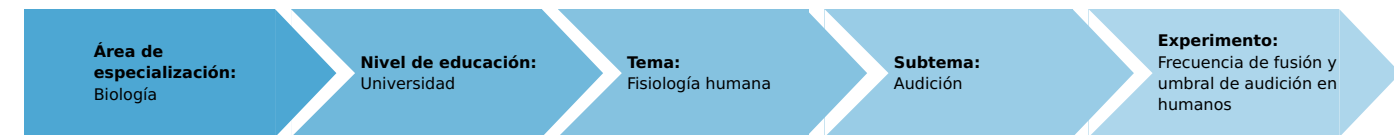


# Frecuencia de fusión y umbral de audición en humanos

(Punto N°: P4040101)

## Relevancia curricular



### Dificultad



Intermedio

### Tiempo de preparación



10 Minutos

### Tiempo de ejecución



1 Hora

### Tamaño de grupo recomendado



2 Alumnos

### Requisitos adicionales:

### Variantes de los experimentos:

### Palabras clave:

Umbral acústico de audición, Frecuencia de fusión, Rango de audición, Generador de ondas sinusoidales

## Resumen

## Principio

### Teoría

El oído humano percibe sonidos en un rango muy específico de frecuencia. Los animales cuentan también con un rango de audición muy específico, incluso los vertebrados pueden tener rangos de audición muy diferentes al de los humanos:

- Pez de colores: hasta 4 kHz
- Rana: de 30 Hz a 15 kHz
- Pinzón vulgar: de 200 Hz a 29 kHz
- Gato: hasta 50 kHz
- Micromurciélagos: hasta 90 kHz
- Ballenas: hasta 150 kHz

En humanos, el umbral acústico superior depende considerablemente de la edad. Los valores promedios de las mediciones tomadas deben corresponder aproximadamente a los valores de la tabla mostrada a continuación:

- Hasta:
- 16 años: 20 kHz
- 20 Jaños: 18 kHz
- 35 años: 15 kHz
- 50 años: 12 kHz
- 70 años: 9 kHz
- 90 años: 5 kHz

### Principio

El rango de audición humano depende principalmente de la edad. Mientras que algunos de los tonos por arriba del umbral acústico superior no son percibidos, sonidos individuales por debajo del umbral inferior acústico son percibidos como un tono profundo continuo (zumbido).



Fig. 1: configuración del experimento

## Material

N° de posición	Material	N° de orden	Cantidad
1	Generador de funciones digitales, USB, incl. Cobra4-Software	13654-99	1
2	Auriculares stereo	65974-00	1

## Tareas

- Determinar la frecuencia de fusión y el umbral acústico superior de varios sujetos con diferentes edades.
- Estimular el oído con tonos por debajo y por arriba de los umbrales acústicos inferiores y superiores utilizando un generador de onda sinusoidal y audífonos.

## Configuración y procedimiento

### Configuración

- El generador de funciones digitales es configurado y conectado en una habitación la cual debe de estar lo más silenciosa posible. Establezca la función en seno y frecuencia a 20 KHz. Cambie la salida a audífonos, conecte los audífonos y establezca la amplitud de señal al máximo.
- Ponga los audífonos en la cabeza del sujeto.

### Procedimiento

- El conductor del experimento reduce gradualmente la frecuencia hasta que el sujeto comience a escuchar el sonido. A continuación se graba la medición. Para prevenir la influencia personal, el sujeto no debe de poder ver la pantalla digital durante el proceso de toma de mediciones. Las mediciones deben de ser repetidas varias veces con el mismo sujeto.
- La frecuencia se establece a 10 Hz. El conductor del experimento incrementa gradualmente la frecuencia hasta que, según el sujeto, el sonido individual se convierte en un tono continuo. Esta frecuencia de fusión es grabada. Se repite la medición varias veces con el mismo sujeto.
- El umbral acústico superior y la frecuencia de fusión deben, por razones comparativas, ser determinadas en sujetos jóvenes y mayores según el procedimiento descrito anteriormente.
- El uso de altavoces en vez de audífonos tiene ciertamente la ventaja de que las mediciones pueden ser llevadas a cabo en muchos sujetos simultáneamente, sin embargo el método no es recomendado ya que se forman ondas estacionarias. Como resultado, con una frecuencia constante y una amplitud, el tono se escucha con diferentes volúmenes de sonido dependiendo de si el oído está cerca del centro de la onda o cerca del nodo de la onda.

## Resultados y evaluación

### Resultados

Cuando el umbral acústico superior es sobrepasado, no se produce ningún tipo más de estimulación de las células sensoriales, incluso con la máxima intensidad de sonido. Cuando el límite inferior es sobrepasado, los sonidos individuales pueden ser escuchados. Sin embargo, el umbral acústico inferior puede ser fácilmente determinado ya que en este caso el sonido individual cambia a un tono profundo continuo (zumbido), mejor dicho frecuencia de fusión. Esta frecuencia es independiente de la edad y se sitúa entre los 16 y 20 Hz.