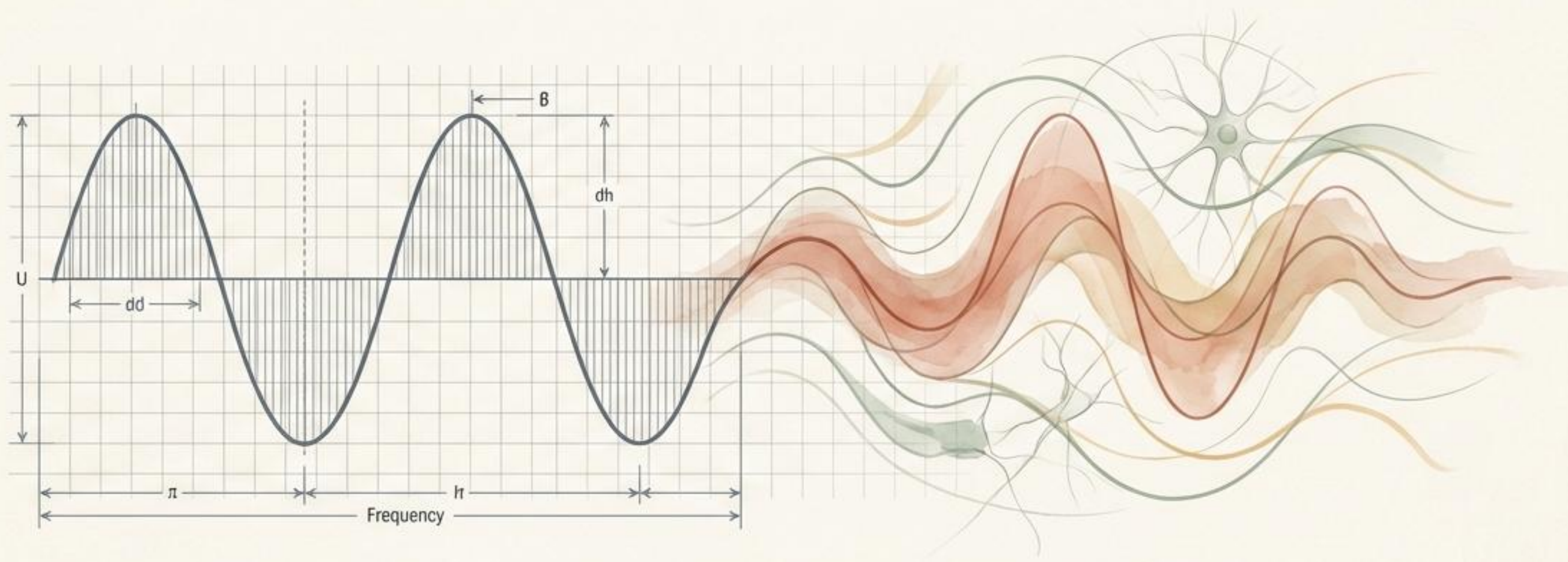


Psicoacústica y Percepción Auditiva

Guía Visual del Módulo 4: De la Física del Sonido a la Psicología de la Escucha

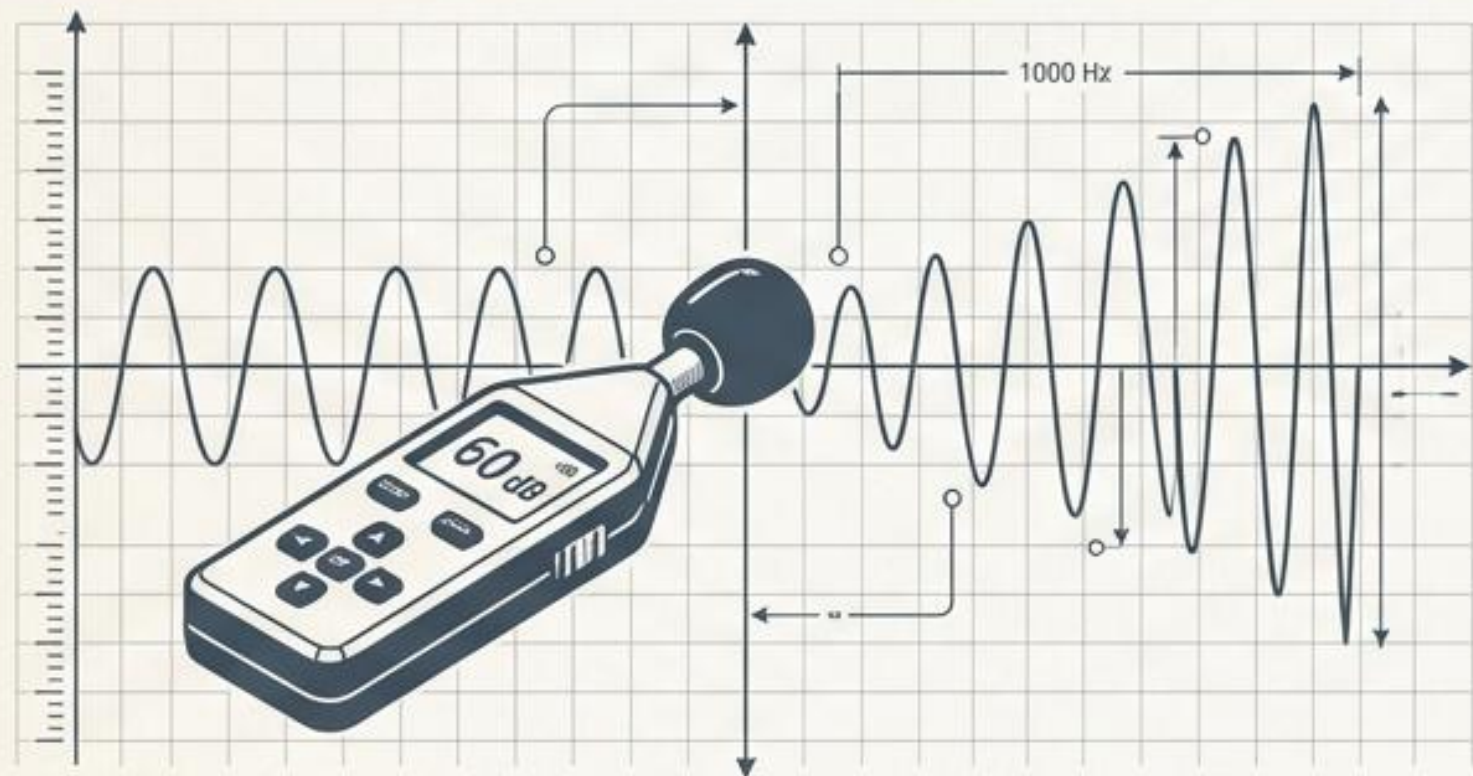


El Mito del Decibelio: Acústica vs. Psicoacústica

En ingeniería acústica, medir el sonido no es suficiente. Debemos entender cómo lo siente una persona.

Acústica Física

Enfoque: Objetivo. El sonido como fenómeno natural.
Magnitudes: Frecuencia (Hz), Presión, Ondas, Decibelios (dB).



Psicoacústica

Enfoque: Subjetivo. El sonido como experiencia humana.
Magnitudes: Interpretación del oído, cerebro, contexto emocional.



La tensión principal: Un nivel moderado en decibelios puede ser intolerable, mientras que un nivel alto puede ser aceptado. La diferencia está en la mente.

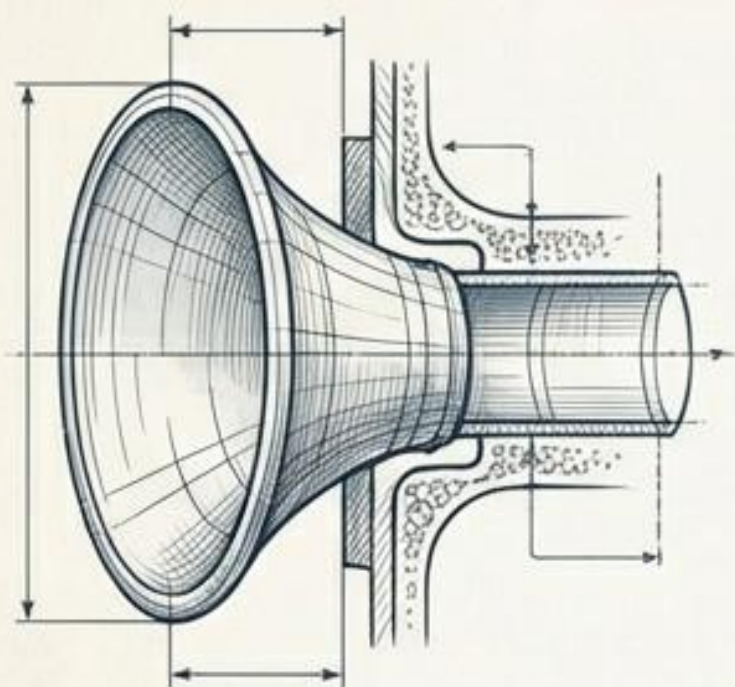


El Viaje del Sonido: El 'Hardware' Auditivo

El oído es una máquina de conversión mecánica y eléctrica en tres fases.

1. Oído Externo

Pabellón y conducto



Función: CAPTAR. Recoge las vibraciones del aire y las dirige.

Ejemplo: Recoger las ondas de una voz en una sala.

2. Oído Medio

Tímpano y huesecillos

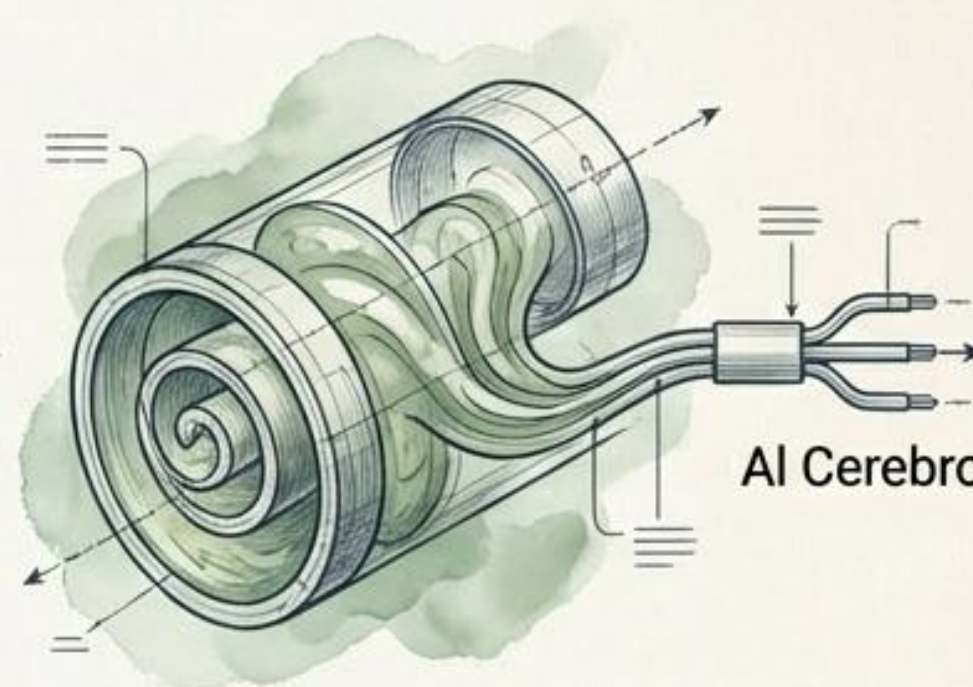


Función: AMPLIFICAR. El tímpano vibra; el martillo, yunque y estribo potencian la señal.

Ejemplo: El golpe en una puerta hace vibrar este sistema mecánico.

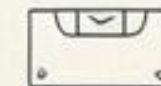
3. Oído Interno

Cóclea



Función: TRADUCIR. Convierte la vibración mecánica en impulsos eléctricos.

Al Cerebro



ARCHITECTURAL PSYCHOACOUSTICS

El "Software": La Percepción Ocurre en el Cerebro

Tu cerebro no recibe sonido directo; recibe datos eléctricos generados por la cóclea.

Reconocimiento

Identifica palabras y lenguaje

Diferenciación

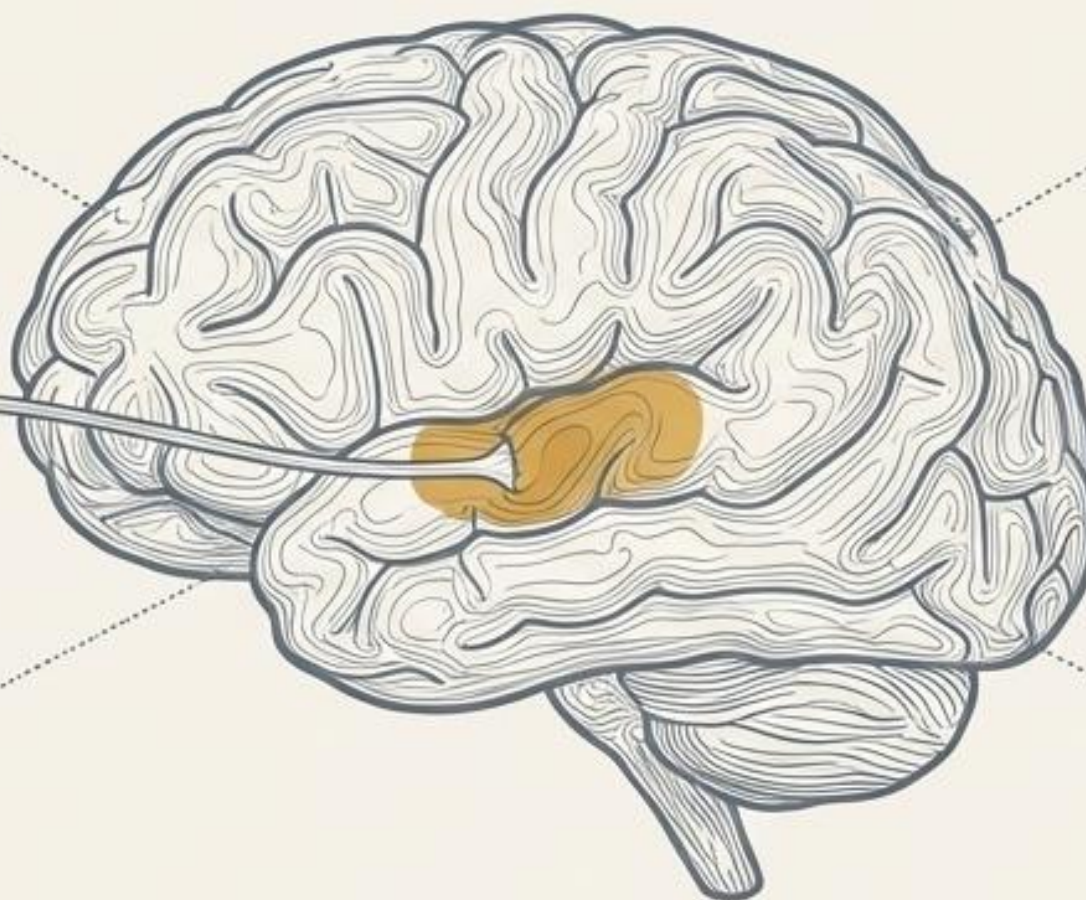
Distingue entre voces específicas

Ubicación

Calcula direcciones y distancias

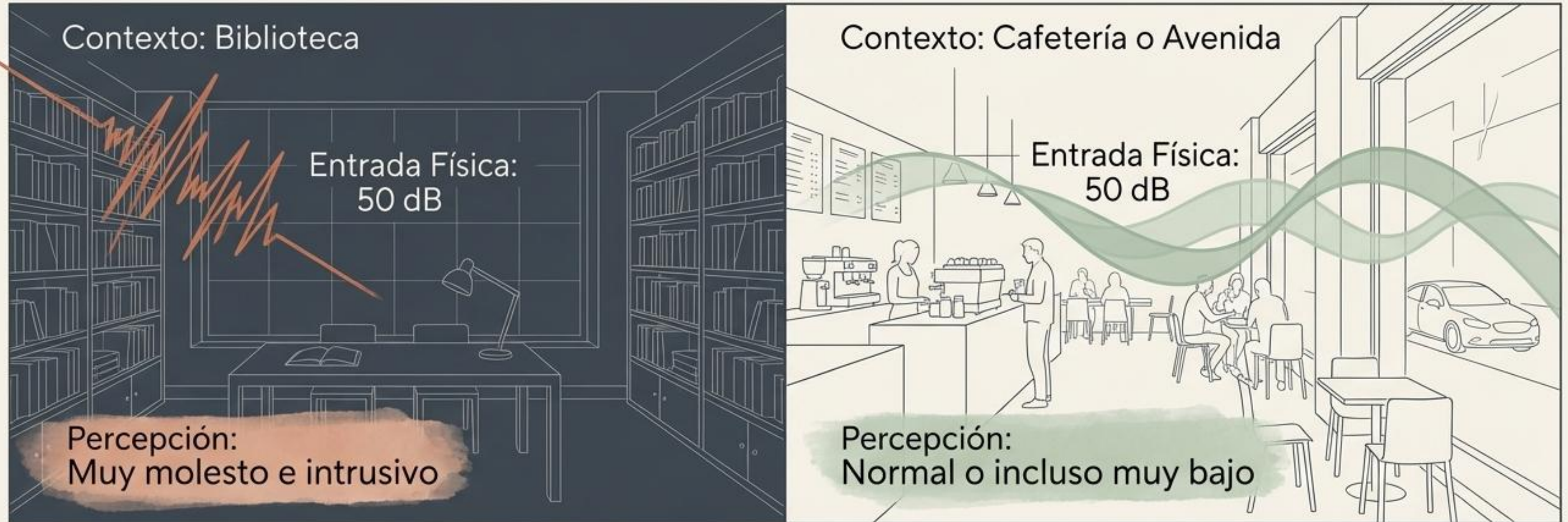
Juicio Emocional

Detecta si es agradable, molesto o peligroso



El oído capta el estímulo físico. El cerebro construye la realidad sonora.
Por eso dos personas reaccionan distinto al mismo ruido.

El Paradigma Contextual: Por qué 50 dB no siempre son 50 dB



La percepción auditiva no es solo física, es psicológica. Variables que alteran la escucha:



Los 3 Pilares de la Percepción Auditiva

Sonoridad (Loudness), Tono (Pitch) y Timbre (Timbre)

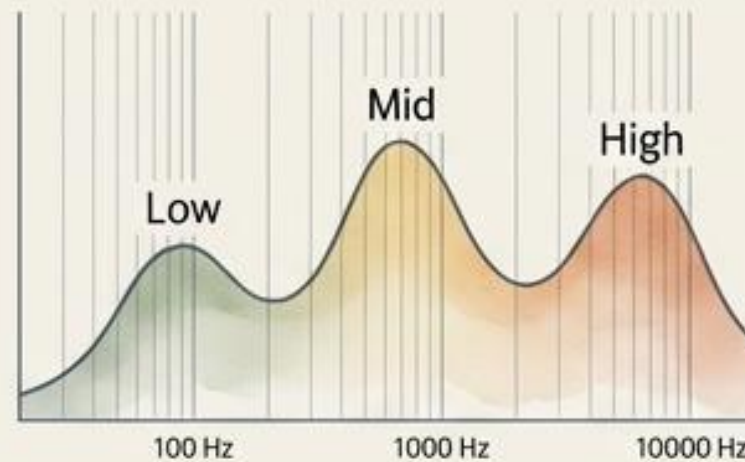
Sonoridad (Loudness)



Definición: La sensación subjetiva de qué tan fuerte o débil es un sonido.

Clave: No es exactamente igual a los decibelios físicos.

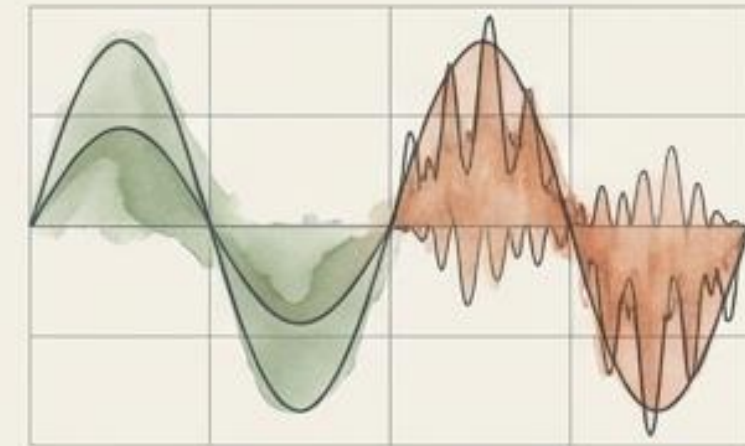
Tono (Pitch)



Definición: La cualidad que distingue si un sonido es grave, medio o agudo.

Clave: Depende directamente de la frecuencia (Hz).

Timbre (Timbre)



Definición: La “huella dactilar” sonora. Permite diferenciar dos sonidos idénticos en tono y sonoridad.

Clave: Producido por la composición armónica.

Estos tres elementos interactúan en el cerebro para formar nuestra experiencia auditiva completa, mucho más allá de la simple física del sonido.

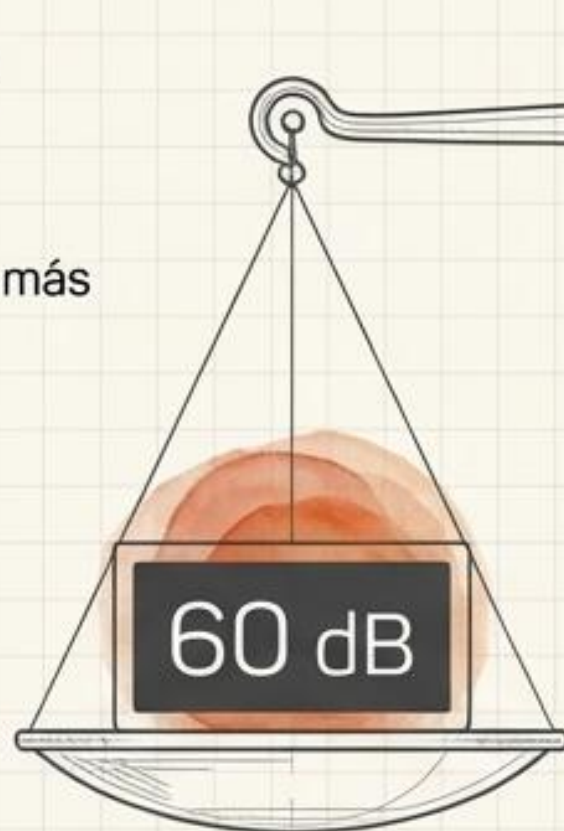
Sonoridad: La Ilusión del Volumen

Zumbido Grave

Frecuencia: 100 Hz

Nivel Físico: 60 dB

Percepción: Se siente más débil

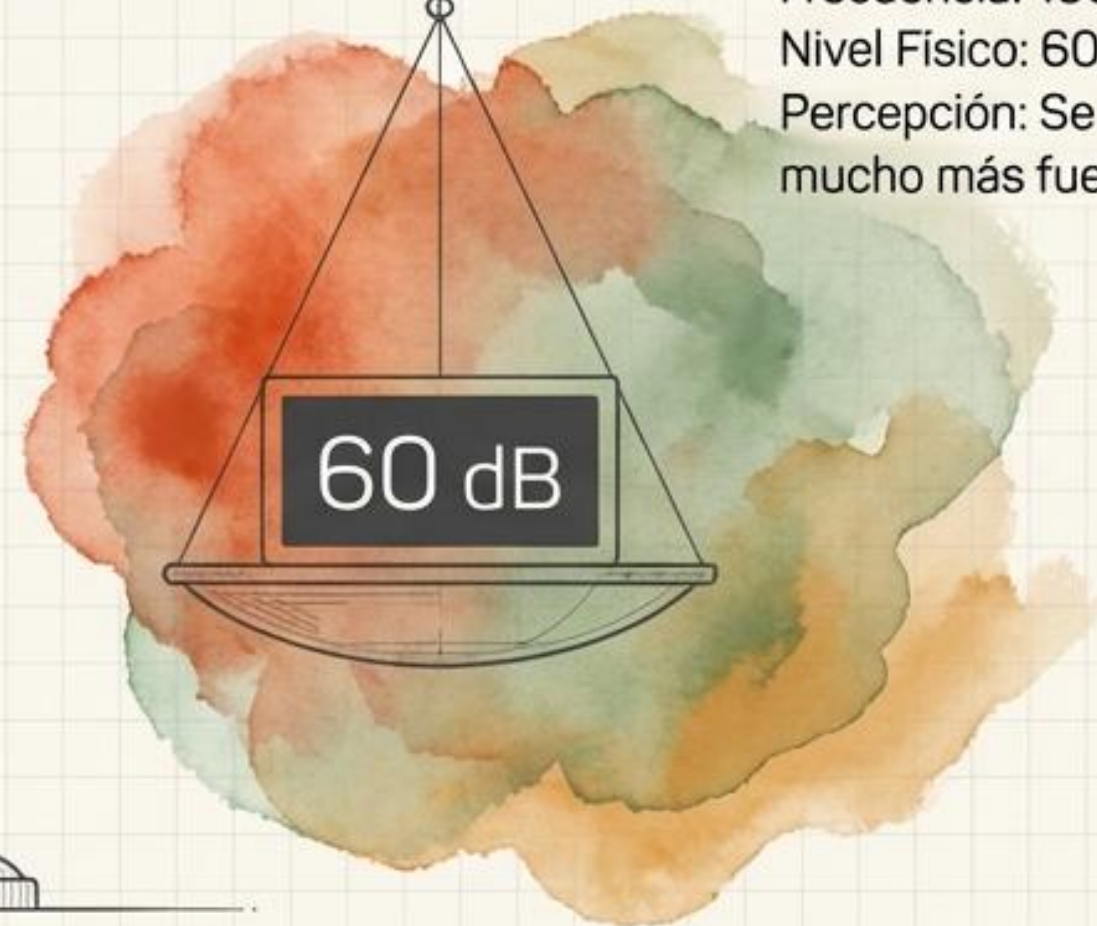


Pitido Agudo

Frecuencia: 1000 Hz

Nivel Físico: 60 dB

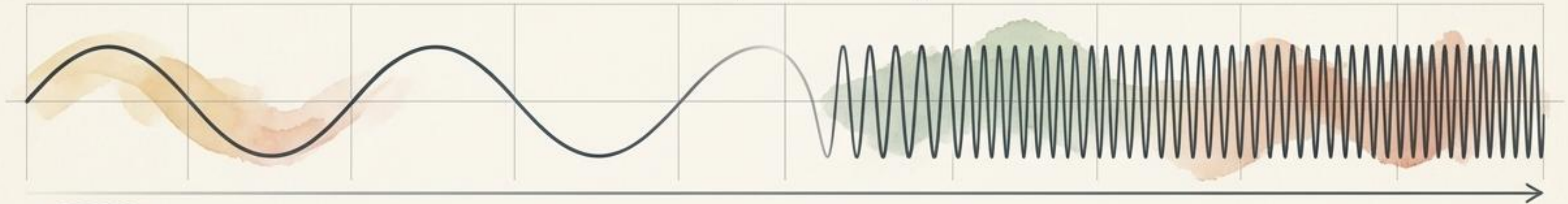
Percepción: Se siente mucho más fuerte



¿Por qué ocurre esto? El oído humano no tiene la misma sensibilidad para todas las frecuencias.
Diseñar confort acústico exige medir la sensación, no solo el nivel físico.

Tono y Timbre: Identidad y Carácter del Sonido

Tono (Frecuencia)



Baja Frecuencia (Grave):
Tambor grande, Voz masculina.

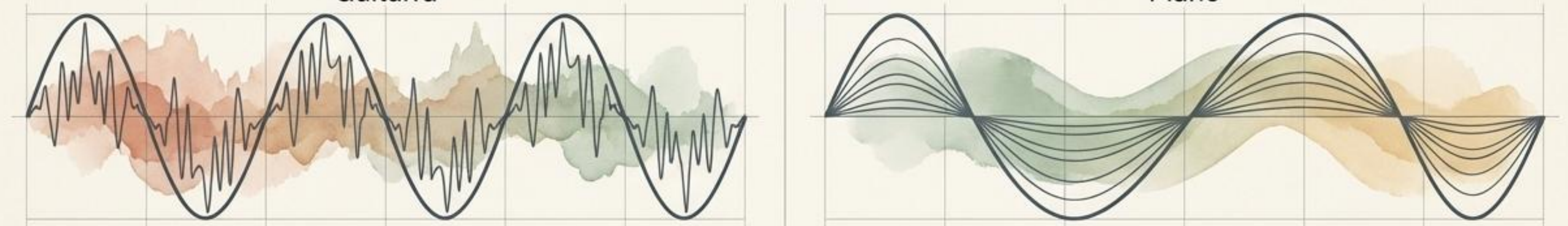
Alta Frecuencia (Agudo):
Silbato, Voz femenina.



Timbre (Armónicos)

Guitarra

Piano



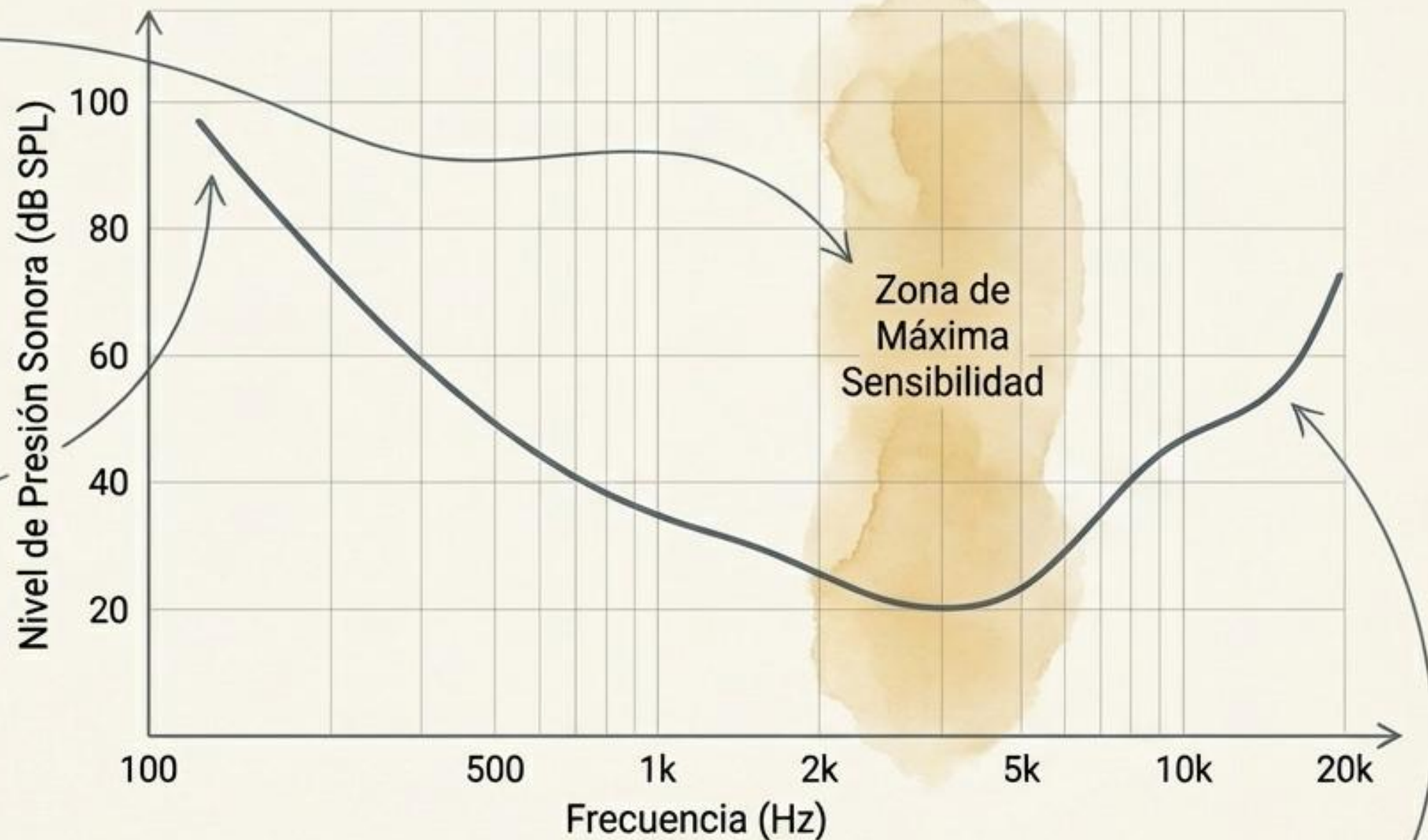
Misma nota (Tono) + Misma intensidad (Sonoridad) = Diferente Identidad

El timbre es lo que te permite reconocer la voz de un amigo sin verlo o distinguir la guitarra del piano.
Es la identidad acústica, definida por su textura interna.

Curvas de Igual Sonoridad: El Diseño Biológico del Oído

Zona de Máxima Sensibilidad
(2 kHz - 5 kHz):
Rango de la voz humana.
Nuestro oído evolucionó para detectar estas frecuencias con el mínimo esfuerzo físico (Ej: Alarmas penetrantes).

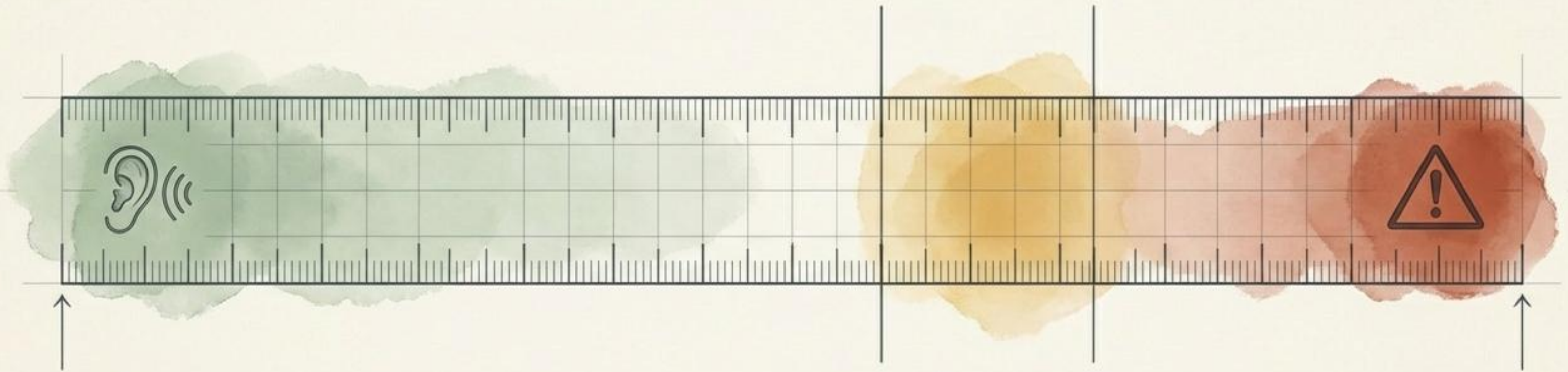
Zonas Periféricas
(Graves/Agudos extremos):
Un zumbido de ventilador necesita muchos más decibelios para "sentirse" igual de fuerte que una alarma aguda.



Por esto se usa la Ponderación A [dB(A)]:
Un ajuste matemático que obliga a los sonómetros a "escuchar" imitando las deficiencias y sensibilidades del oído humano.

Espectro de Sensibilidad Auditiva

2000 - 5000 Hz: Zona de Eficiencia
Rango dorado de la voz humana
y señales de advertencia.



0 dB: Umbral de Audición
El nivel mínimo detectable.

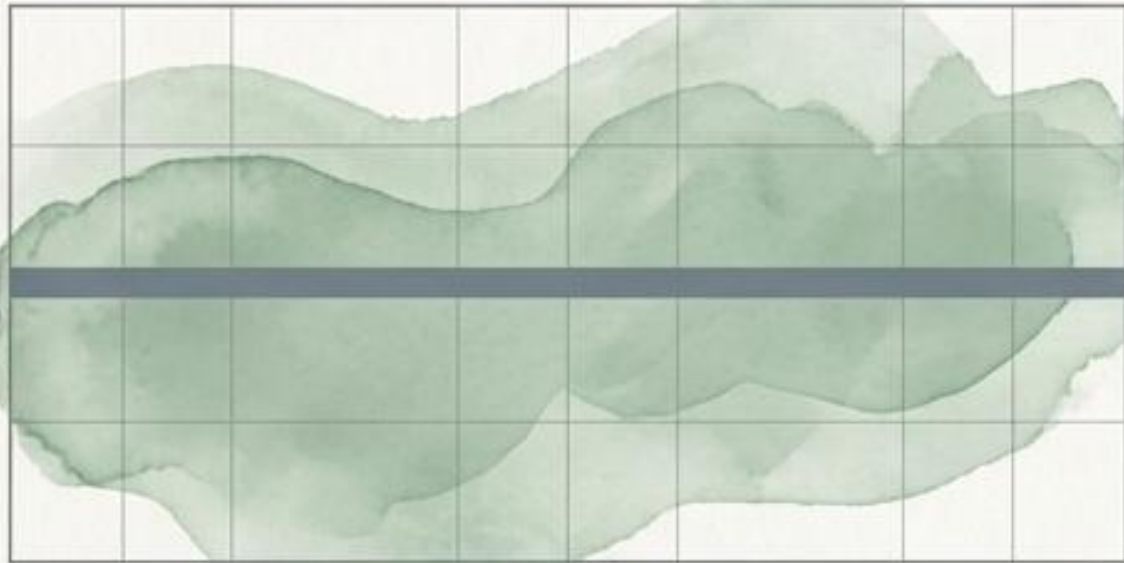
120 - 130 dB: Umbral del Dolor
El sonido deja de ser información
y se convierte en daño físico.

La sensibilidad auditiva dicta el diseño: nos permite prevenir daños auditivos crónicos y diseñar alertas vitales que requieran menos decibelios pero generen más impacto.

La Psicología de la Molestia (Annoyance)

La molestia es una reacción negativa frente a un sonido intrusivo. No depende estrictamente del volumen.

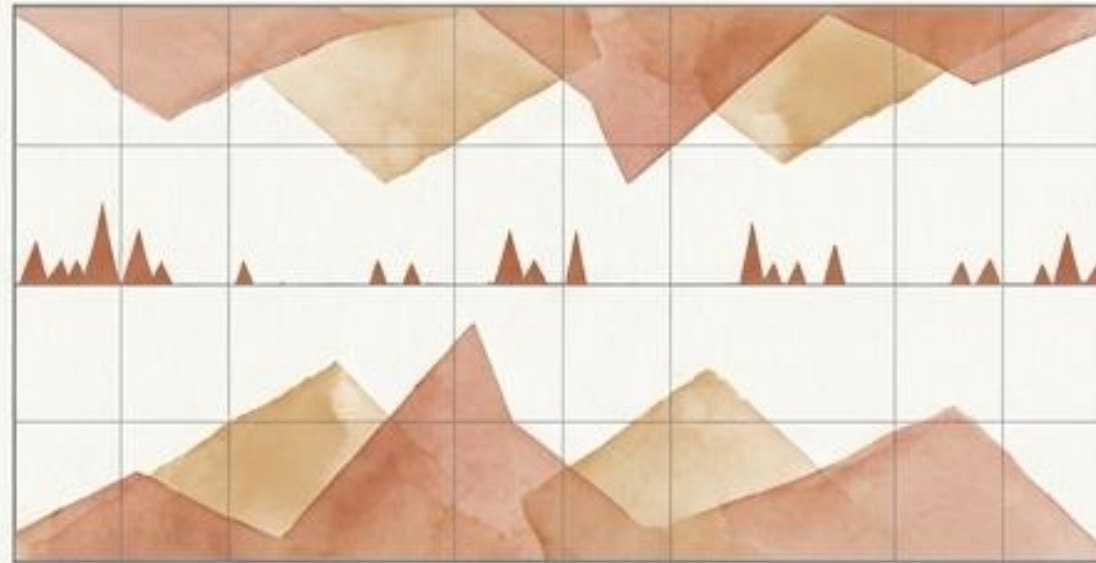
El Ruido Continuo (Aire Acondicionado)



Nivel: Moderado/Alto. Constante. Predecible.

Resultado: El cerebro logra ignorarlo (Habitación).

El Ruido Irregular (Goteo / Notificaciones)



Nivel: Muy bajo. Intermitente. Impredecible.

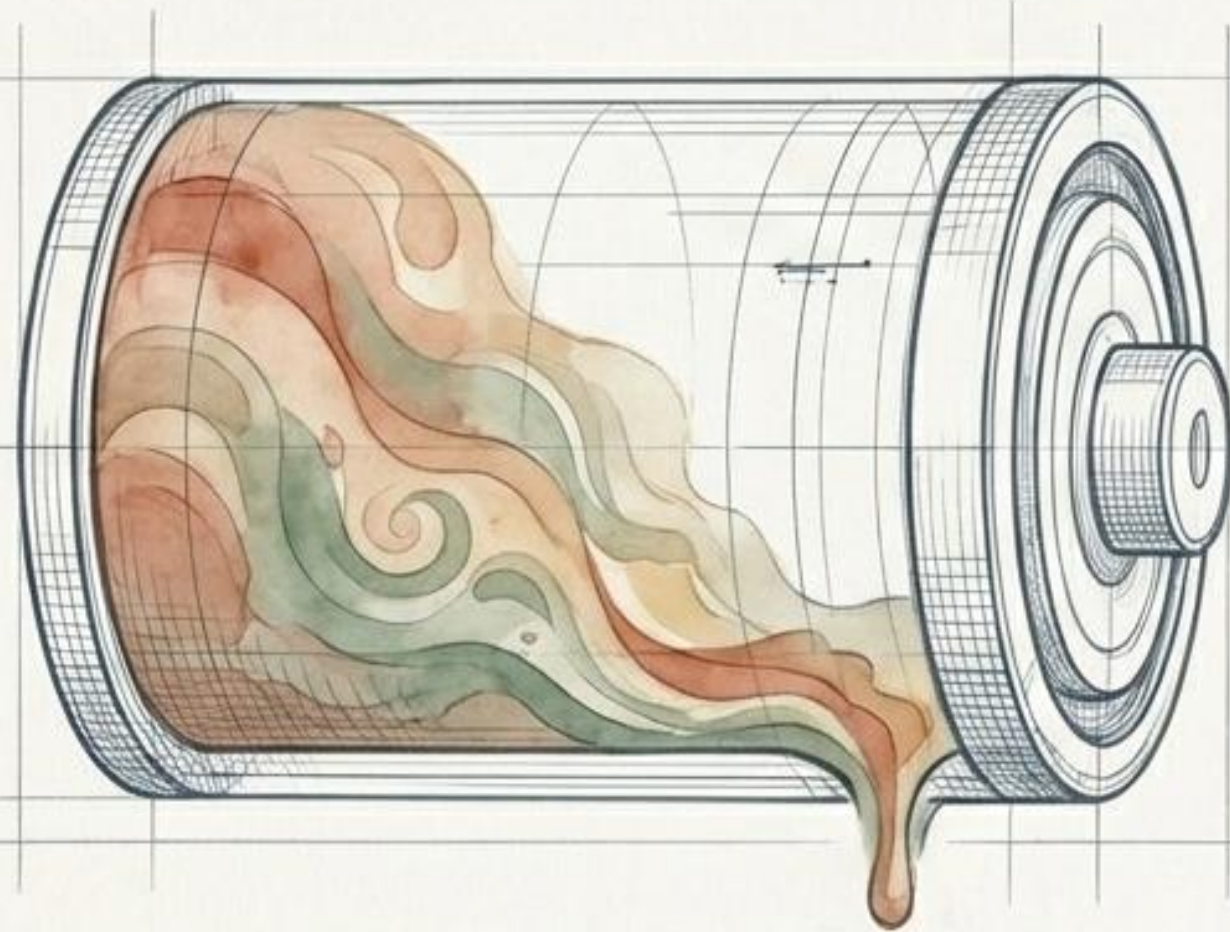
Resultado: Interrumpe la atención constantemente. Altamente molesto.

Factores que detonan la molestia:

- ✓ Momento del día
- ✓ Falta de control sobre la fuente
- ✓ Esfuerzo cognitivo requerido para ignorarlo

Fatiga por Ruido: El Costo Cognitivo Oculto

Agotamiento físico, mental o auditivo por exposición continua a ambientes sonoros intensos o reverberantes, sin llegar al daño permanente.



Sensación de saturación auditiva

Dificultad severa de concentración

Irritabilidad y estrés

Menor rendimiento en decisiones

El Caso del Aula Reverberante

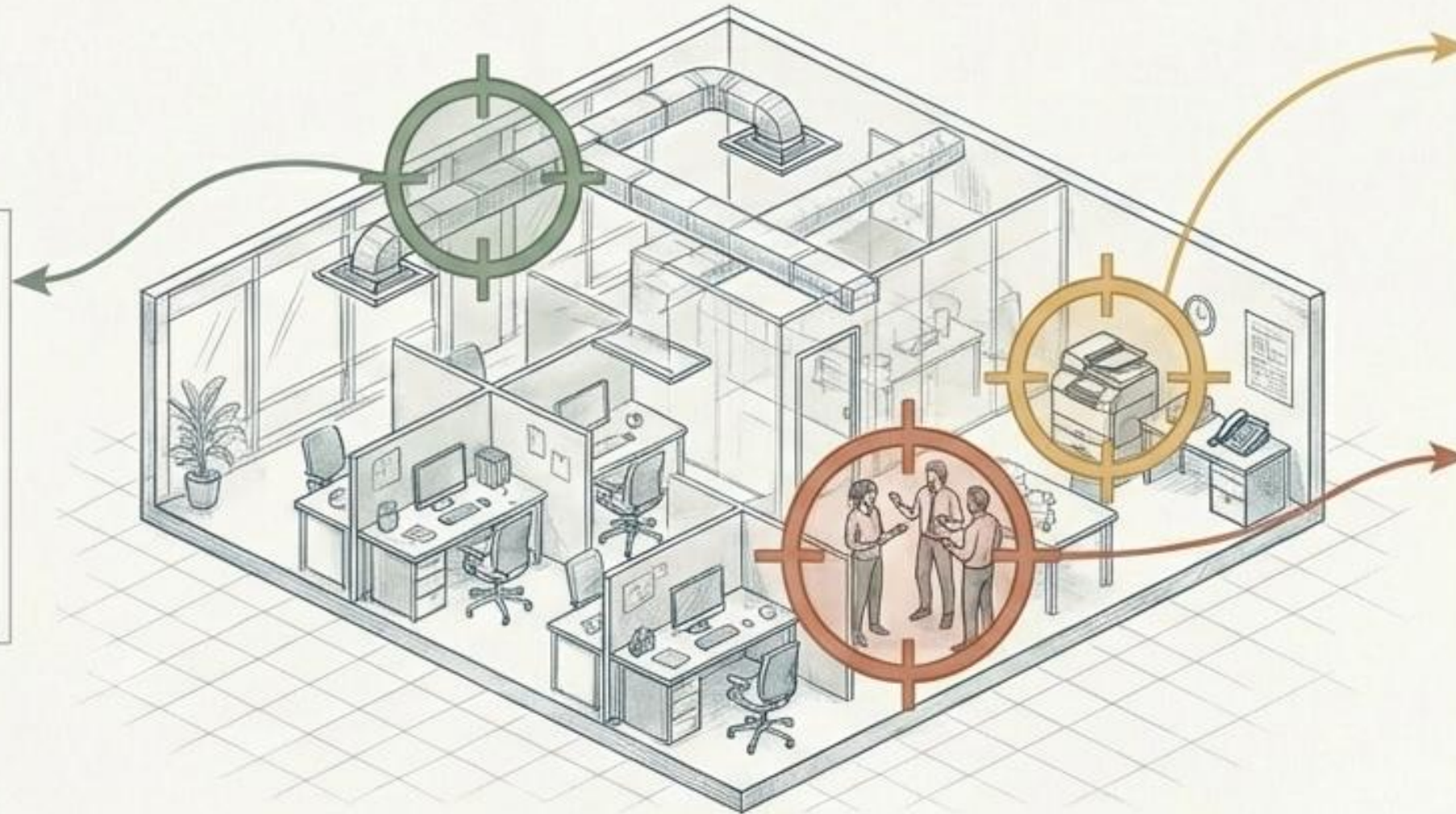
El nivel en dB no es extremo, pero docentes y alumnos deben realizar un esfuerzo extra inconsciente para hablar y decodificar el habla.

Síntesis Práctica: Anatomía de la Oficina Abierta

Nivel Físico General: 58 dB (Clasificado como 'Moderado')

Aire Acondicionado

Ruido grave constante. Baja sonoridad percibida, pero enmascara otros sonidos.



Impresoras y Teléfonos

Cambios constantes e impredecibles. Detonan la molestia y rompen la concentración.

Conversaciones Cruzadas

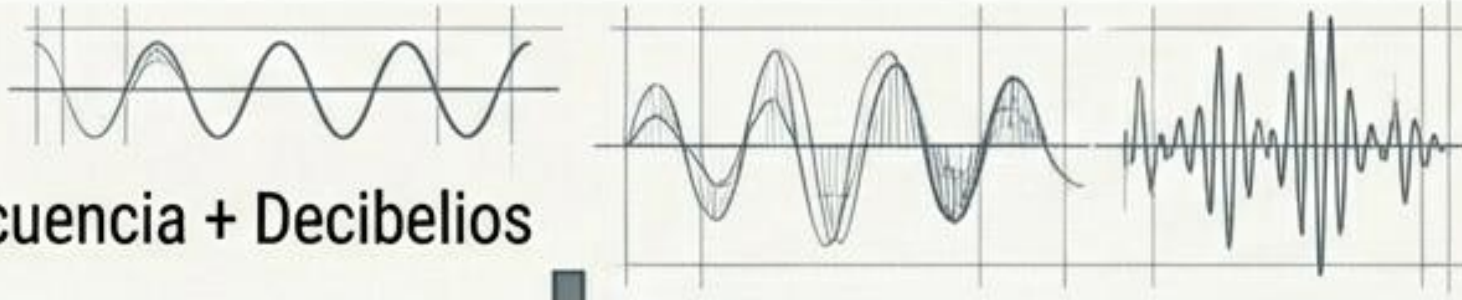
Frecuencias de 2-5 kHz (Zona de máxima sensibilidad). El cerebro intenta instintivamente decodificar el lenguaje, robando ancho de banda cognitivo.

El misterio resuelto: Un nivel seguro de 58 dB causa fatiga extrema porque la acústica física ignora que el cerebro humano no puede "apagar" su instinto de procesar voces y cambios.

Resumen Ejecutivo: La Ecuación Psicoacústica

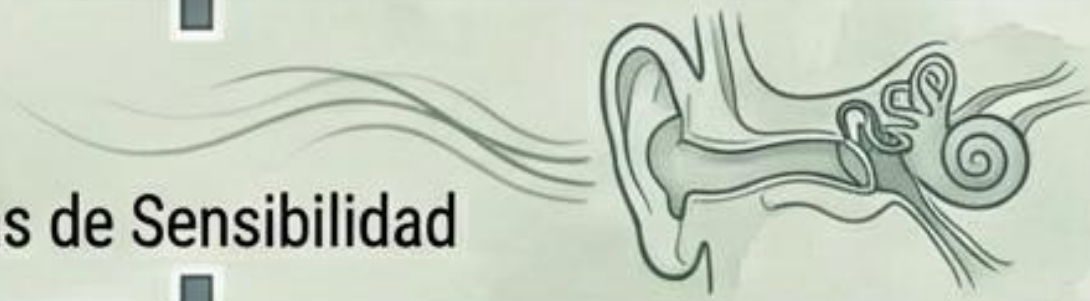
Física

Ondas + Frecuencia + Decibelios



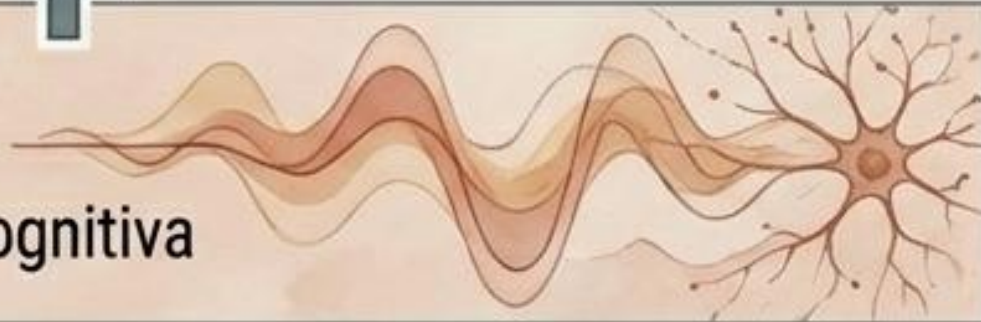
Biología

Anatomía del Oído + Curvas de Sensibilidad

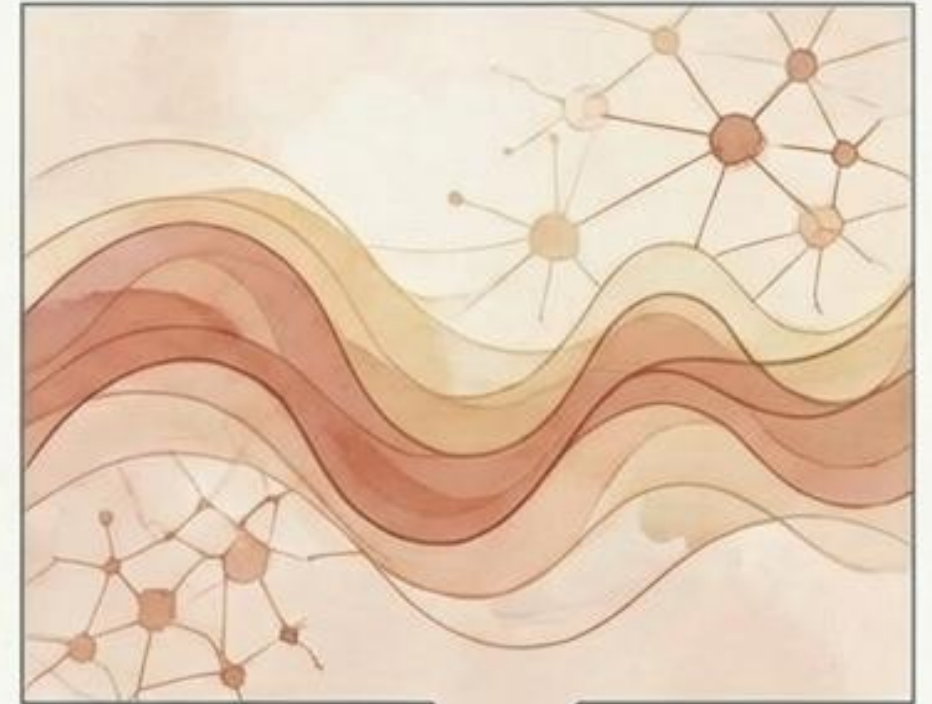


Psicología

Contexto + Emoción + Fatiga Cognitiva



Percepción
Humana



**La ingeniería acústica moderna no diseña para los sonómetros. Diseña para los cerebros.
Reducir decibelios es acústica; gestionar la experiencia es psicoacústica.**