículos cerebrales.

El método consistía en medir la transmisión de la onda a través de la cabeza, empleando un transductor en cada lado. La nueva técnica fue publicada en 1942 bajo el título Hiperfonografía del cerebro.

Fuente: <http://www.diariomedico.com/grandeshist/avancesmedicos/tres.html>

Algunos datos interesantes

Animal	Rango de frecuencias audibles (Hz)
Perro	15 a 60.000
Polilla	2.000 a 100.000
Pájaro	300 a 20.000
Ser humano	20 a 20.000
Delfín	6.000 a 100.000
Rana	50 a 100.000
Cocodrilo	20 a 8.000

Actividad 7.2 Efecto Doppler

1. Para esta actividad deberá utilizarás los siguientes materiales:
 - * 1,5 m de cordel, hilo grueso (de volantín) u otro similar que sea resistente,
 - * 1 regla de 20 o 30 cm, si es posible, metálica.
2. Reflexiona frente a las siguientes situaciones:
Seguramente, muchas veces has escuchado la sirena de un carro de bomberos cuando pasa.
 - * Describe el sonido de la sirena:
 - * ¿Cómo lo escuchas cuando la bomba se acerca a ti?
 - * ¿Cómo la escuchas cuando se aleja?
 - * ¿Ocurre lo mismo con el sonido de una radio que se escucha desde el interior de un auto que pasa por en frente tuyo?
3. Escribe tus respuestas en la bitácora y luego, compártelas con el curso.

4. Observa la figura y escribe tu predicción.

Observa la figura:

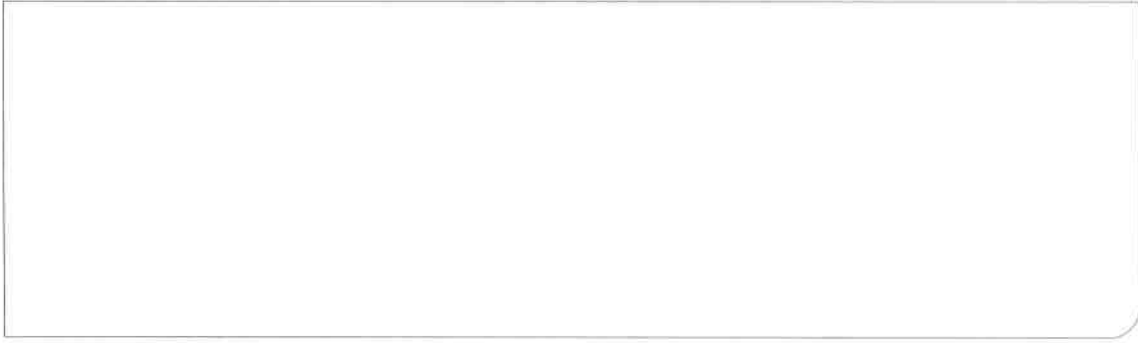


La niña de la figura está haciendo girar una regla, lo que hace que emita un sonido. ¿Cómo crees que será el sonido que la regla produce al girar? Explica.

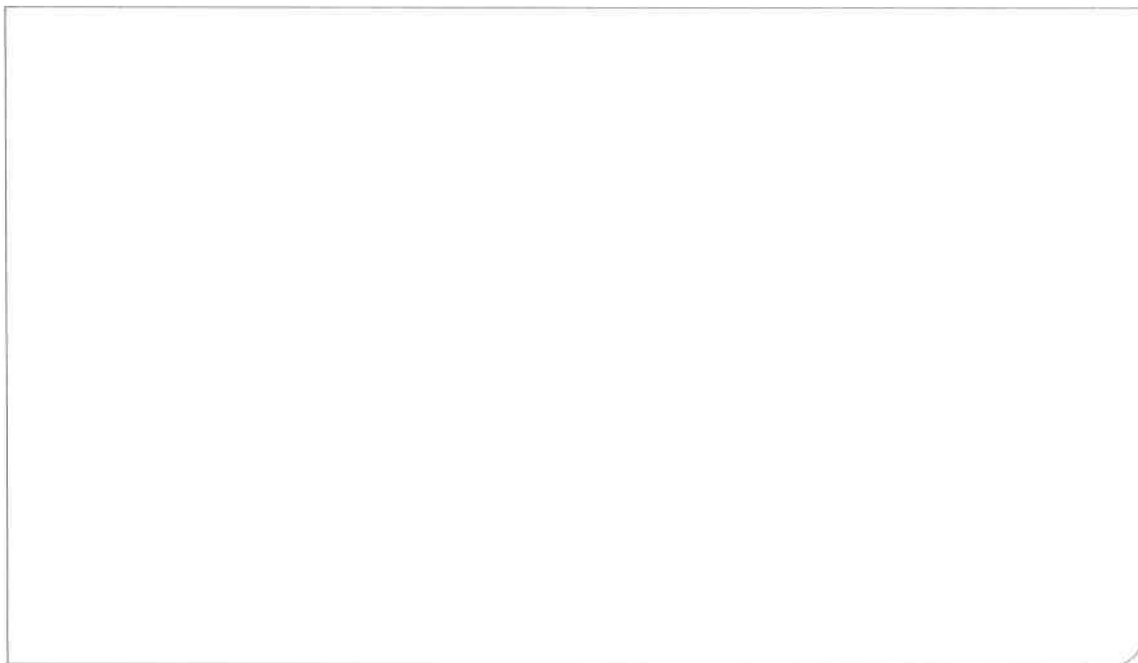
5. Ata la regla en un extremo del cordel. Ubícate en un lugar espacioso donde no vayas a dañar a alguien. Quédate en un lugar fijo y pide a tus compañeros de grupo que también lo hagan. Haz girar la regla enérgicamente.
6. ¿Percibes el sonido como lo habías pensado?

7. ¿Varía el sonido? Si es así, ¿qué característica del sonido varía? Explica.

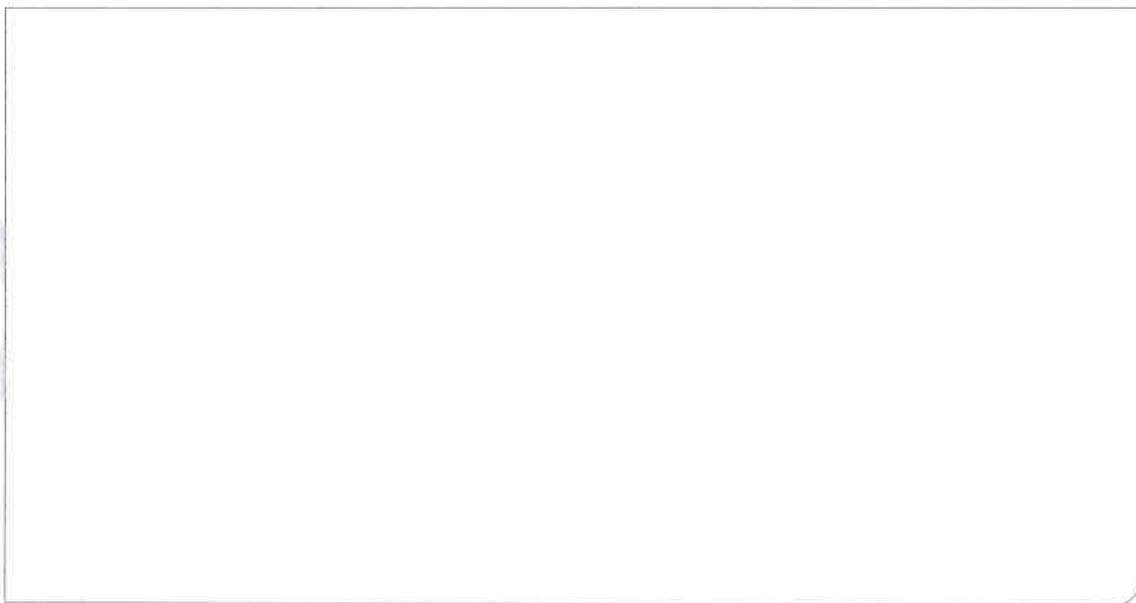
8. ¿Qué hay de común entre el sonido que emite la regla con el sonido de la sirena del carro de bomberos que pasa cerca de ti?



9. Aplicando tus conocimientos sobre las propiedades de las ondas sonoras, ¿cómo podrías explicar este fenómeno? Puedes usar dibujos o esquemas si lo consideras necesario.



10. ¿Cuáles son los conceptos nuevos aprendidos durante la clase? Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes desarrolladas en esta actividad.



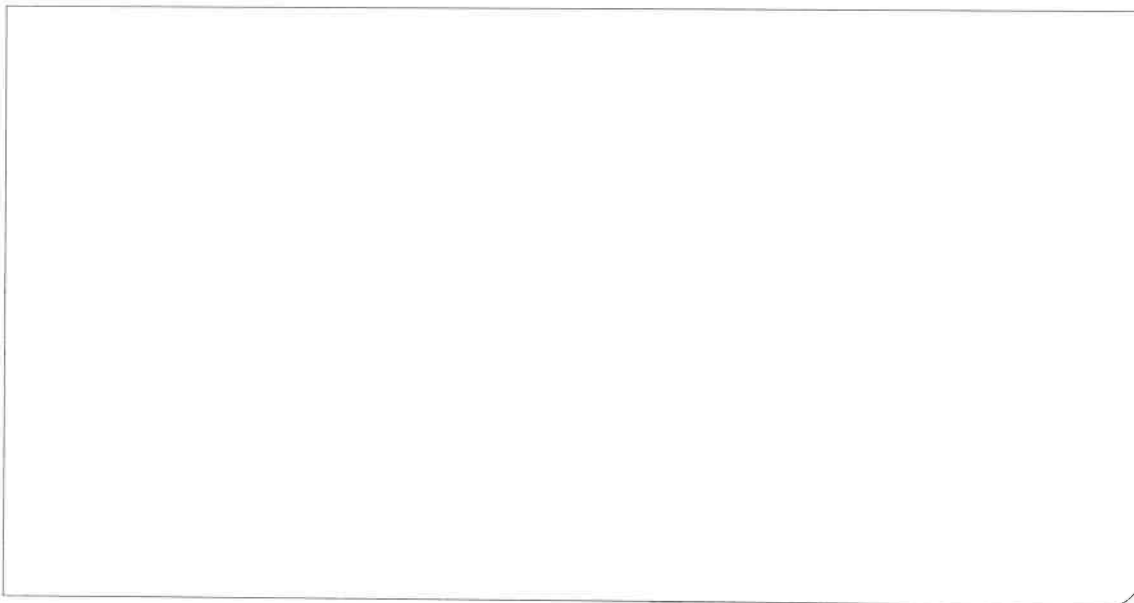
11. Averigua acerca de cómo se produce el efecto Doppler. Puedes consultar las siguientes fuentes de información:

http://www.walter-fendt.de/ph11s/dopplereff_s.htm

<http://www.angelfire.com/empire/siegfrid/EfectoDoppler.html>

http://www.windows.ucar.edu/tour/link=/earth/images/doppler_effect_jpg_image.sp.html

12. Investiga aplicaciones del efecto Doppler en tecnología.



Unidad de Aprendizaje 8

La física en la música

Actividad 8.1

Resonancia en un instrumento musical

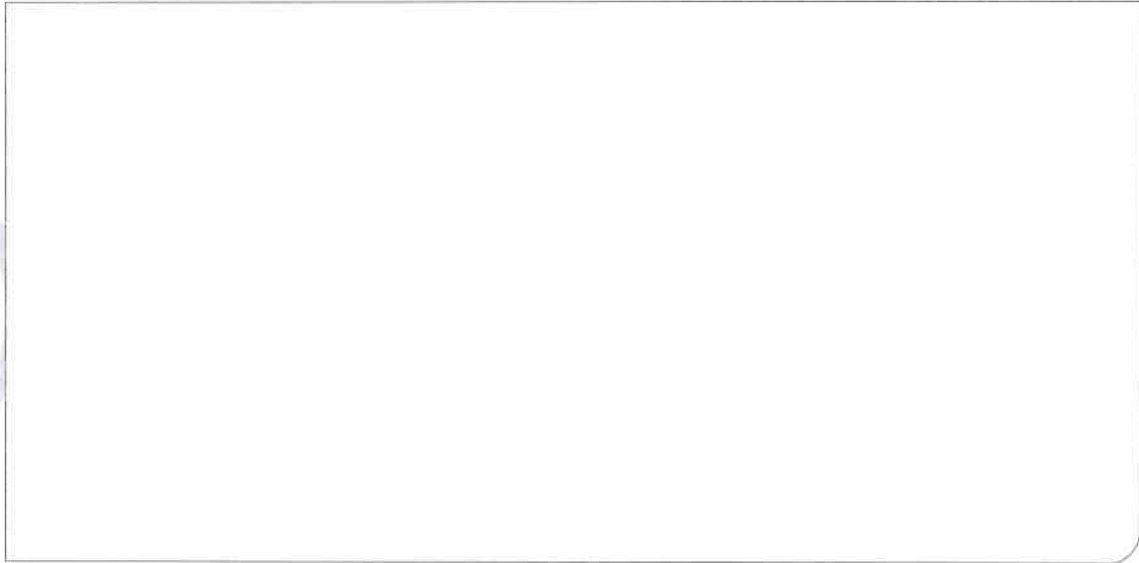
Para esta clase necesitarás los siguientes materiales:

- * 1 elástico de billete delgado,
- * un molde o una fuente metálica,
- * el listón de madera con clavos (usado en sesiones anteriores).

1. Observa el montaje que tu profesor o profesora te mostrará.
2. Predice:
¿Se produce el mismo sonido al hacer vibrar el elástico en el listón y luego en la fuente?
Explica.

3. Sigue las indicaciones de tu profesor o profesora. Realiza el experimento varias veces, escucha y registra lo que percibes respondiendo las preguntas:
 - a. ¿Qué percibes al hacer vibrar el elástico en ambos casos?

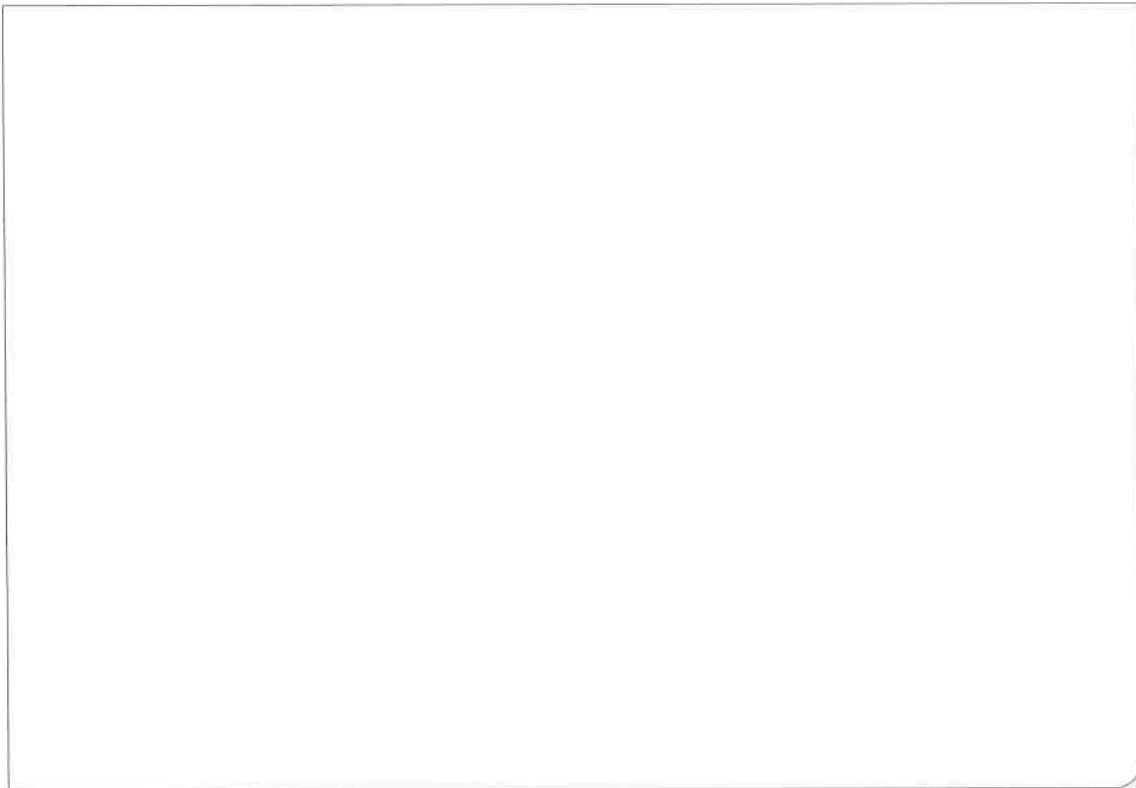
b. ¿Varía el sonido percibido? ¿Qué varía? ¿A qué propiedad del sonido corresponde esta variación?



4. Explica, ¿cuál es el efecto de la fuente en el sonido resultante? ¿Qué imaginas que sucede con ella cuando se pulsa el elástico?

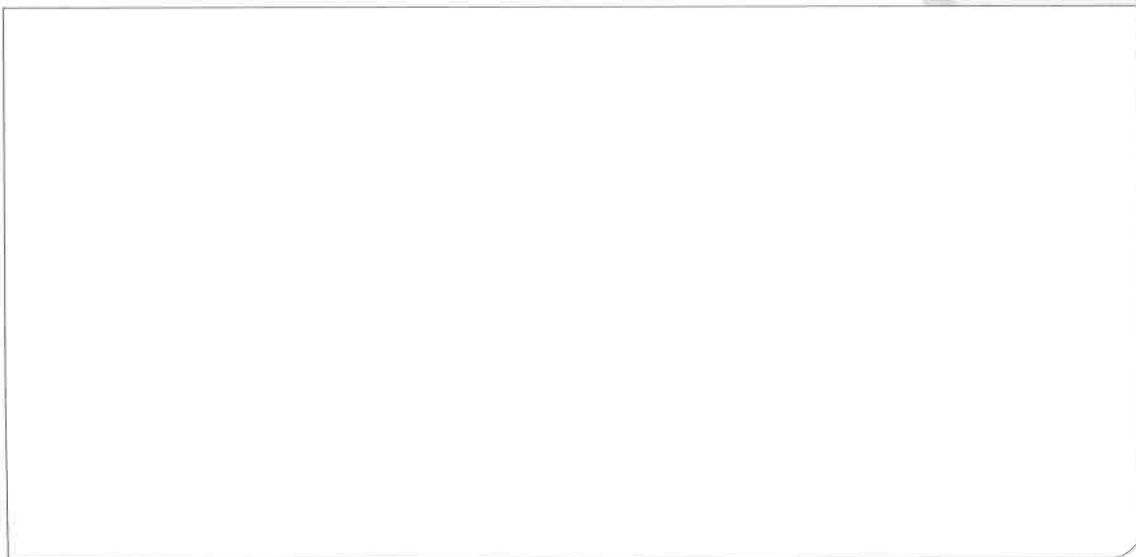


5. ¿Cuáles son los conceptos nuevos aprendidos durante la clase? Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes desarrolladas en esta actividad.



6. Investiga acerca de la resonancia en instrumentos musicales y en otras situaciones.

¿Cómo es posible atenuar o eliminar la posible resonancia en las paredes o elementos de una sala de audiciones?



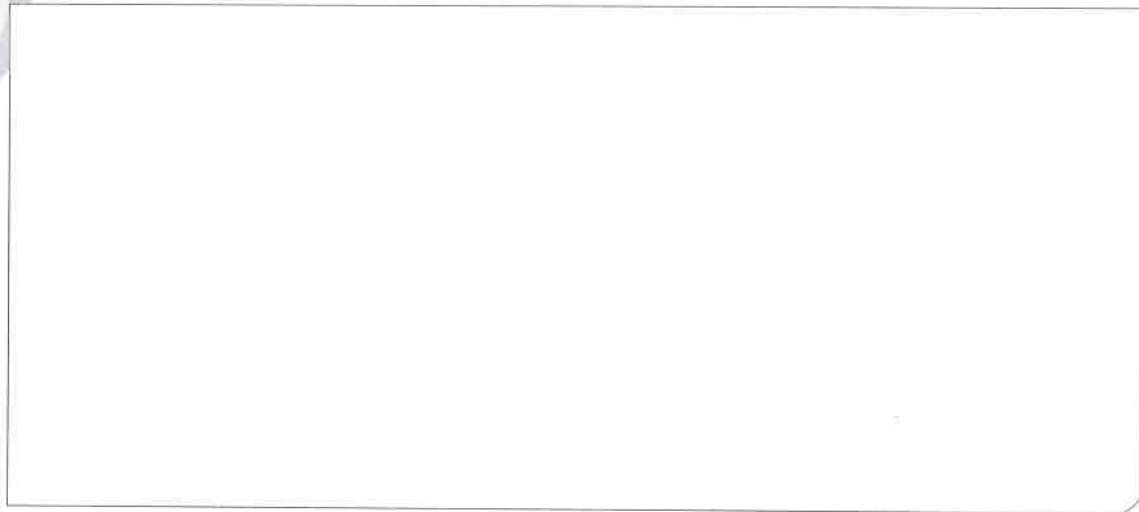
Unidad de Aprendizaje 9

Superposición de ondas. Timbre y ruido

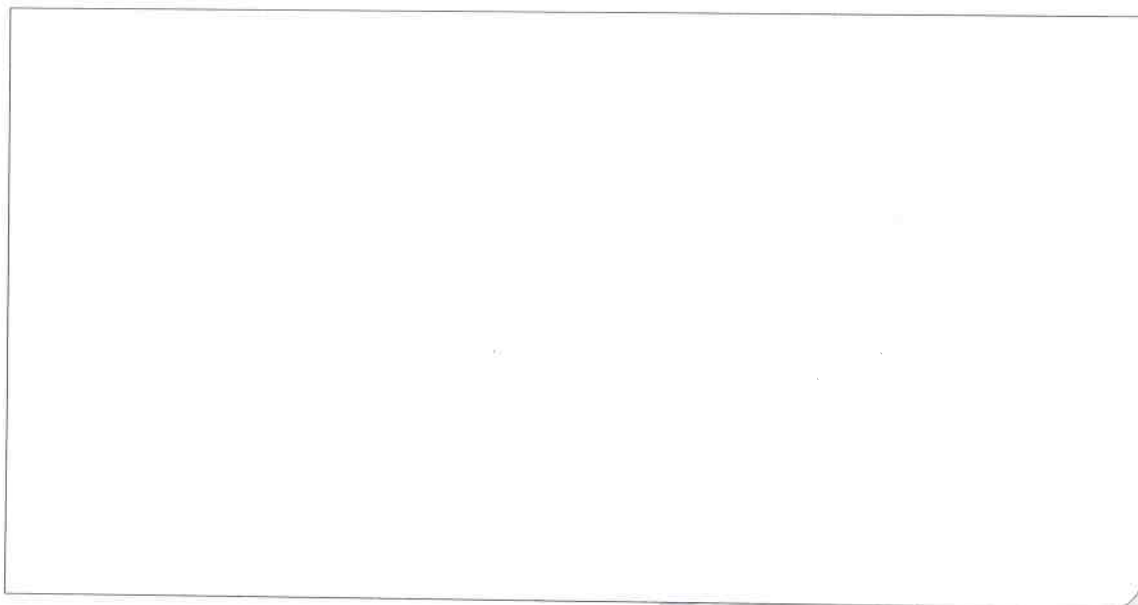
Actividad 9.1

Interferencia

1. Observa lo que presentará tu profesor o profesora, y describe lo observado.
2. Predice:
¿Qué sucederá si se produce un pulso igual en cada extremo del resorte o de la cuerda?
3. Escribe tu predicción.



4. Realiza un pulso en la cuerda o resorte en cada extremo. Observa y dibuja.



5. Genera diferentes pulsos y describe lo que observas: dos pulsos iguales; dos pulsos iguales opuestos; dos pulsos de diferente amplitud; etc.

6. Analiza los resultados de tu exploración. ¿Qué ocurre con los diferentes pulsos al encontrarse en la cuerda o resorte?

7. Piensa en lo siguiente y responde:

- a. Si fuesen pulsos sonoros (en una cuerda de guitarra, por ejemplo), ¿cómo se percibiría el sonido en el momento en que los pulsos se superponen?

- b. ¿En qué se diferenciaría el sonido resultante de los sonidos antes de interferirse?

c. ¿Qué propiedad o propiedades del sonido variarían?

8. ¿Cuáles son los conceptos nuevos aprendidos durante la clase? Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes desarrolladas en esta actividad.

9. Averigua sobre la importancia de considerar la interferencia de las ondas sonoras en el diseño y construcción de tu sala de audición, y sobre cómo este fenómeno puede afectar la percepción apropiada del sonido en algunas posiciones al interior de la misma.

Actividad 9.2

Timbre

1. Tu profesor tocará la misma nota musical en dos instrumentos de cuerdas:
¿Qué instrumento es? ¿Cómo sabes cuál es? ¿Qué característica del sonido les permite reconocer el instrumento?

2. Anota tus respuestas y coméntalas con tus compañeros.
3. Investiga acerca de esta propiedad en los textos que tengan en el centro de recursos. Presenta lo que has aprendido a partir de tu investigación.
4. ¿Cuáles son los conceptos nuevos aprendidos durante la clase? Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes desarrolladas en esta actividad.

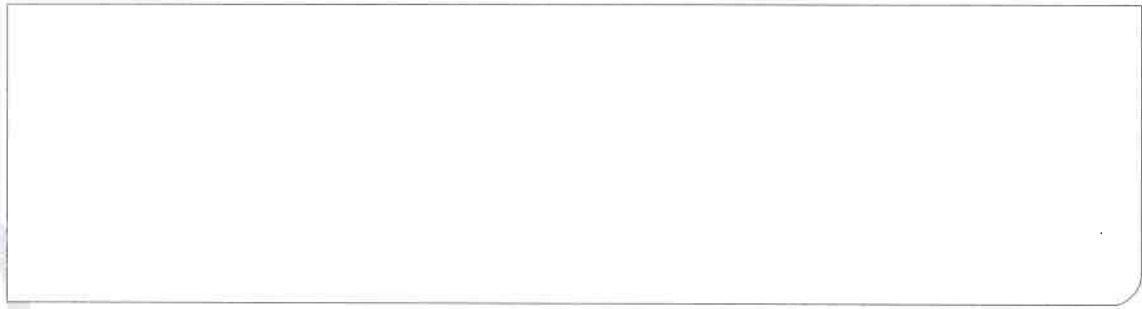
Actividad 9.3

Ruido

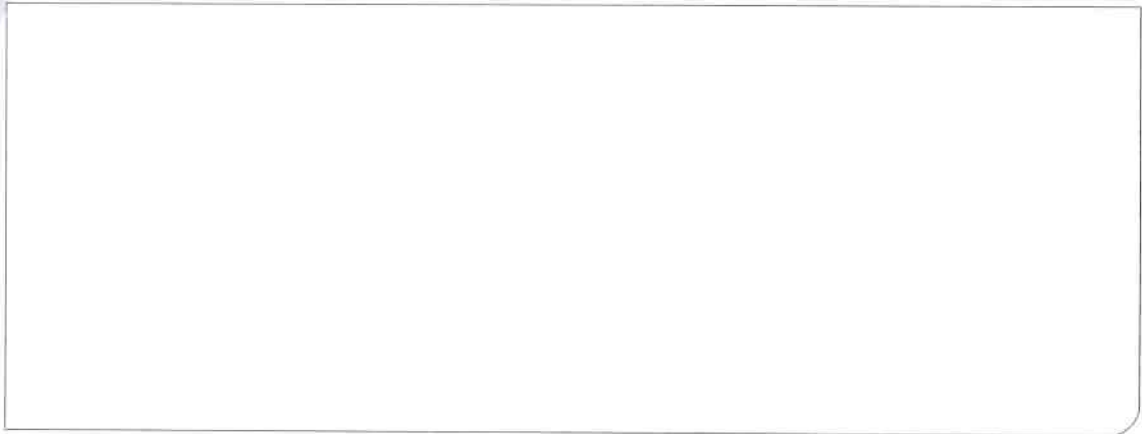
1. Responde, ¿qué distingue un sonido de un ruido?

2. Comparte con el curso tus respuestas.

3. ¿Cuál crees que es la diferencia entre las ondas correspondientes a un ruido y a un sonido?

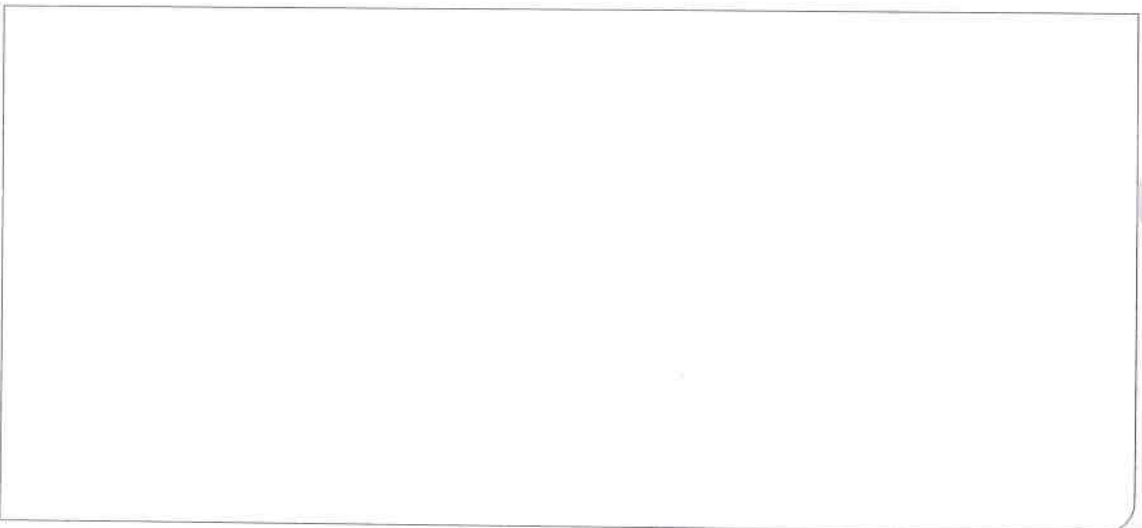


4. Dibuja cómo imaginas la forma de onda para cada caso.



5. Comparte sus respuestas y analízalas con tu profesor.

6. ¿Cuáles son los conceptos nuevos aprendidos durante la clase? Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes desarrolladas en esta actividad.



Unidad de Aprendizaje 10

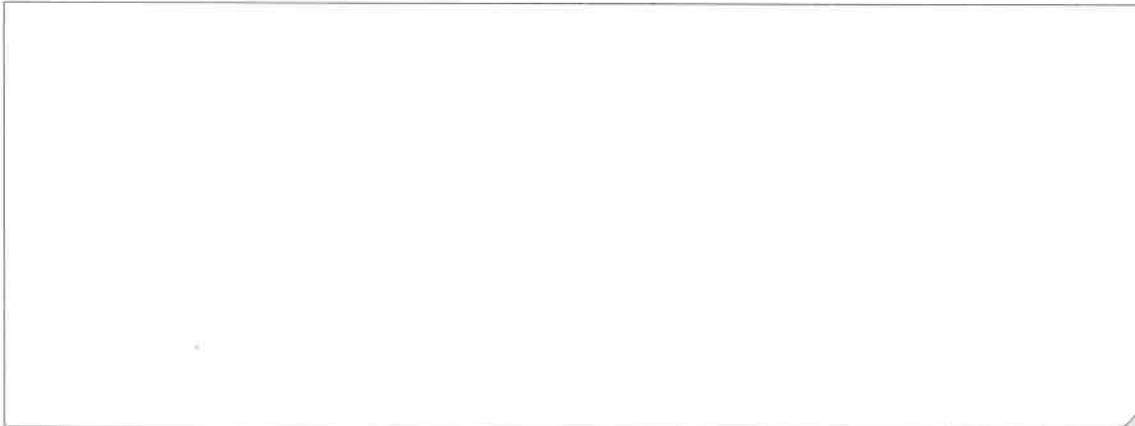
Ondas estacionarias

Actividad 10.1

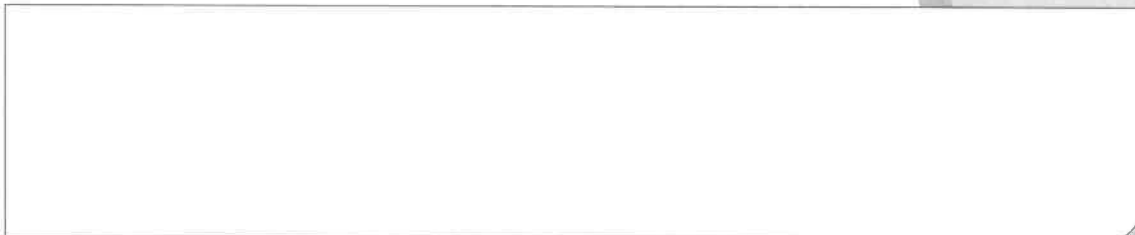
Para esta actividad deberás usar el mismo resorte o cuerda que en la actividad anterior.

Lluvia de ideas (focalización)

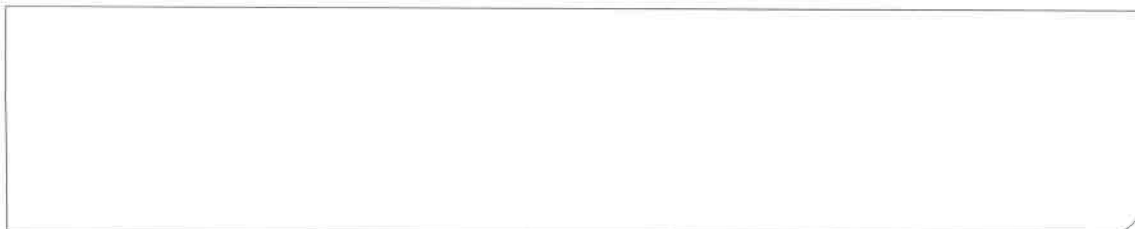
1. ¿Qué ocurrirá si en vez de pulsos, son ondas las que se superponen? Dibuja y analiza el resultado de la superposición de dos ondas cualesquiera.



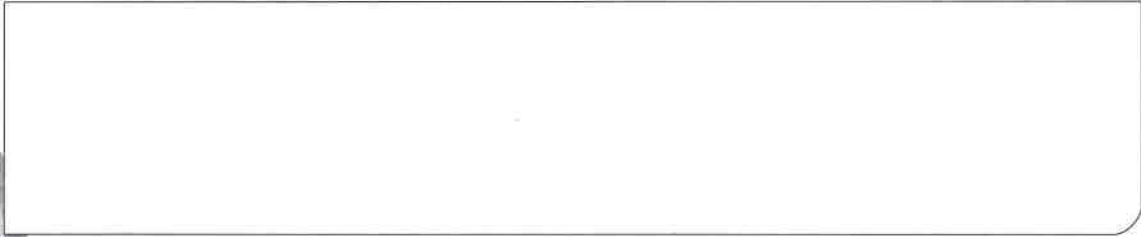
2. Presenta tus ideas y dibujos al curso.
3. Predice:
¿Qué sucederá cuando dos ondas exactamente iguales se encuentran y superponen?
¿Cómo será la onda resultante?



4. Determina un procedimiento para verificar tus predicciones. Compártelo y acuerda un procedimiento con el curso.

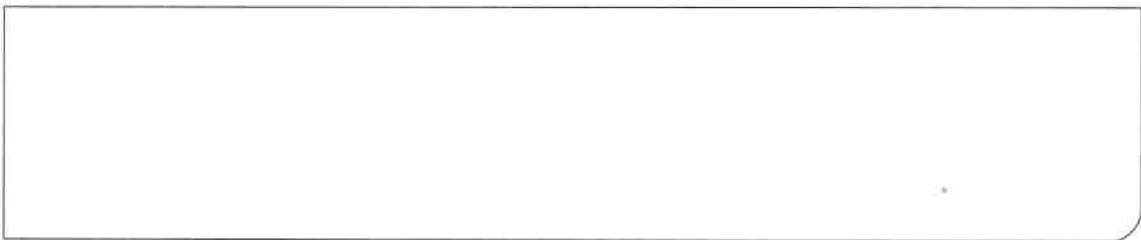


5. Realiza la actividad aplicando el procedimiento acordado.
6. Analiza y describe el resultado de la interferencia de las dos ondas que se superponen. Haz los dibujos de las ondas antes y durante la interferencia.



7. Responde las preguntas que se presentan a continuación:

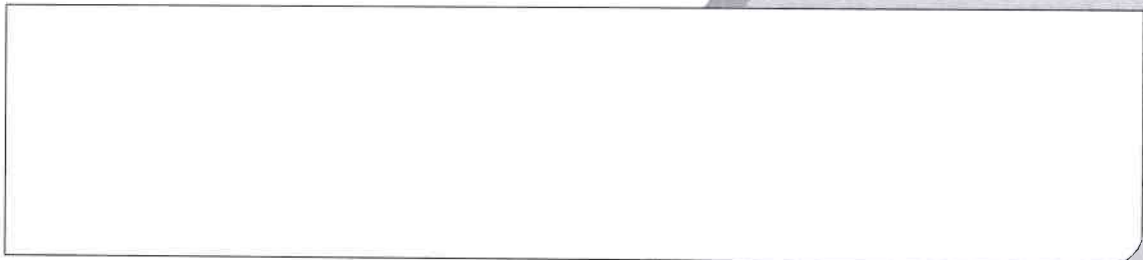
a. ¿Qué sucede cuando se encuentran y superponen dos ondas iguales?



b. ¿Qué características tienen las ondas resultantes de la superposición? Explica.



c. ¿Qué resultado se obtiene cuando se hace que se superpongan ondas producidas con un número mayor de crestas y valles (ondas de mayor frecuencia)?



8. ¿Cuáles son los conceptos nuevos aprendidos durante la clase? Escribe con tus propias palabras una síntesis de las ideas más relevantes desarrolladas en esta actividad.

9. Actividad de extensión:

Las ondas estacionarias es un modelo que nos sirve para explicar, entre otros asuntos, los sonidos de los instrumentos musicales, las notas y los tonos. Elige un instrumento musical de viento, investiga sobre éste desde la perspectiva de la física y explica sus características y cualidades aplicando los principios correspondientes.

Sitios Web sugeridos:

<http://www.tucineencasa.com/acustica/queeslaacustica/index.html>

Contiene aspectos generales de acústica de salas y tiene applets.

<http://www.tucineencasa.com/acustica/algunosconsejos/index.html>

Contiene sugerencias para construir una sala de audiciones, tiene applets.

<http://club.telepolis.com/adrodriguez/salasaudio.html>

Diseño y estudio de salas de audio domésticas.

<http://www.monografias.com/trabajos4/salasanecoicas/salasanecoicas.html>

Acústica de salas.

<http://www.acieroid.es/acustica/index.html>

Sistemas y materiales constructivos.

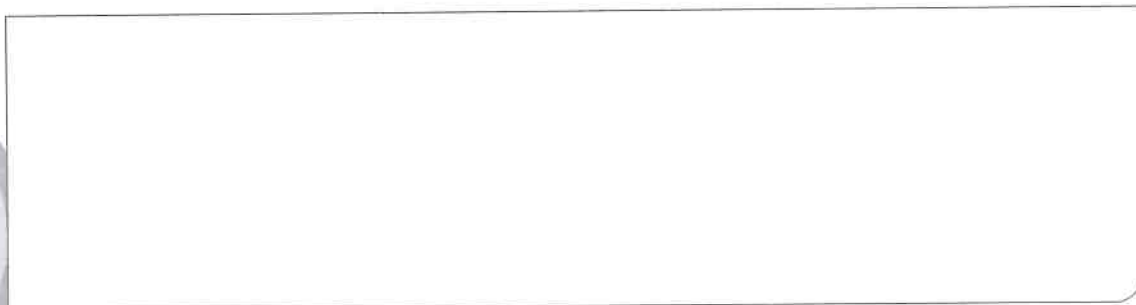
También puedes encontrar información útil en:

Hewitt, Paul. Física Conceptual (Adaptación para Chile, Mineduc 1º medio). Ed. Adisson Wesley. 1999.

Unidad de Aprendizaje 11

Diseño final de la sala de audiciones

1. ¿Qué decisiones y/o acuerdos han tomado respecto del proyecto?



2. Con todo lo que has indagado y aprendido acerca del sonido, estás en condiciones para terminar el diseño de la sala de audiciones.
3. Deberás preparar una exposición en la que muestres el diseño de la sala de audiciones, explicando claramente el por qué de cada una de sus partes, dimensiones, materiales etc., y cómo cada uno de estos elementos influye en una mejor acústica.
4. También deberás elaborar un informe en el que estén explicados los aspectos antes señalados. Para ello te sugerimos el siguiente formato:
 - I. Introducción.** La introducción incluye una descripción general del proyecto y cómo se ha abordado o desarrollado. Proporciona los elementos básicos generales para que el lector tenga una idea clara de lo que se presentará más adelante.
 - II. Objetivo general del proyecto y los objetivos específicos** que se proponen para la realización del trabajo. El objetivo general señala el propósito final del proyecto, y los objetivos específicos, representan las actividades que deben realizarse para lograr el objetivo general.
 - III. Aplicación de conceptos físicos.** Fundamentación teórica de las decisiones que tomen respecto del diseño de la sala de audiciones. Síntesis de los conceptos más importantes involucrados en el desarrollo del proyecto.
 - IV. Diseño de la sala de audición.** Descripción de la sala de audiciones señalando sus características y especificaciones técnicas (dimensiones, materiales), y representación gráfica de la sala. Puedes construir una maqueta a escala si lo deseas.
 - V. Evaluación.** Deberás evaluar el diseño final propuesto, señalando ventajas y desventajas de la sala. También deberás evaluar cómo se ha dado el trabajo al interior de tu grupo y tu propio desempeño en el mismo. Para esto, junto con tu profesor o profesora, deberás determinar los criterios de evaluación en ambos casos.
 - VI. Conclusiones y opiniones** generales acerca del trabajo.
 - VII. Bibliografía** consultada.

Evaluación

Para evaluar tu informe, tu profesor o profesora tendrá en cuenta los aspectos antes señalados y descritos.