

La Física del Telefonito

Desarrollo de la Experiencia

J. R. Martínez

M. L. Rivera

S. Pinto

M. F. Becerra

Universidad Industrial de Santander, Colombia

Escuela de Física, Facultad de ciencias

7 de Diciembre de 2023



Metodología

- Para el desarrollo de la propuesta, se plantea la siguiente metodología.
- 1. Determinar los parámetros que más influyen.
 - 2. Selección de frecuencias juntos con los dispositivos que las generen.
 - 3. Diseño de un montaje experimental que permita modificar los parámetros establecidos en la primera etapa.



Toma de datos:

Distancia d [m]	Material: Vaso de Lata	
	Cordón	
	Diámetro 1 3 [mm]	Diámetro 2 5 [mm]
2,00 [m]		
	✓	✓
1,00 [m]	x	
	x	✓
	x	

Distancia d [m]	Material: Vaso de Papel	
	Fique	Cordón
	[mm]	3 [mm]
2,00 [m]		
	✓	✓
1,00 [m]	x	
	x	✓
	x	

Posteriormente, se realizará un análisis de frecuencias del sonido que pasa por el teléfono de lata, esto con el objetivo de examinar cómo el sistema afecta las diferentes frecuencias de la señal de entrada

Avances Teóricos: Sistema Físico



Sea la base del vaso que tiene conectada en su centro la cuerda.

$$c = -\frac{1}{\Theta} \frac{d^2 \Theta}{d\theta^2} = \mathbf{m}g\delta(r=0) + a \qquad \mathbf{m}g\delta(r=0)$$

$$a = \frac{r^2}{R} \left(\frac{d^2 R}{dr^2} + \frac{1}{r} \frac{dR}{dr} \right) + k^2 r^2 = -\mathbf{m}g\delta(r=0) - c$$

Se agrega para representar la tensión que jala la cuerda al tensarse.

El término:

$$\mathbf{y}(r, \theta, t) = R\Theta e^{i\omega t}$$


$$\mathbf{y}(r=a) = 0$$




El borde circular de donde se sujeta la membrana, esta no oscila.

Avances Teóricos: Resultados de Simulación

$$y_{mn}(r, \theta, t) = A_{mn} J_m(k_{mn} r) \cos(\sqrt{c} \theta + \gamma_m) \cos(\omega_{mn} t + \phi_{mn})$$

J_m  Función de Bessel de primera especie

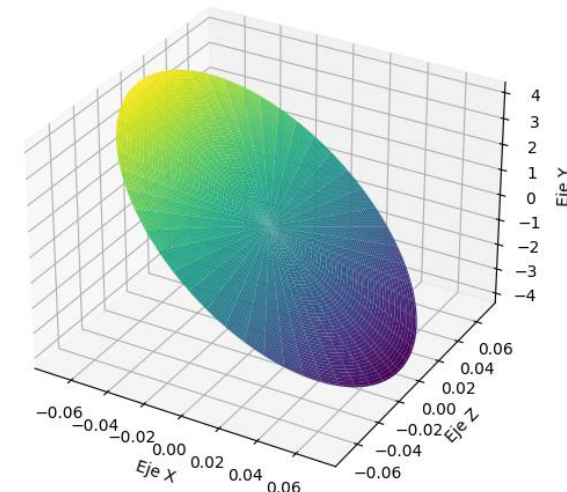
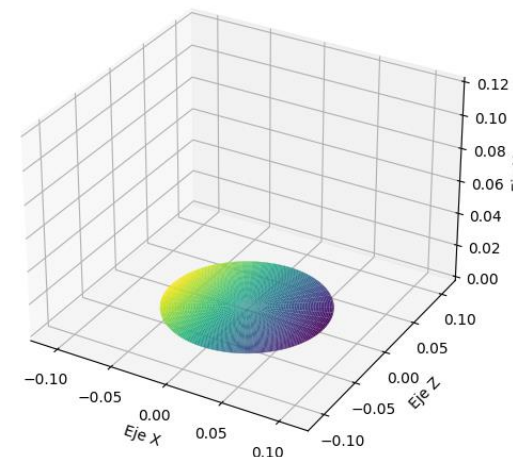
j_{pn}  Valor numerico que al evaluarlo en la función de Bessel esta da cero.

$$k_{pn} = j_{pn} / a$$

$$c = 1, 2, 3, \dots$$

$$m = \sqrt{\mathbf{m} g \delta(r = 0) - c}$$

Gráfica a escala de visión humana



Resultado de los Datos

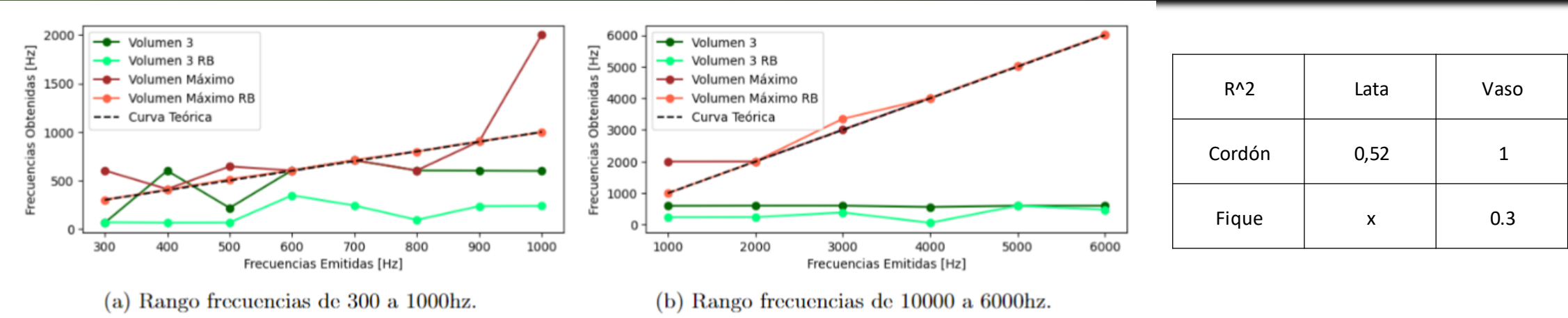
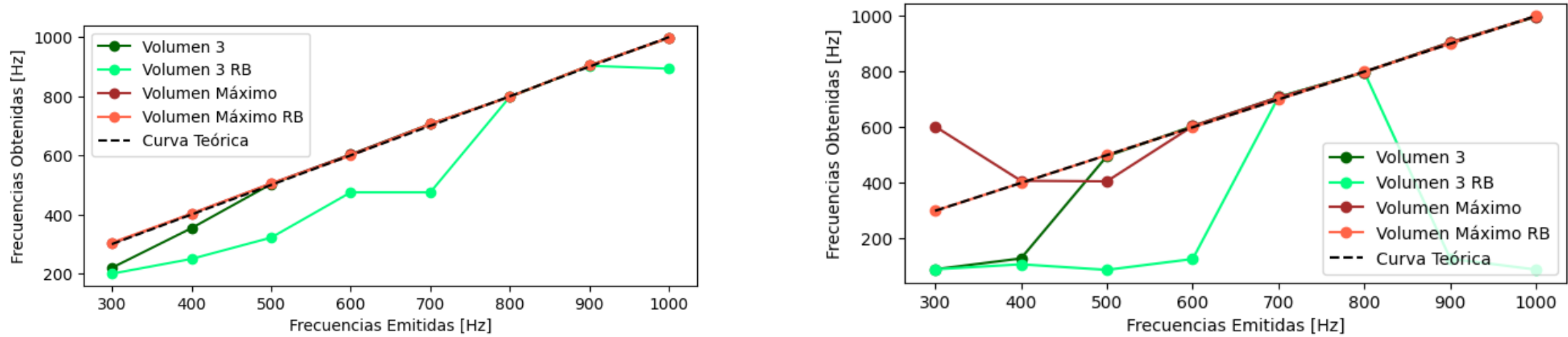
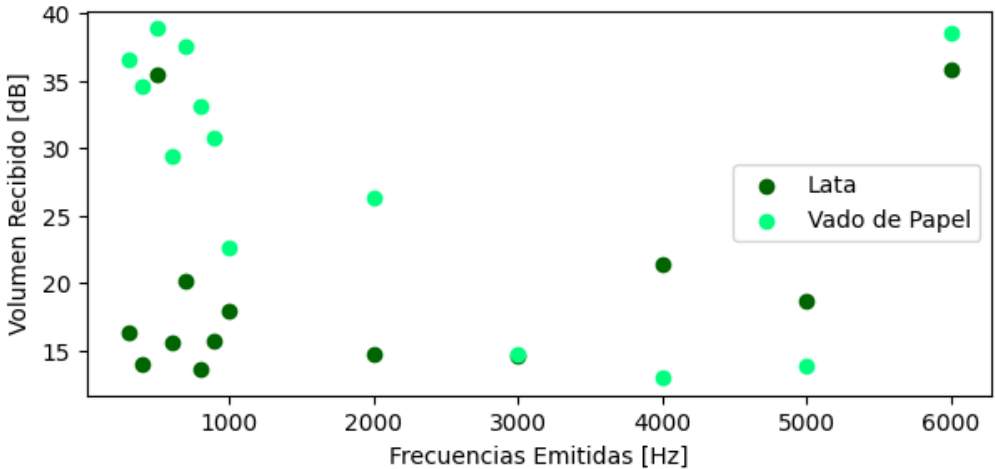
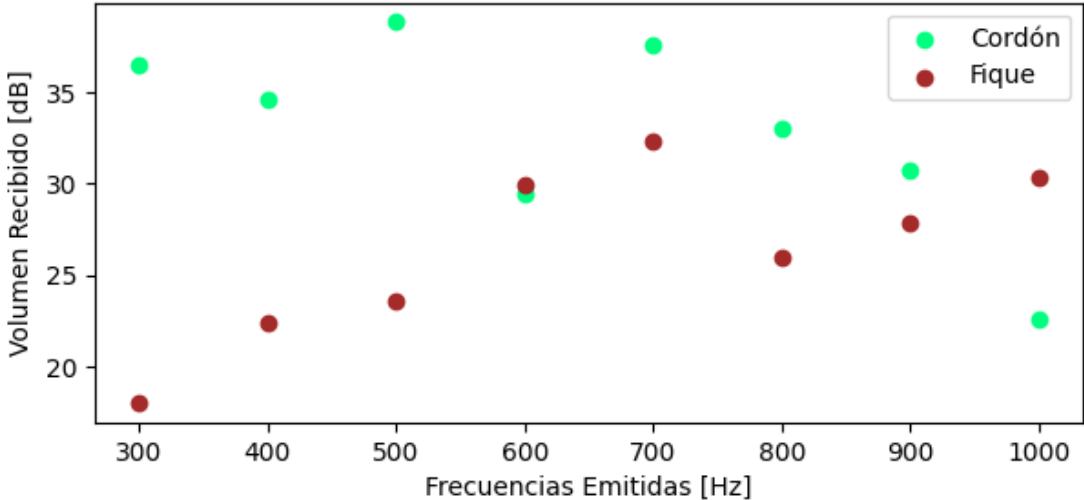
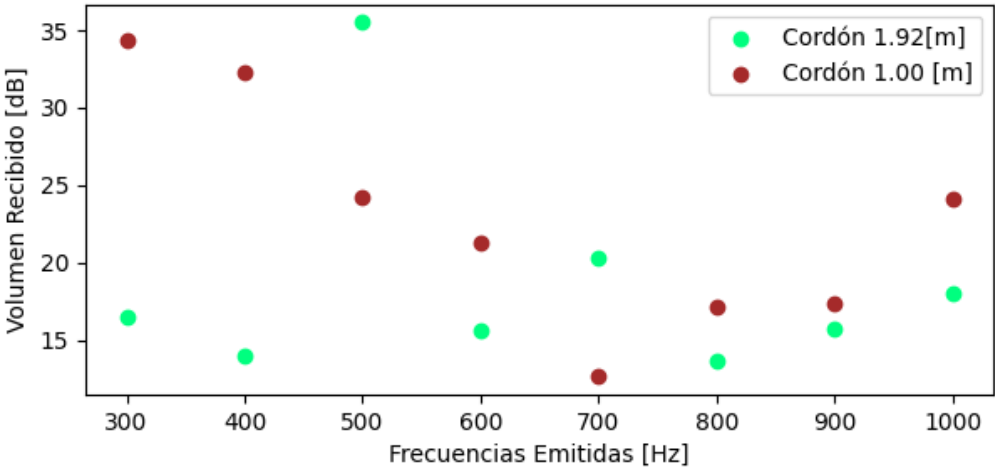


Figura 6: Lata con cordón a distancia 1.92 m.



Resultado de los Datos

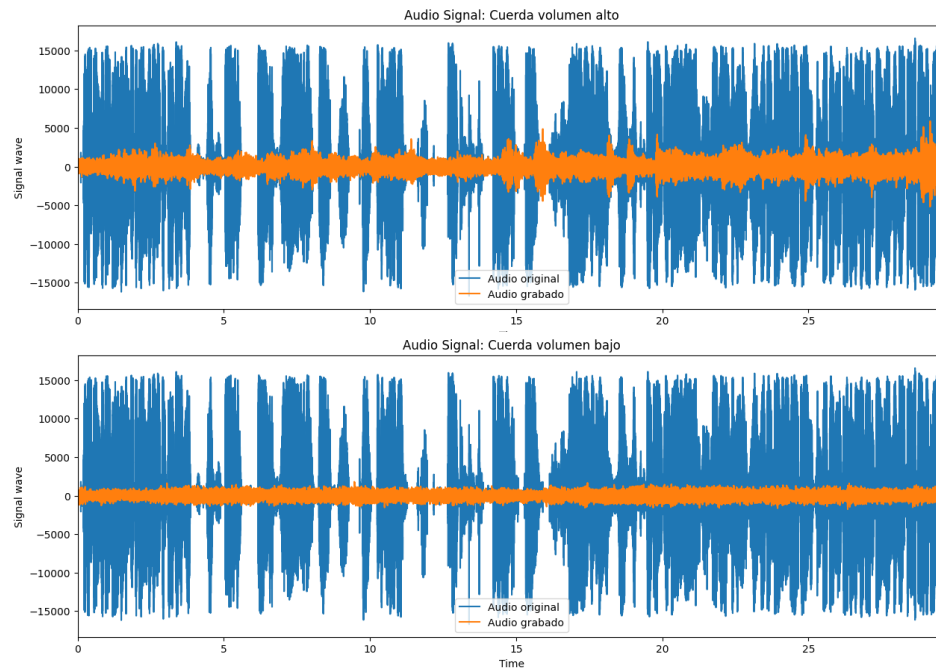


Prueba	Cordón 1.92 [m]		Cordón 1.00 [m]	Promedio [dB]
	Vaso de Papel	Lata	Vaso de Papel	
Conversación 1	27.53	24.46	28.96	26.98
Conversación 2	30.86	28.59	33.56	31.03
Conversación 3	46.53	39.56	42.43	42.84

Cuadro 1: Decibeles promedio de diferentes personas en diferentes niveles de volumen.

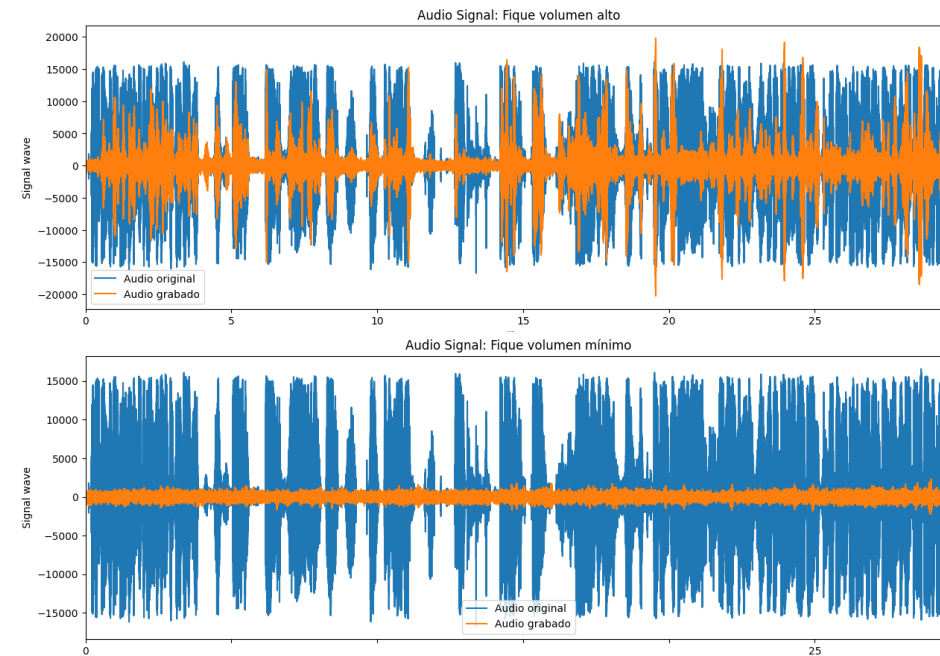
Análisis de resultados: Calidad de Audio

Cordón



	MSE	SSI
Alto	477,4	0,261
Medio	486,8	0,281
Bajo	513,2	0,285

Fique



	MSE	SSI
Alto	375,8	0,207
Medio	508,8	0,261
Bajo	531,9	0,290