



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA Y CIRCUITOS
LABORATORIO DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS
GRUPO 3

INFORME - PRÁCTICA #0
PRÁCTICA INTRODUCTORIA

Integrantes:

Giancarlo Torlone 20-10626

Hiroshi Yano 20-10668

RESUMEN

Esta práctica de laboratorio tiene la finalidad de introducir y refrescar el uso correcto de los instrumentos de medición, así como también, recordar las normas de seguridad y procedimientos de trabajo en el laboratorio. Para ello, se estudiará y se verificará la respuesta en frecuencia de un filtro pasa-bajo haciendo uso del osciloscopio. Se calculará la diferencia de amplitud y de desfase para determinadas frecuencias. También se determinará la frecuencia de corte del filtro pasa-bajo.

ÍNDICE

RESUMEN	II
ÍNDICE	III
MARCO TEÓRICO	1
METODOLOGÍA	2
RESULTADOS	4
ANÁLISIS DE RESULTADOS	9
CONCLUSIONES	11

MARCO TEÓRICO

Filtro Pasa-Bajo

Un filtro paso bajo corresponde a un filtro electrónico caracterizado por permitir el paso de las frecuencias más bajas y atenuar las frecuencias más altas.

La ecuación de transferencia de este filtro pasa-bajo viene dada por:

$$H(s) = \frac{V_{\text{out}}(s)}{V_{\text{in}}(s)} = \frac{1}{1 + sRC}$$

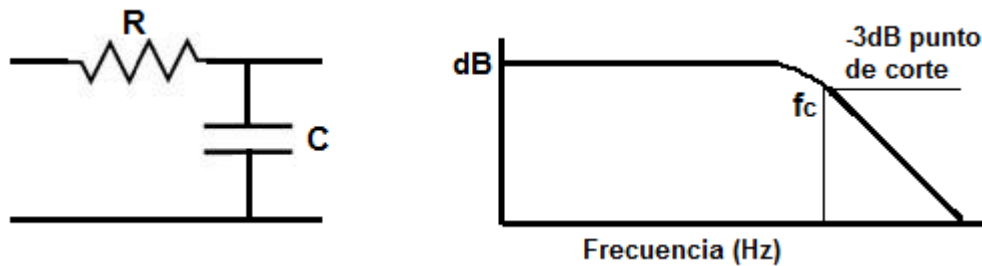


Figura 1. Filtro Pasa-Bajo

Determinación experimental del desfase entre señales sinusoidales

Es posible determinar el desfase entre dos señales sinusoidales obteniendo la diferencia en tiempo entre las señales a una amplitud arbitraria, por ejemplo la diferencia en tiempo cuando ambas señales pasan por el punto de amplitud cero para el período correspondiente. La fórmula del desfase en grados sería:

$$\alpha = \frac{\Delta t}{T} 360^\circ = f \Delta t * 360^\circ$$

donde

Δt ... Diferencia de tiempo

T ... Período de las señales

METODOLOGÍA

El análisis del filtro pasa-bajo se realizará siguiendo el siguiente circuito, el cual será montado utilizando una protoboard y se usará el osciloscopio para observar las señales. El circuito fue previamente simulado en el programa Multisim.

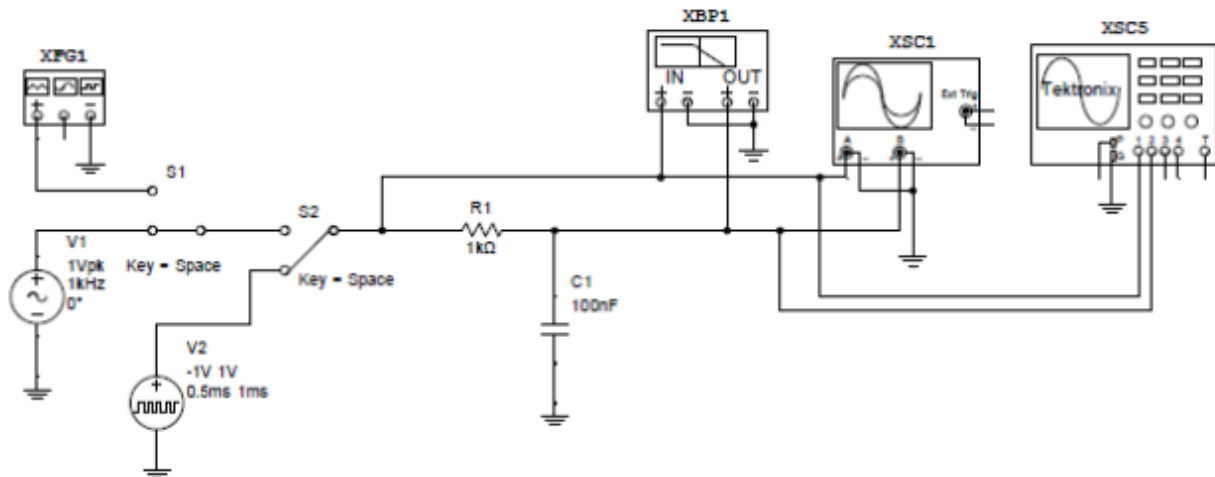


Figura 2. Esquemático Filtro Pasa-Bajo

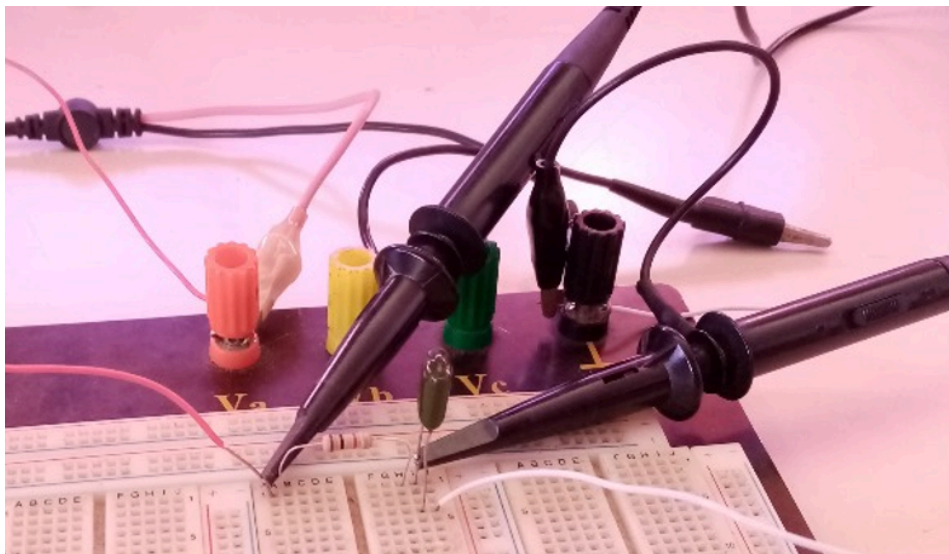


Figura 3. Montaje Filtro Pasa-Bajo

Con ayuda del osciloscopio, se observará y se analizará la señal de salida del filtro, aplicando diferentes señales de entrada usando el generador de funciones.

Señales de entrada del filtro:

1. Señal Cuadrada de 2 Vpp y 1 KHz.
2. Señal Sinusoidal de 2 Vpp y 1,6 KHz.
3. Señal Sinusoidal de 2 Vpp y 126 Hz.
4. Señal Sinusoidal de 2 Vpp y 1,65 KHz.
5. Señal Sinusoidal de 2 Vpp y 4,99 KHz.

Para las señales **3, 4 y 5**, se calculará la diferencia de amplitud y el desfase.

RESULTADOS

1. Señal Cuadrada de 2 Vpp y 1 KHz.

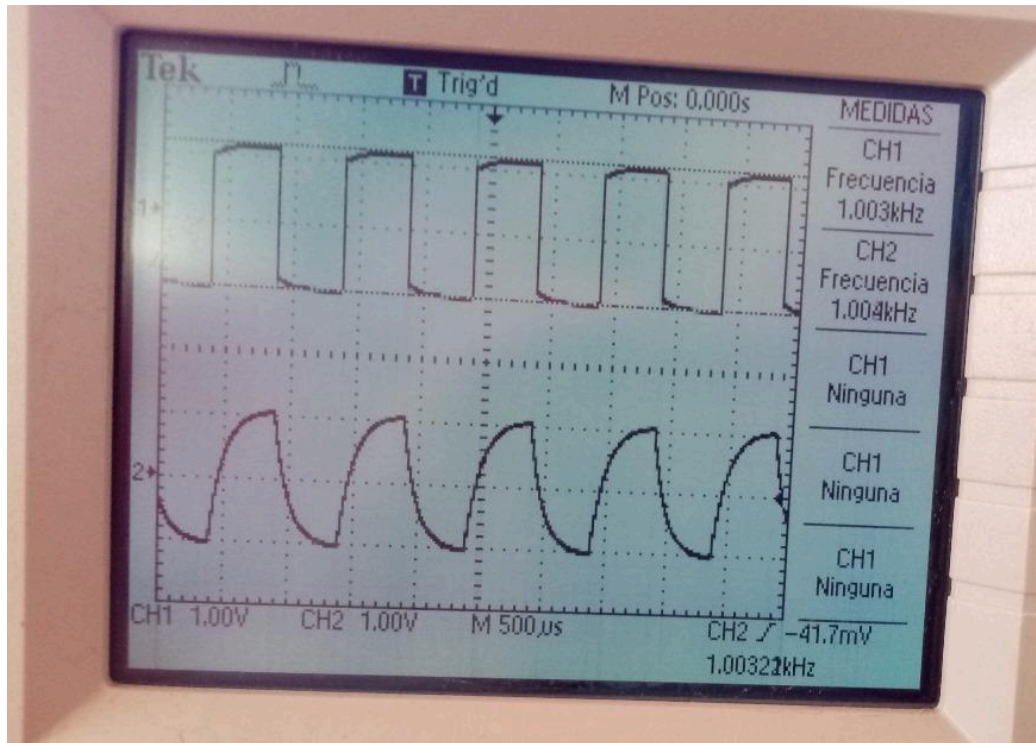


Figura 4. Señal cuadrada de entrada y señal de salida

2. Señal Sinusoidal de 2 Vpp y 1,6 KHz.

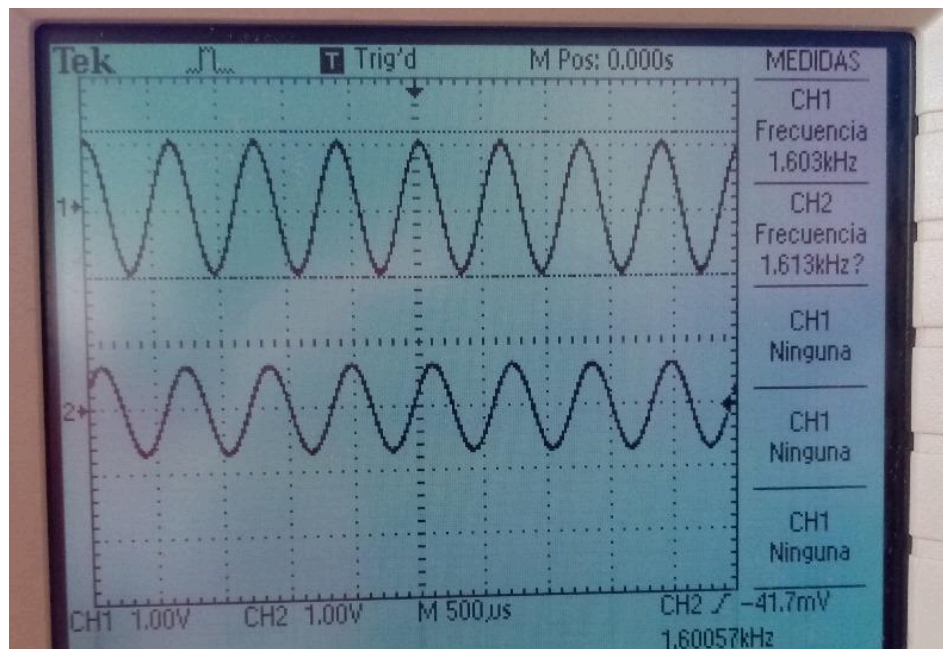


Figura 5. Señal sinusoidal de entrada y señal de salida

3. Señal Sinusoidal de 2 Vpp y 126 Hz.



Figura 6. Diferencia de amplitud entre señal de entrada y salida a 126 Hz



Figura 7. Desfase entre señal de entrada y salida a 126 Hz

4. Señal Sinusoidal de 2 Vpp y 1,65 KHz

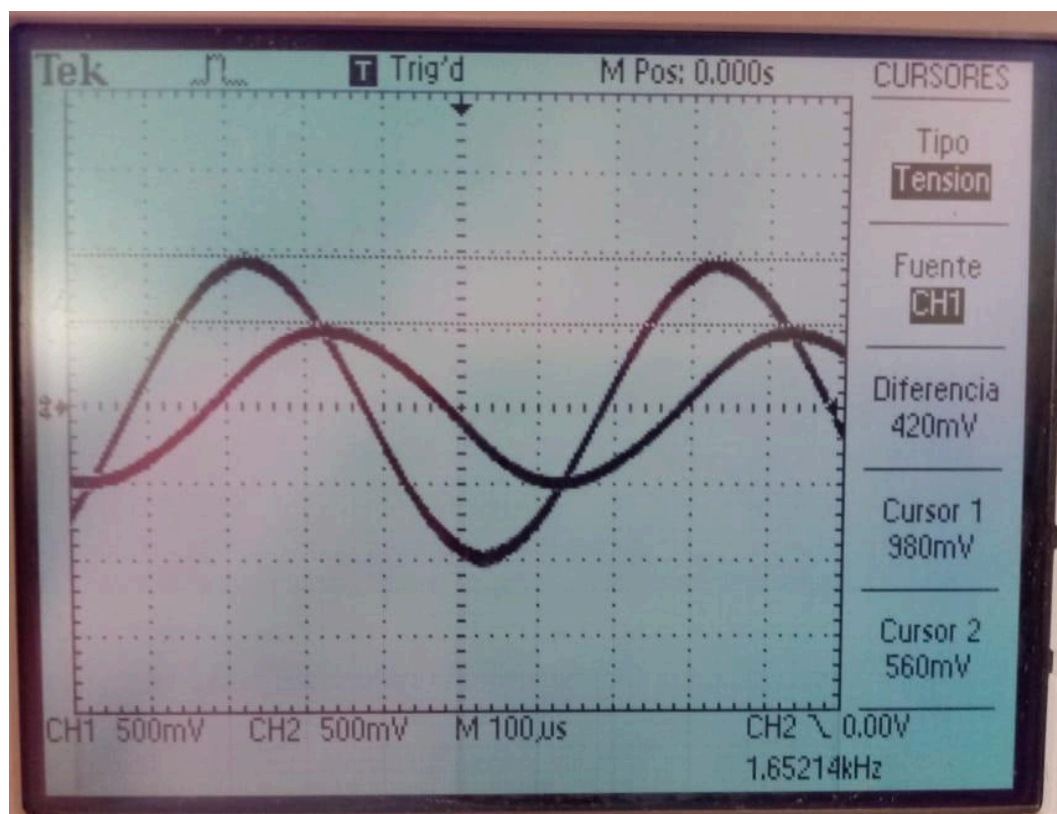


Figura 8. Diferencia de amplitud entre señal de entrada y salida a 1,65 KHz



Figura 9. Desfase entre señal de entrada y salida a 1,65 KHz

5. Señal Sinusoidal de 2 Vpp y 4,99 KHz

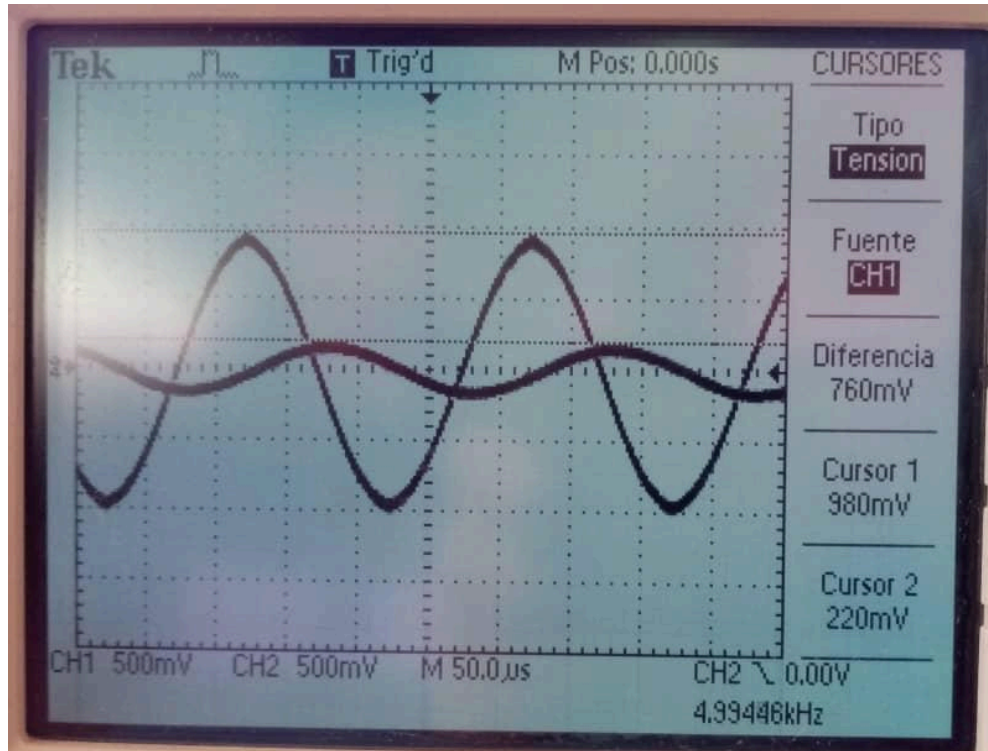


Figura 10. Diferencia de amplitud entre señal de entrada y salida a 4,99 KHz



Figura 11. Desfase entre señal de entrada y salida a 4,99 KHz

Frecuencia	Diferencia de Amplitud	Desfasaje (°)
126 Hz	100 mV	6,35°
1,653kHz	420 mV	45,23°
4,996kHz	760 mV	80,94°

Figura 12. Tabla con resultados

Frecuencia de corte:

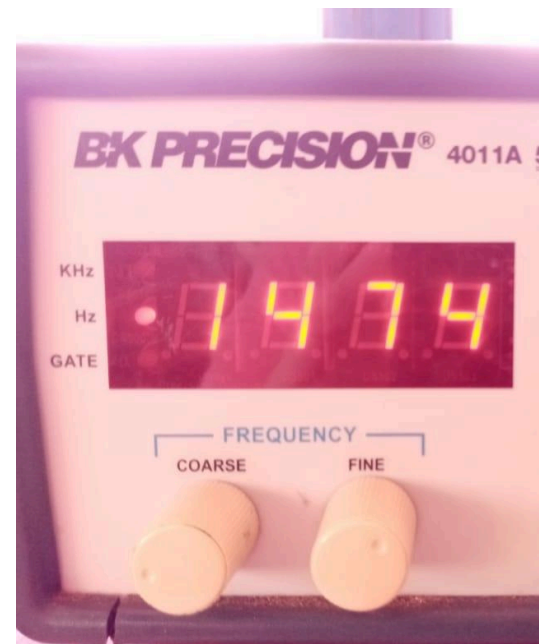
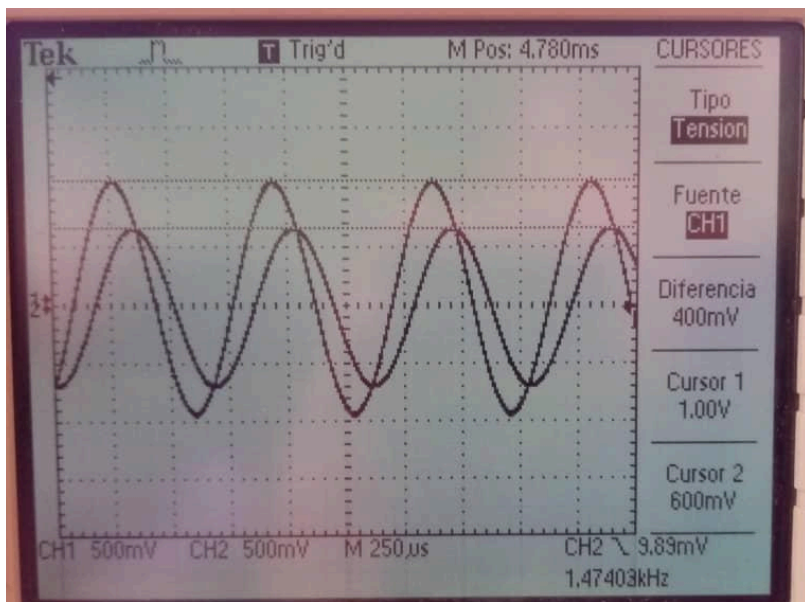


Figura 13. Frecuencia de corte

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Al aplicar una señal cuadrada al filtro, se observa a la salida una señal con una forma casi triangular a medida que el capacitor se carga y se descarga. Considerando lo observado en la **figura 4**, se obtiene una respuesta similar a la simulada.

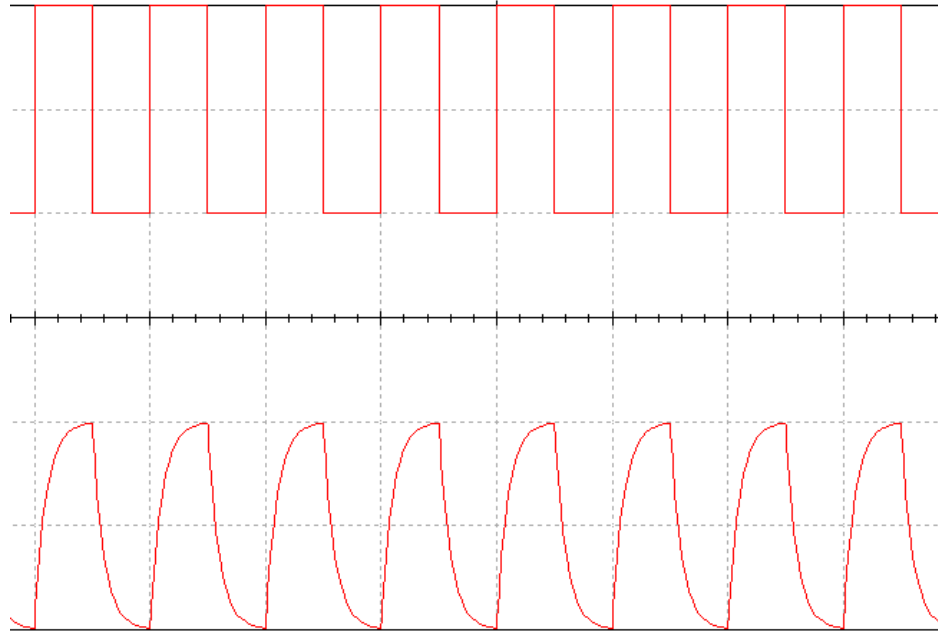


Figura 14. Simulación señal cuadrada de entrada y señal de salida

- Al aplicar una señal sinusoidal, se observa que la señal de salida es de menor amplitud con respecto a la señal de entrada. De acuerdo con lo observado en la **figura 5**, se obtiene una respuesta similar en la simulación.

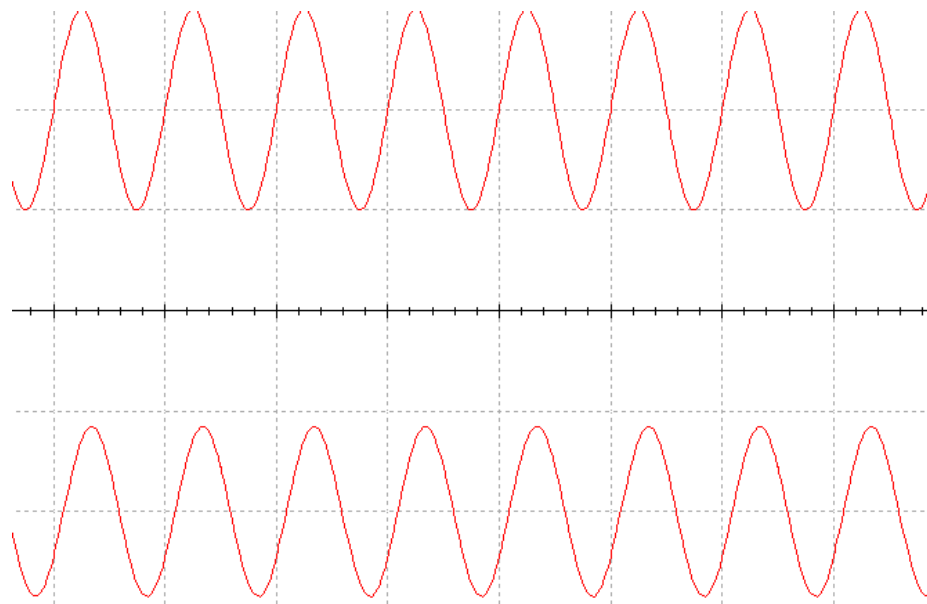


Figura 15. Simulación señal sinusoidal de entrada y señal de salida

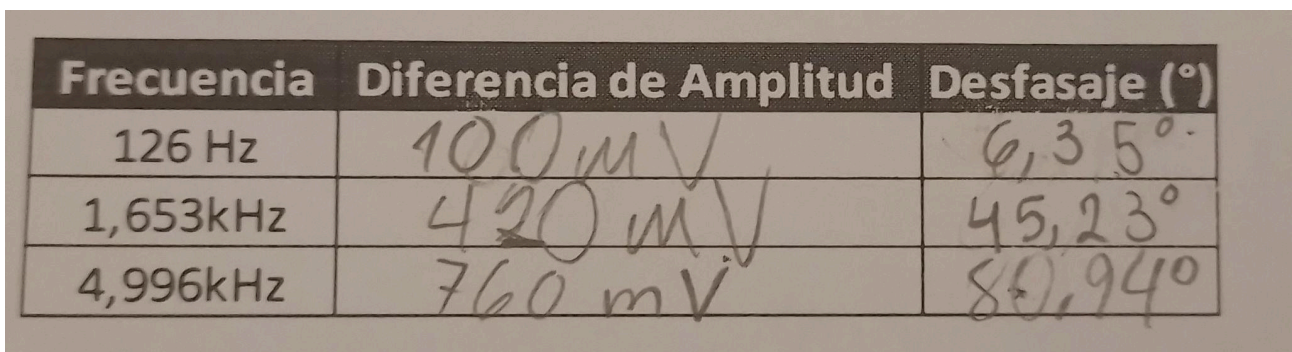
- En cuanto a las señales sinusoidales de frecuencias **126 Hz**, **1,65 KHz** y **4,99 KHz**, en la **figura 12** se obtuvo una tabla de resultados con valores cercanos a los obtenidos en las simulaciones. Se observa que, a medida que se aumenta la frecuencia, la diferencia de amplitud incrementa y el desfase entre las señales se va acercando cada vez más a 90° .

Frecuencia	Diferencia de Amplitud	Desfase ($^\circ$)
126 Hz	80 mV	5,80 $^\circ$
1,653 KHz	640 mV	49,01 $^\circ$
4,996 KHz	1,36 V	74,40 $^\circ$

Figura 16. Tabla con valores obtenidos en la simulación

CONCLUSIONES

Previo a las actividades del laboratorio, haciendo uso de la herramienta de simulación Multisim, se obtuvo una noción básica del comportamiento de entrada y salida del filtro Pasa-Bajo cuando se excita con cada una de las frecuencias asignadas. En el laboratorio, para el análisis del comportamiento del circuito se utilizó el osciloscopio digital y el generador de funciones para generar las frecuencias requeridas. Se aplicó una señal cuadrada de entrada al circuito y se observó la señal de salida. Esto mismo se realizó con una señal sinusoidal. Posteriormente se realizó el análisis con señales sinusoidales de 2 Vpp a diferentes frecuencias: **126 Hz, 1,65 KHz y 4,99 KHz**. Se observó que la diferencia de amplitud entre ambas señales aumenta y el desfase entre ellas se acerca a 90°. Se obtuvieron los siguientes resultados:



Frecuencia	Diferencia de Amplitud	Desfasaje (°)
126 Hz	100 mV	6,35°
1,653 kHz	420 mV	45,23°
4,996 kHz	760 mV	80,94°

Figura 17. Tabla con resultados