

Instalaciones III



UNCUYO
UNIVERSIDAD
NACIONAL DE CUYO

“Psicoacústica y Control de Ruido”

Ing. Juan Bertrán

*Ingeniero en Electrónica
Especialista en Audio y Sonido*

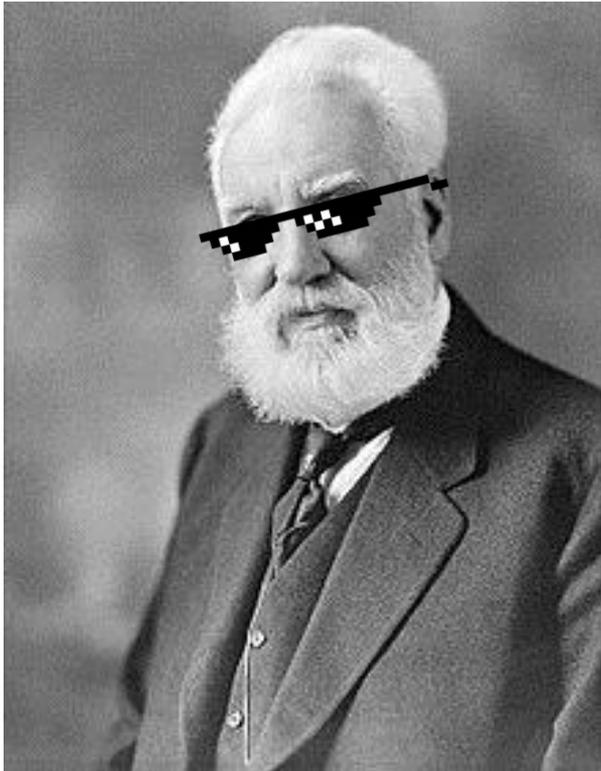
Mg. Ing. Adriano Sabez

*Ingeniero en Acústica
Mg. en Acústica Arquitectónica y Medioambiental*

El Decibel

“unidad de medición del nivel sonoro”

Alexander Graham Bell



$$B = \log \frac{X}{X_0}$$

Magnitud que queremos medir “Actual”

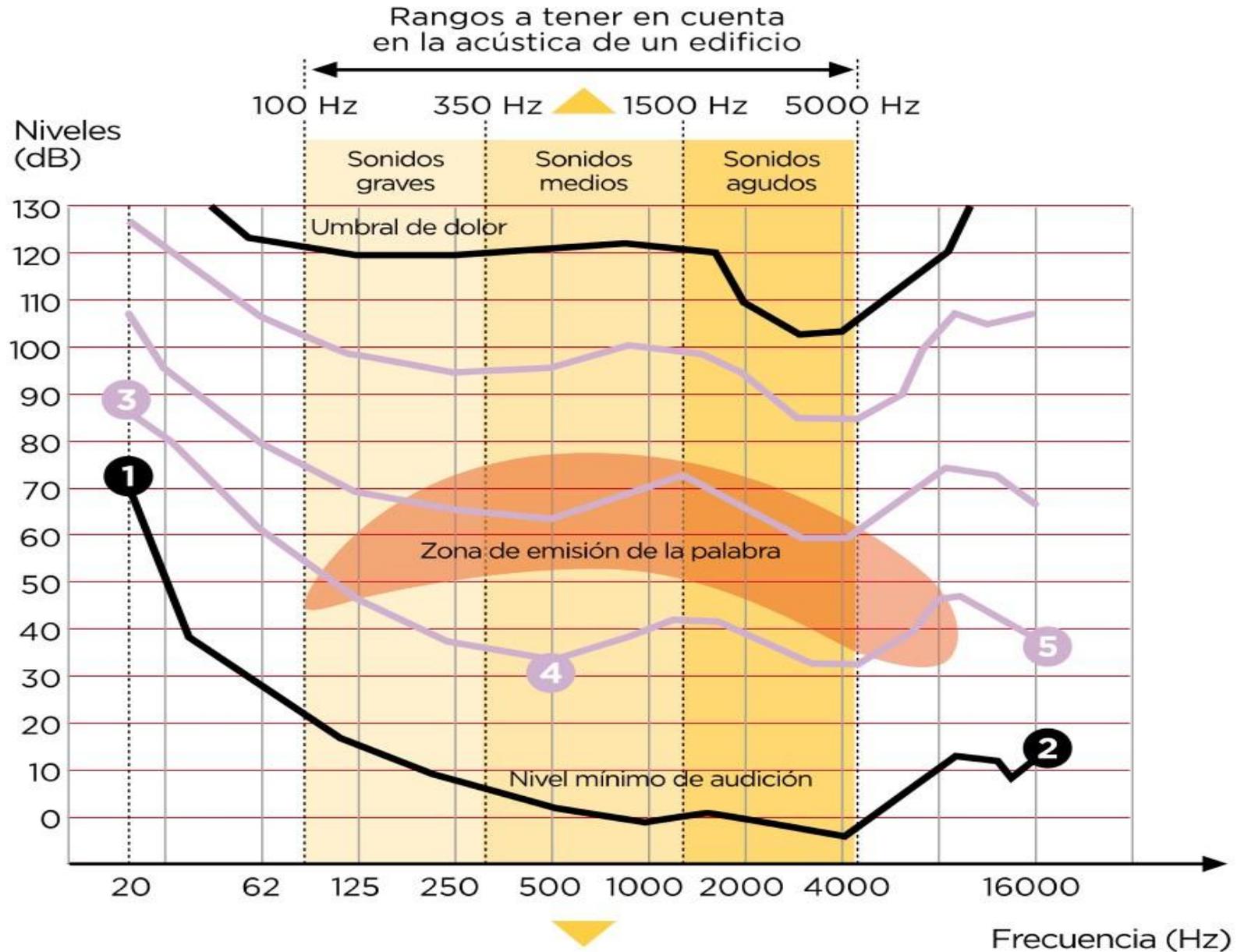
Comparada

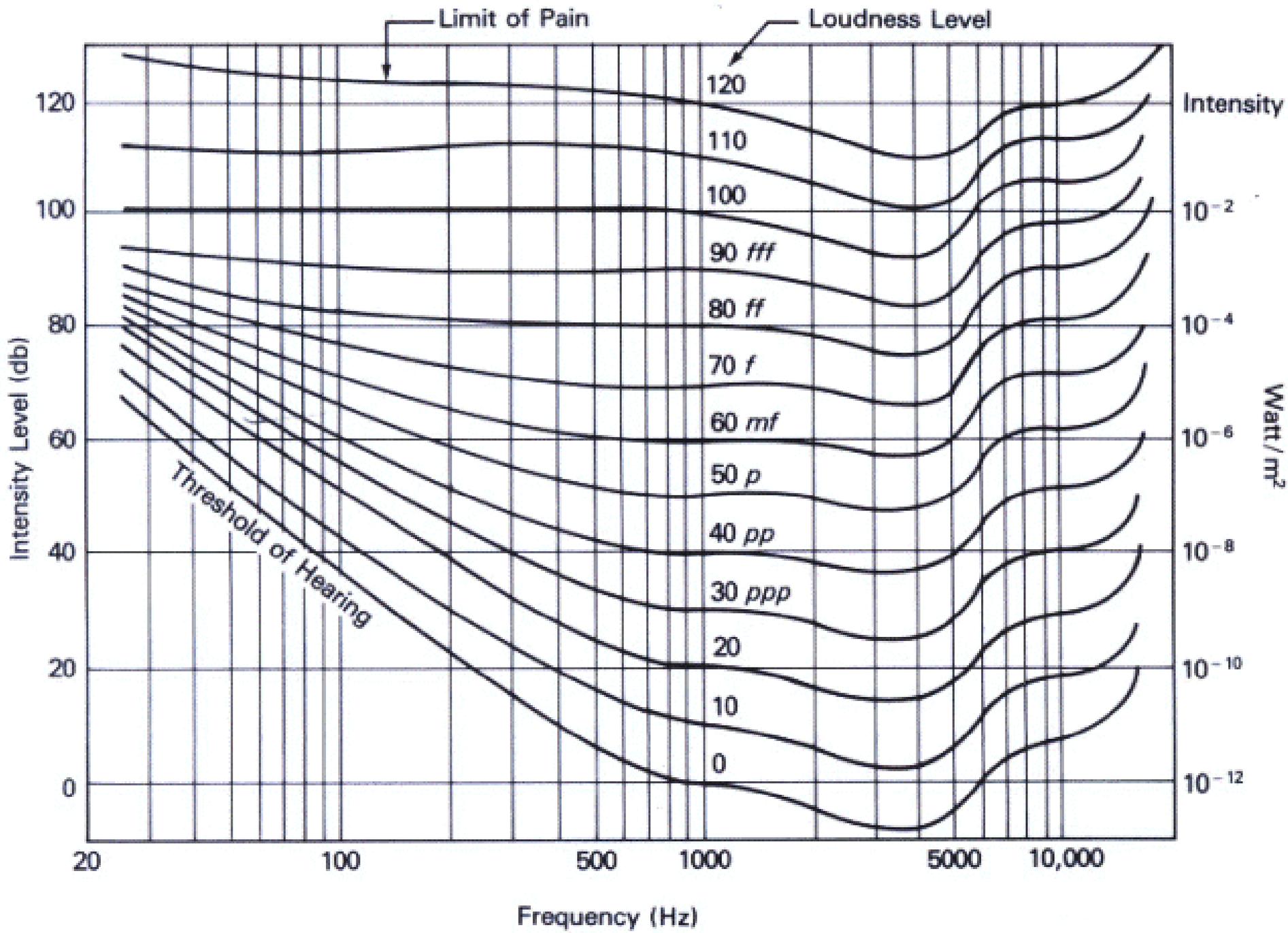
Magnitud conocida (de Referencia)

The diagram shows the equation $B = \log \frac{X}{X_0}$ with the variables X and X_0 circled in purple. A purple arrow points from the text “Magnitud que queremos medir ‘Actual’” to the circled X . Another purple arrow points from the text “Magnitud conocida (de Referencia)” to the circled X_0 . A blue double-headed vertical arrow is positioned to the right of the equation, with the word “Comparada” written next to it.

$$dB = 10 \log \frac{X}{X_0}$$

Curvas de Fletcher y Munson





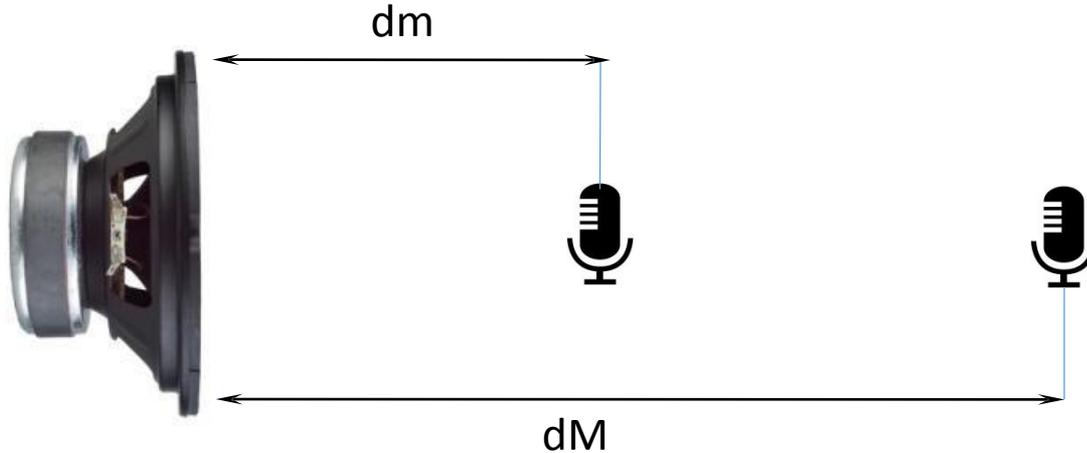
Mediando Decibeles

El Sonómetro

Instrumento analógico o digital que mide el nivel de intensidad o presión sonora



Propagación en Espacio Libre



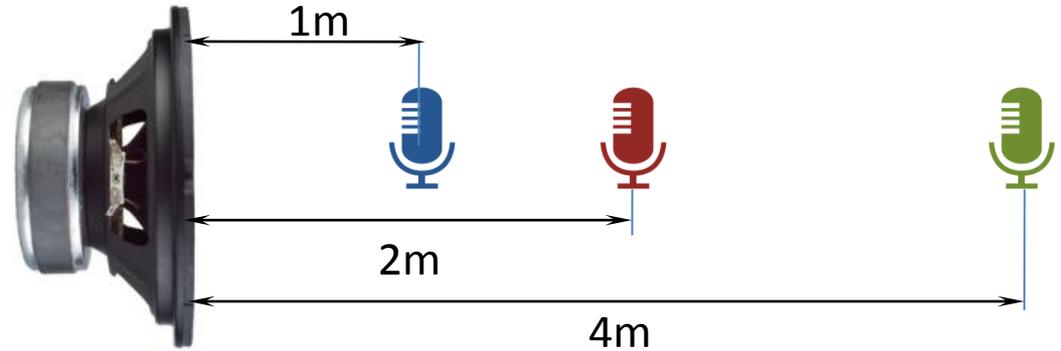
$$\Delta L_{[dB]} = 10 \log \frac{I_{dM}}{I_{dm}} = 10 \log \frac{\cancel{W} \cdot \frac{1}{4\pi \cdot dM^2}}{\frac{W}{4\pi \cdot dm^2}} = 10 \log \frac{\frac{1}{dM^2}}{\frac{1}{dm^2}} = 10 \log \frac{dm^2}{dM^2} = 20 \log \frac{dm}{dM}$$

$$\Delta L_{[dB]} = 20 \log \frac{dm}{dM}$$

Formula fundamental para calcular
la caída del nivel sonoro en el espacio libre

Caída del nivel sonoro con la distancia

$$\Delta L_{[dB]} = 20 \log \frac{dm}{dM}$$

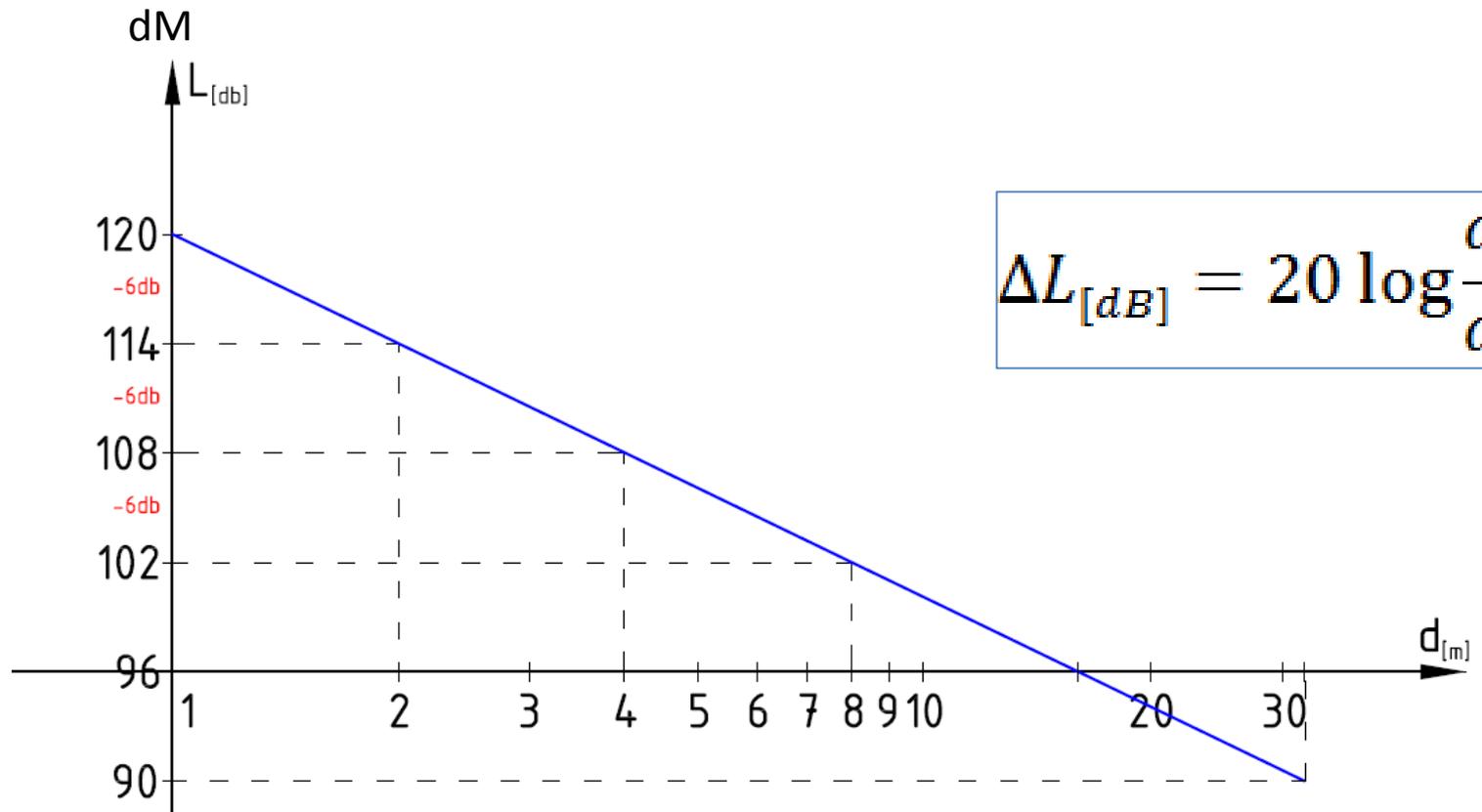


$$\Delta L_{[dB]} = 20 \log \frac{1m}{2m} = 20 \log 0.5 = 20 (-0.30103) = -6dB$$

$$\Delta L_{[dB]} = 20 \log \frac{2m}{4m} = 20 \log 0.5 = 20 (-0.30103) = -6dB$$

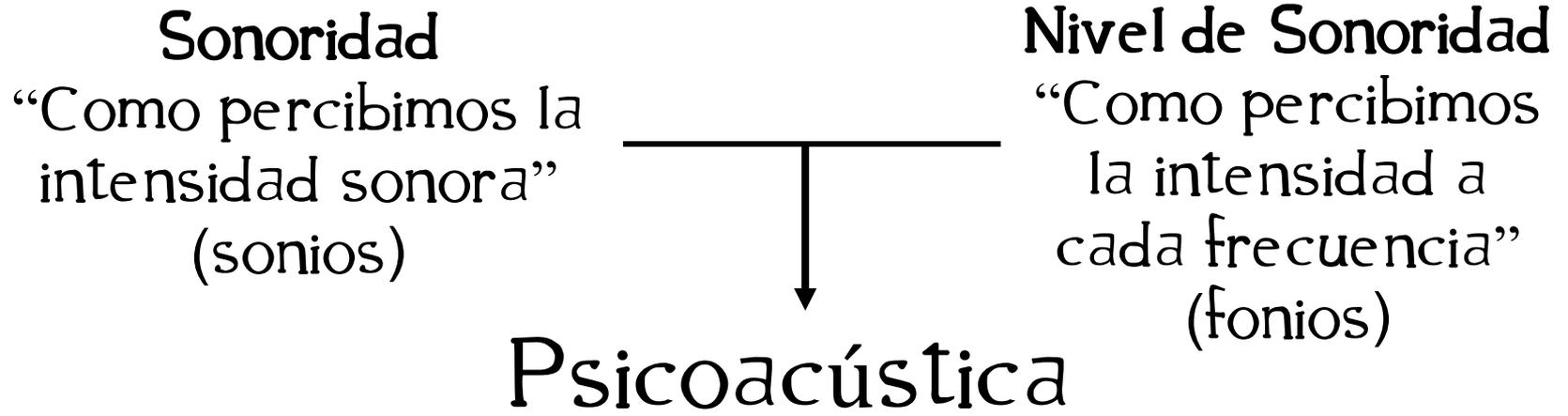
$$\Delta L_{[dB]} = 20 \log \frac{1m}{4m} = 20 \log 0.25 = 20 (-0.6020) = -12dB$$

Curva de la Caída del nivel con la distancia



$$\Delta L_{[dB]} = 20 \log \frac{dm}{dM}$$

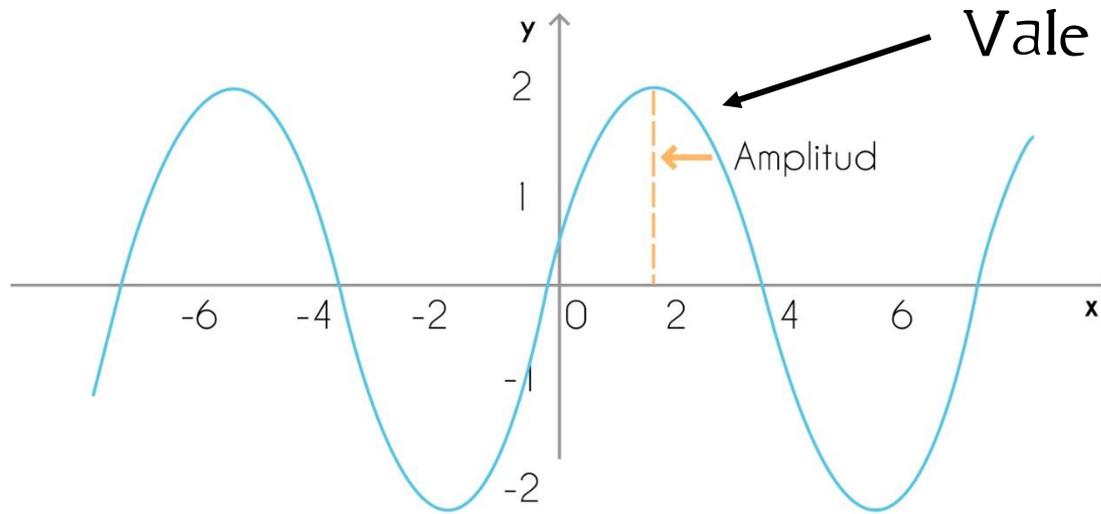
Si se duplica la distancia la fuente, la caída del nivel sonoro es de 6db



Parámetros Objetivos	Parámetros Subjetivos
Amplitud	Sonoridad
Frecuencia	Tono
Forma de Onda	Timbre
Duración	Duración

Psicoacústica

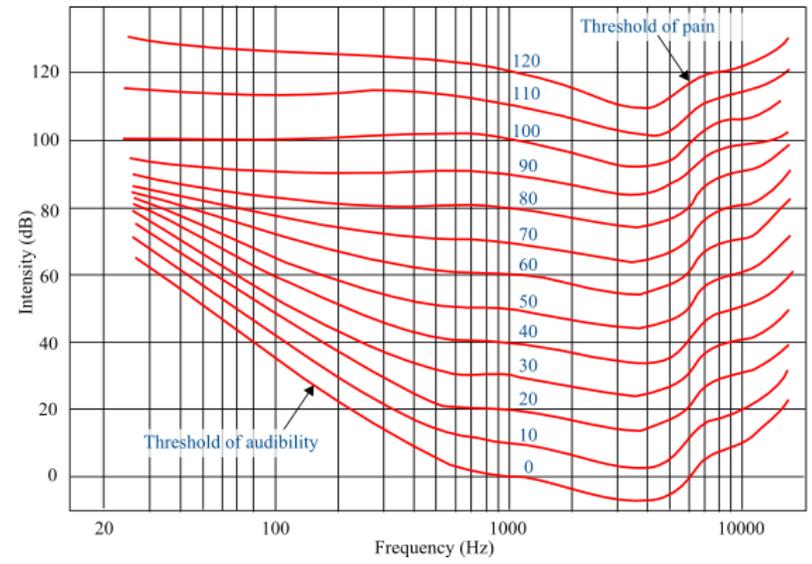
Objetivamente: Amplitud



Doble?
Mitad?

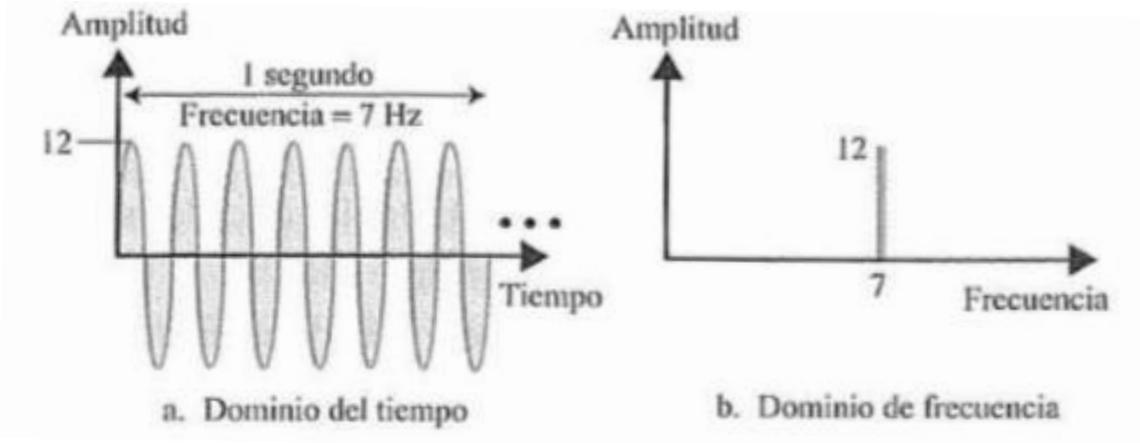
Subjetivamente: Sonoridad

Para tener una
impresión del doble de
sonoridad, debo
aumentar la
intensidad 10 veces



Psicoacústica

Objetivamente: Frecuencia



7 Hz

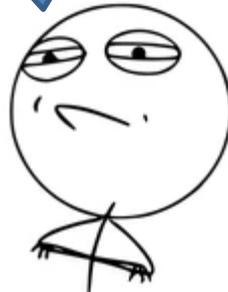
Subjetivamente: Tono



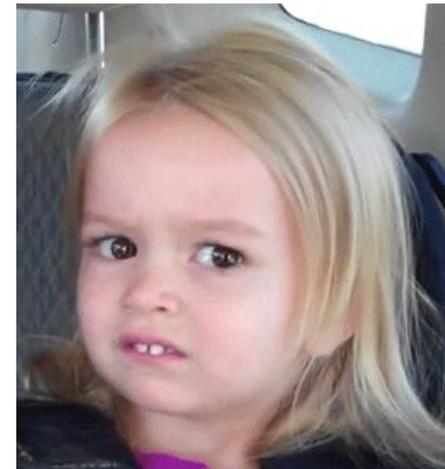
800 Hz



Es un tono grave

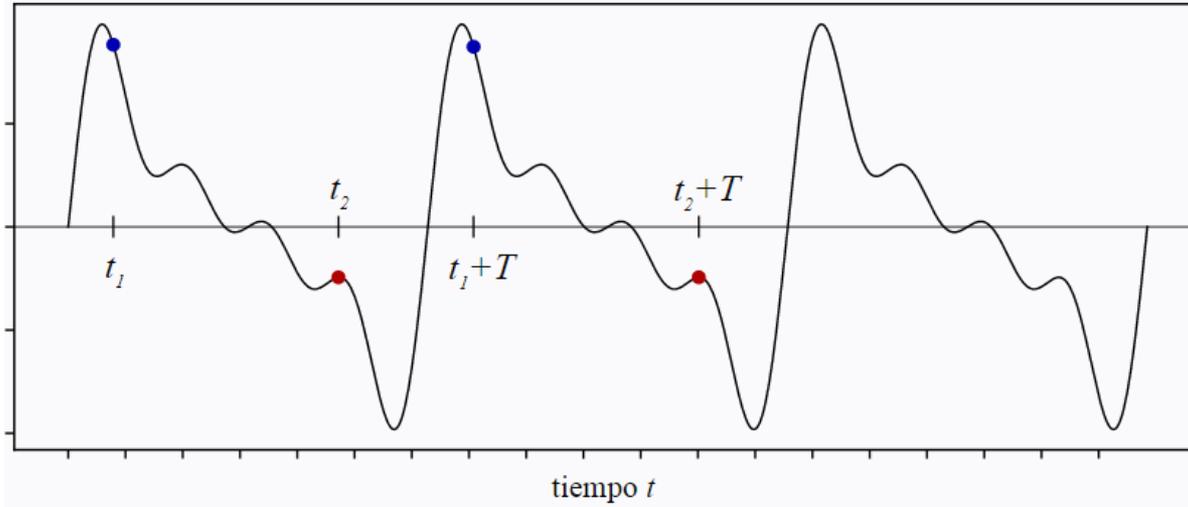


Corrección,
es un tono
medio-grave



Psicoacústica

Objetivamente: Forma de onda



Subjetivamente: Timbre



Violín



Viola

Violoncello



Psicoacústica

Objetivamente: Duración

01:43:20,15 Hs

Subjetivamente: Duración

Que Buena Clase,

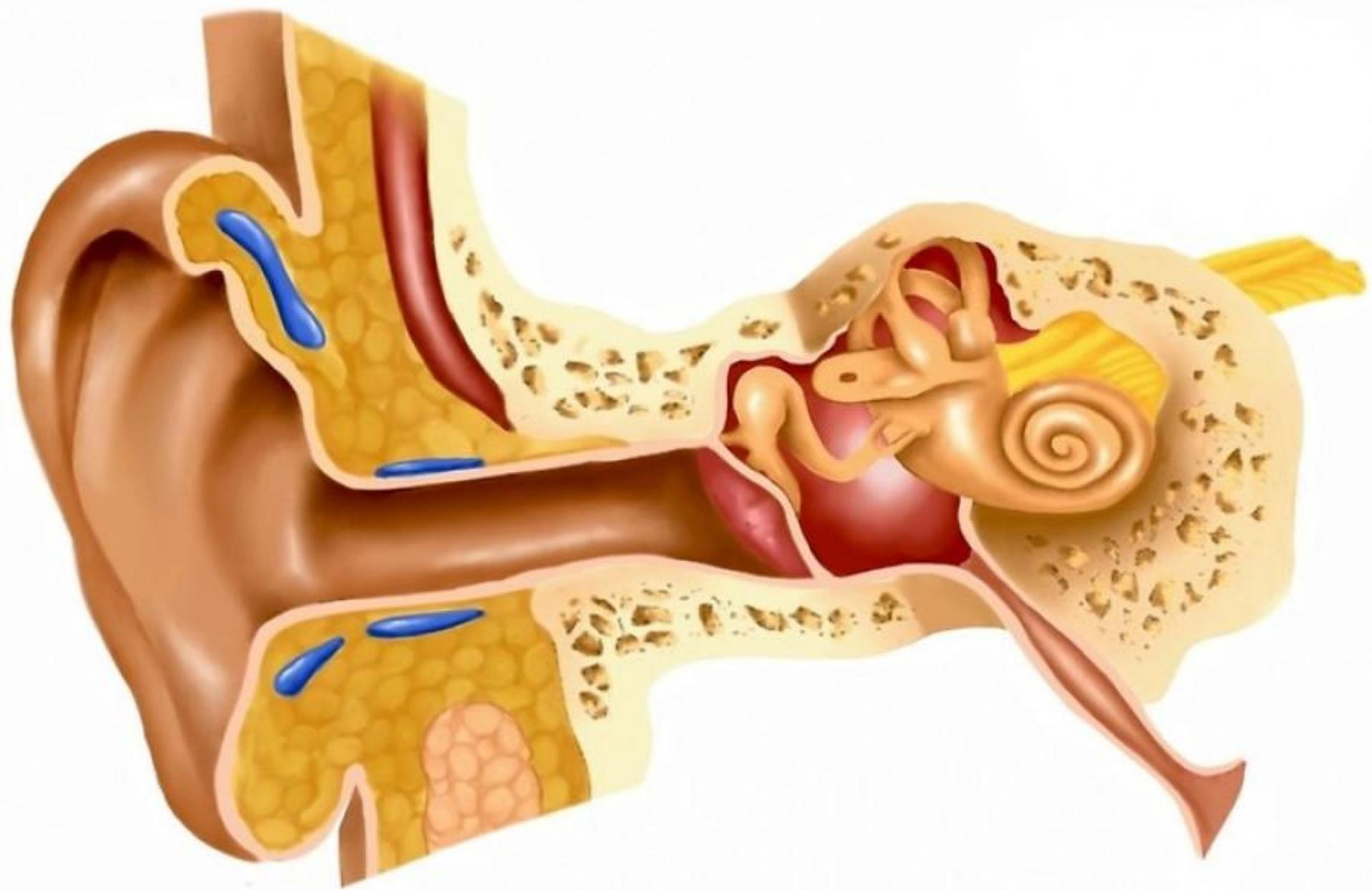


Ojalá no termine nunca

Acabo de ver...



todavía le quedan
15 diapositivas...



Control de Ruido

Contaminación Acústica



Limite deseable de Ruido: 70dB(A)



Shin-ichi SATO

Control de Ruido

Métodos de Medición del Ruido presión sonora en dB(A)

Leq: Nivel promedio de presión sonora de un ruido fluctuante en un periodo de tiempo

SEL: Nivel de exposición de sonido, cuantas veces se supera el nivel de ruido tolerado.

LAMAX: Máximo nivel de presión sonora continuo, con ponderación A

LKeq,T Leq, discriminado por fuente, carácter (impulsivo/tonal) y periodo (dia/noche)

LDN Nivel equivalente Dia/Noche, Leq que se produce en 24 horas

- OMS establece que los niveles de ruido no deben exceder los 50 decibeles (dB) durante el día y los 45 dB por la noche.
- Ruido nocturno: se penaliza con 10 dBA a los ruidos que se producen entre las 10 de la noche y las 7 de la mañana

Control de Ruido

Deterioro Auditivo

Socioacusia



Exposición a un nivel de sonido excesivo en forma prolongada

Control de Ruido

Consecuencias

Desplazamiento temporal del umbral de audición (TTD)

- Recuperación total después de un periodo
- Se produce durante la 1er hora de exposición
- Dilatación de pupilas, desorientación, fatiga
dolor de cabeza

Desplazamiento permanente del umbral de audición (PTD)

- Someterse a varios TTD durante largos periodos
- Recuperación mas lenta y dificultosa hasta volverse irreversible
- Sordera

Control de Ruido

Interferencia en la comunicación verbal

- El oído no discrimina entre fuentes de ruido
- La voz humana esta en el rango de 100Hz a 10.000Hz
 - La información verbal 200Hz a 6.000Hz
 - La inteligibilidad de la palabra esta entre 500Hz y 2.500Hz

