



Efectos del sonido

Principios del sonido

Sugerido para grados: 6-8

Síntesis de la actividad

En esta actividad, los estudiantes aprenderán los principios del sonido, específicamente el cómo amplificar y reducir el volumen. Los estudiantes construirán una bocina para amplificar el sonido y después deberán encontrar una solución para reducir el volumen del sonido percibido.

Pasos*

1. Los estudiantes se familiarizarán con información básica acerca del sonido. Introduzca los temas de contaminación por ruido y las maneras que NASA aminora el ruido en los aeroplanos, incluyendo los chevrons.
2. Divida a los estudiantes en grupos de 2 a 3 y asígneles responsabilidades. Por ejemplo:
3. Director del proyecto – Supervisa el diseño asegurándose que los parámetros sean cubiertos; mantiene la noción del tiempo; coordina las decisiones a tomar
4. Ingeniero Líder – Lider en la construcción del equipo.
5. Científico Líder– Toma mediciones y prueba los equipos para verificar algún defecto.
6. Encuentre el centro del tubo de papel y márkelo con el lápiz. Utilice tijeras para cortar una ranura a lo largo de la marca asegurándose que el teléfono entre en la ranura.
7. Marque los vasos plásticos donde irán los agujeros para insertarlos en los extremos del tubo.
8. Corte los agujeros e insértelos en los extremos del tubo de papel (figura A).
9. Haga tocar un sonido constante en el teléfono (sonido de fondo), escuche cuidadosamente el volumen del ruido. Inserte el teléfono en el tubo de papel y perciba la diferencia en el volumen del sonido.
10. Si cuenta con un osciloscopio o un medidor de sonido, permita a los estudiantes que practiquen con ellos. Discuta la tabla "niveles comunes del sonido" de la siguiente página.
11. Rete a los estudiantes a diseñar un aislante del sonido que pueda aminorar el ruido proveniente de los dos vasos, que representan los motores de un aeroplano.
12. Los equipos realizarán una lluvia de ideas y construirán sus aparatos. Recuérdeles que deben de dejar un orificio para el sistema del escape de los motores.
13. Los estudiantes realizarán pruebas con el aislante del sonido utilizando un medidor de sonido. Permítales discutir acerca de esto y permita que realicen mejoras.
14. En clase, discutan los resultados y algunos de los obstáculos en cada etapa.
15. Compare los aislantes del sonido con los chevrons. Los construídos por los estudiantes cambian el sonido al utilizar las formas y tipo de los materiales, mientras que los chevrons aminoran la diferencia de temperaturas proveniente del interior y exterior de los motores para silenciar el sonido. Finalice la actividad informando a los estudiantes que el diseño, prueba e implementación de los chevrons de la aviación tomó una década para ser completado y que la investigación de reducir el ruido en los aeroplanos aún está vigente.

Tiempo: 60 minutos

Materiales:

- Tubo de papel
- Dos vasos desechables
- Tijeras
- Cinta adhesiva
- Diferentes materiales: (vasos de celofán, papel, cartoncillo)
- Smartphone o algo similar

Artículos sugeridos:

- Medidor de sonido(Decibel)*
- Osciloscopio*
- *versiones en app

NEXT GENERATION SCIENCE STANDARDS

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



Figura A. Sistema de bocinas construídas para un teléfono.

This material is translated by NASA Partner, NASA STEM EPDC under award number 80NSSC19M0184. For more information contact nasastemepdc@txstate.edu

*Ciertos aspectos de la actividad deberán ser adaptados a las necesidades del estudiante.

Antecedentes

Desde 1960, los ingenieros de la NASA han trabajado en reducir el ruido en los aeroplanos que pueden ser generados por diferentes fuentes. A pesar de que la mayoría de esos ruidos se generan de los motores, otros de esos ruidos pueden generarse del equipo de descenso donde los motores y el fuselaje se unen.

Las investigaciones de la NASA producen una variedad de soluciones en tecnología incluyendo un recubrimiento acústico sin costuras, para mantener el sonido sin rebotar dentro de la entrada del motor, y el uso de chevrons asimétricos con bordes ondulados o en forma de sierra alrededor del centro y el escape del motor. Al reducir la velocidad de los abanicos y las velocidades salientes de las boquillas reducirá los niveles del sonido generado.

El **chevron** es una tecnología de reducción de ruido que la NASA ayudó a desarrollar y que en la actualidad es usado en los motores de los jets comerciales.

Un chevron tiene la forma de una sierra y se encuentra en el interior del revestimiento de la parte exterior del motor del jet y/o dentro de la nariz del motor (figura B). El ruido que percibimos de los motores de los jets comunmente proviene de la turbulencia del aire que a su vez proviene de dos corrientes de aire—una caliente y una fría—mezcladas en la parte posterior del motor. El aire que proviene del interior del motor del jet es extremadamente caliente mientras que el aire al exterior de la cubierta del motor es mucho más frío. Cuando la corriente de aire caliente proveniente del interior del motor se encuentra con la corriente del aire frío del exterior del motor es cuando el aire comienza a ser turbulento y ¡comienza el ruido!

La NASA descubrió que los chevrons podrían disminuir el punto donde las dos corrientes se encuentran y podrían reducir la turbulencia y, por consiguiente, el ruido.

Desde el comienzo del desarrollo del chevron, muchos estilos y formas diferentes han sido utilizados y probados. Los primeros chevrons cuentan con formas más simétricas. Como puede apreciar en la figura B, la forma del chevron luce idéntica por todos lados. Sin embargo, nuevos diseños cuentan con formas menos simétricas. La figura C muestra chevrons en el revestimiento y la nariz de los motores; los chevrons de la parte superior son más profundos que los de la parte inferior.

Para más información visite la siguiente página en internet:
<https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/chevrons-educator-guide-v5.pdf>

Silenciando el sonido de un aeroplano supersónico

Por primera vez en décadas, la aeronáutica de la NASA continúa avanzando en la producción del X-Plane, un avión piloteado y diseñado con tecnología de punta para volar más rápido que el sonido. Esta misión— originalmente conocida como el demostrador de vuelo de bajo auge sónico y ahora como el X-59 Quiet SuperSonic Technology (QSST)—demostrará la habilidad de volar supersónicamente, generando auges o explosiones sónicas tan silenciosos que las personas en el suelo los escucharían levemente o no los escucharían por completo.

El nuevo diseño del X-Plane hace un silencioso auge o explosión sónica debido a la forma única de su geometría que genera ondas de choque. En un avión convencional estas ondas de choque se unen mientras se expanden de la punta a la cola del aeroplano lo que resulta en dos diferentes ruidos o explosiones sónicas. La forma del diseño hace que las ondas de choque sean enviadas lejos del aeroplano y previene que se unan para formar dos explosiones sónicas. En su lugar, las débiles ondas de choque alcanzarán la superficie del suelo separadas y solamente se escucharán, si llegasen a ser escuchadas, como dos suaves "tumps".

Para más información visite la siguiente página en internet:
<https://www.nasa.gov/lowboom/new-nasa-x-plane-construction-begins-now> Para más información acerca del sonido visite la siguiente página en internet:
<https://www.nasa.gov/aeroresearch/stem/seeing-sound>

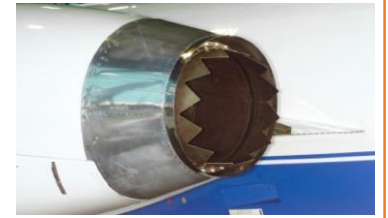


Figura B. Una prueba temprana del chevron dentro de la boquilla de un aeroplano.



Figura C. Forma asimétrica final—en su lugar en el revestimiento del motor y la boquilla.

Más Información:

Historia de la investigación de chevron de la NASA:

https://www.grc.nasa.gov/WWW/Acoustics/testing/facilities/NATR_chevron.htm

Video de los chevrons de la NASA con el investigador James Bridges:

<https://www.youtube.com/watch?v=xnj1FKNaICg>

NASA Tests Tech para hacer aeroplanos más silenciosos:

<https://www.nasa.gov/press-release/nasa-technologies-significantly-reduce-aircraft-noise>

Niveles comunes del sonido

Jet en el despegue	110-140dB
Música rock fuerte.....	110-130dB
Sierra de cadena.....	110-120dB
Trueno.....	40-110dB
Aspiradora.....	60-80dB
Voces normales.....	50-70dB
Susurro.....	20-50dB
Ronroneo de gato.....	20-30dB
Caer de hojas.....	10dB
Silencio.....	0dB