

# La Física del Telefonito

Desarrollo de la Experiencia

J. R. Martínez

M. L. Rivera

S. Pinto

M. F. Becerra

Universidad Industrial de Santander, Colombia

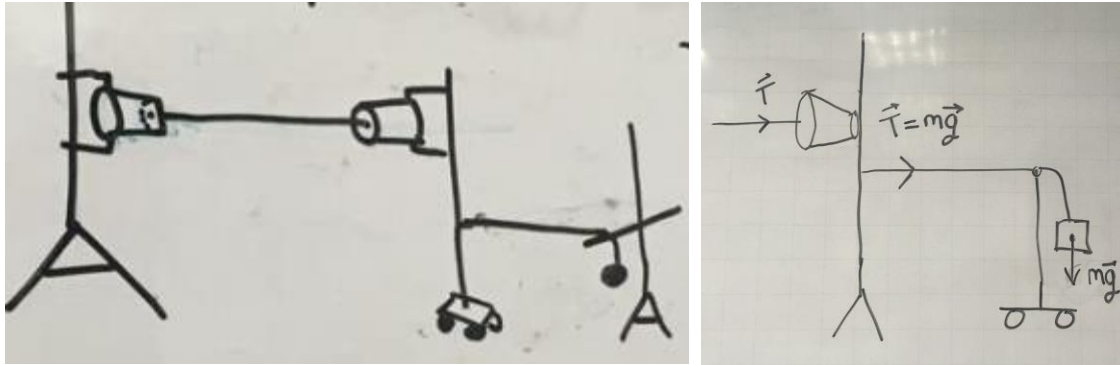
Escuela de Física, Facultad de ciencias

16 de Octubre de 2023



## Toma de Datos

Tras basarnos en la configuración mostrada en el trabajo de Jason D. Sagers et al<sup>1</sup> y con un análisis más profundo, se proporciona para la práctica el diseño y la experiencia del montaje en las siguientes figuras:



**Fig 1.** Montaje experimental con el diagrama de fuerzas para el análisis de fuerzas involucradas en la tensión de la cuerda.



**Fig 2.** Experiencia del montaje experimental con los instrumentos utilizados para la toma de datos: a) micrófono, b) parlante y c) osciloscopio.

<sup>1</sup> Jason D. Sagers, Andrew R. McNeese, and Preston S. Wilson. The tin-can telephone: An example of sound propagation and communication for Project Listen Up. Proceedings of Meetings on Acoustics, 9(1):025002, 2010.



# Toma de Datos

Distancia d [m]	Material						
	Piola	Nylon	Fique		Cordón		
			Diámetro 1	Diámetro 2	Diámetro 1	Diámetro 2	
2,00 [m]	$f_1$	$f_1$	$f_1$	$f_1$	$f_1$	$f_1$	
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	
	$f_{17}$	$f_{17}$	$f_{17}$	$f_{17}$	$f_{17}$	$f_{17}$	
1,00 [m]	$f_1$	$f_1$	$f_1$	$f_1$	$f_1$	$f_1$	
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	
	$f_{17}$	$f_{17}$	$f_{17}$	$f_{17}$	$f_{17}$	$f_{17}$	
0,20 [m]	$f_1$	$f_1$	$f_1$	$f_1$	$f_1$	$f_1$	
	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	
	$f_{17}$	$f_{17}$	$f_{17}$	$f_{17}$	$f_{17}$	$f_{17}$	
Totalidad de datos	153	153	153	153	153	153	918

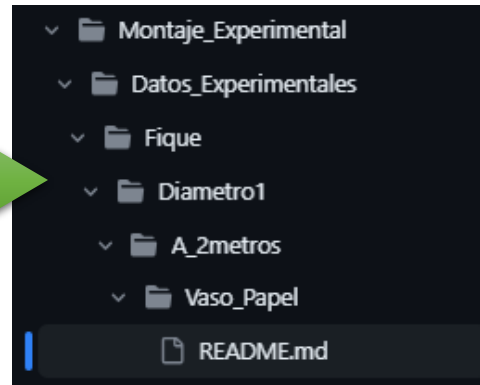
**Tabla 1.** Tabla representativa de la toma de datos para un solo material de tres pensados para vasos de papel, latas y de plástico. La cantidad de datos estará sujeta a cambios para el vaso de plástico por condiciones económicas\*.

Con esto en mente, el total de datos a recolectar será de 918 por los dos o tres materiales, es decir, entre 1836 y 2754 datos repartidos para las 17 frecuencias que consisten en:

- 16 señales de frecuencias constantes en el rango de [25,450] Hz de saltos de 25 Hz.
- Un último audio más complejo en cuestión de frecuencias con el único objetivo de analizar la calidad de sonidos típicos en telecomunicaciones como lo son las canciones o conversaciones.

## Análisis de Resultados

➤ Material  
    ➤ Cuerda  
        ➤ Distancia  
            ➤ F\_25.mp3  
            ➤ F\_i.mp3  
            ➤ F\_audio.mp3



**Fig 3.** Esquema de los datos experimentales en el GitHub junto con un ejemplo de la futura organización.

Evaluación y análisis de los datos:

**Para la calidad del audio:** métricas que evalúan cuantitativamente la calidad en función de diversos factores, como la distorsión, la pérdida de información y el ruido:

- PESQ (Perceptual Evaluation of Speech Quality)
- PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio)
- ITU-T P.563

**Para las frecuencias individuales:** técnicas de alineación y correlación para determinar la alteración de la señal original con medidas de distancia:

- Error cuadrático medio (MSE)
- Índice de similitud estructural (SSI)

# 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

13 de Noviembre de 2023





# Toma de Datos

Distancia d [m]	Material				
	Piola (x)	Nylon (x)	Fique (Vaso)	Cordón (Vaso y Lata)	
			Diámetro 1	Diámetro 3mm	Diámetro 5mm
2,00 [m]	$f_1$	$f_1$	F done $f_1$	1.95m done $f_1$	1.95m done $f_1$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1,00 [m]	$f_1$	$f_1$	$f_1$	$f_1$	$f_1$
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

- Las frecuencias se tomaron
- De 100 en 100 de 300 a 1000
- De 1000 en 1000 de 1000 a 6000

Orden de toma de datos:

- Cuerda blanca 1.95m vasos.
- Cuerda blanca 1.95m lata.
- Cuerda blanca 1 m vasos.
- Cuerna negra 2 m lata. No sé si están completos