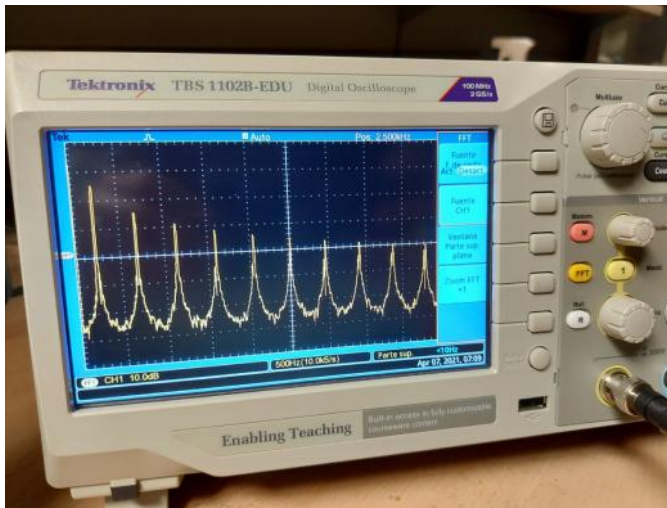


## Fourier



## Objetivos

*Entender la transformada de Fourier como una forma de ver el espectro de frecuencias de una señal.*

*Generar diferentes tipos de señales para obtener sus transformadas de Fourier.*

*A partir del espectro en frecuencias de una señal, identificar la señal original aproximada.*

## Toma de datos

Genere las funciones:

Sinusoidal.  
Rectangular.  
Triangular.

Siga las instrucciones dadas en la guía PDF.

Copie los valores de X y Y en cada colección de datos. **No olvide nombrarlos adecuadamente, ya que tendrá varias colecciones.**

	FFT 4	FFT		FFT 5		FFT 6	
	Y - FFT	Frec (Hz)	Y - FFT	Frec (Hz)	Y - FFT	Frec (Hz)	Y - FFT
1	2,19	0,00	0,757	0,00	27,3	0,00	11,5
2	1,68	0,08	1,26	0,08	29,0	0,08	17,1
3	0,711	0,16	0,876	0,16	23,6	0,16	18,2
4	0,181	0,23	0,579	0,23	9,26	0,23	8,22
5	0,0642	0,31	0,0922	0,31	2,21	0,31	2,40
6	0,256	0,39	1,29	0,39	13,4	0,39	12,9
7	0,137	0,47	1,60	0,47	22,0	0,47	22,4
8	0,371	0,55	0,691	0,55	16,2	0,55	16,1
9	1,18	0,62	1,19	0,62	3,88	0,62	3,85
10	0,0967	0,70	1,38	0,70	0,581	0,70	0,494
11	13,5	0,78	1,15	0,78	0,0785	0,78	0,0321
12	39,3	0,86	1,11	0,86	0,0886	0,86	0,00925
13	58,4	0,94	1,21	0,94	0,275	0,94	0,196
14	52,7	1,02	1,12	1,02	0,635	1,02	0,594

## Análisis cualitativo

Si se quisiera graficar una función  $f(t) = A \sin t + B \cos t$ , ¿es necesario que A y B sean del mismo orden de magnitud para ver la transformada de Fourier? ¿Por qué?

De querer graficar una función  $f(t) = A \sin t + B \cos t$  es necesario que ambas constantes, A y B, sean de un orden de magnitud cercano dado que esta diferencia haría que una impere sobre la otra, opacándola y haciendo que el resultado general sea, por ejemplo,  $A \sin t$  (Si  $A \gg B$ ).

Para la suma de funciones  $f(t) = A \sin(w_1 t) + B \cos(w_2 t)$ , ¿es necesario que  $w_1$  sea diferente a  $w_2$  para distinguirlos al calcular la FFT? ¿Qué pasaría si fueran iguales?

¿Qué aplicaciones de las transformadas podría ver útiles en las prácticas que ya realizó en el curso?

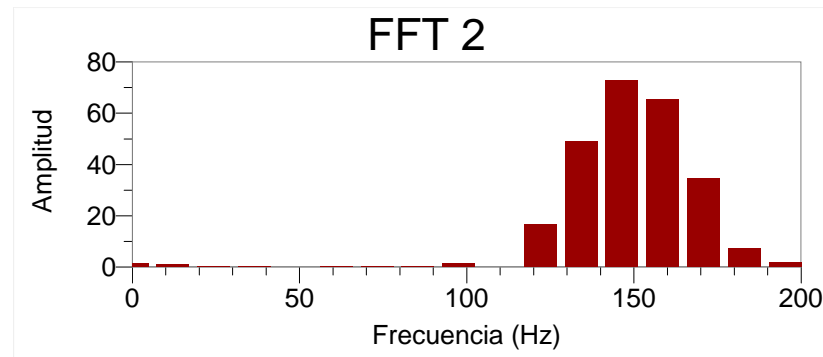
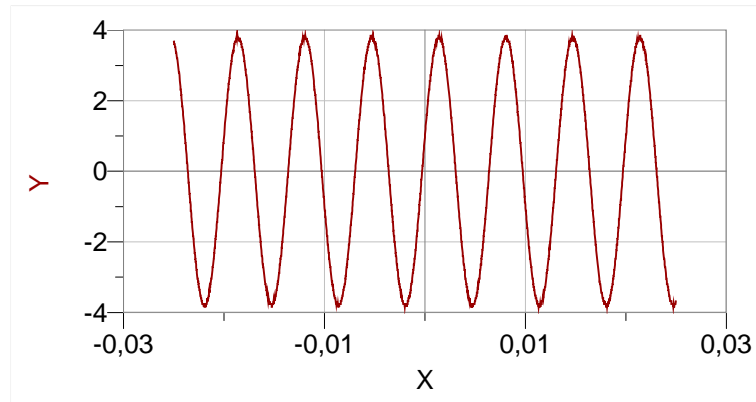
### Análisis cuantitativo 1: Funciones generadas

#### Función sinusoidal

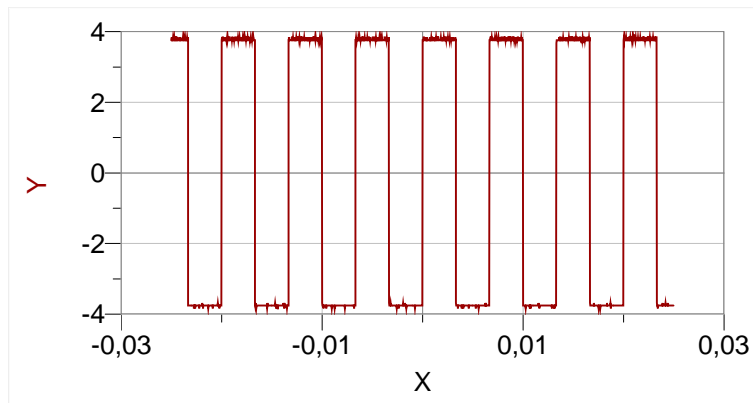
- Grafique los datos originales.
- Grafique la transformada de Fourier.
- ¿Tiene sentido el resultado obtenido? Argumente.

#### Función cuadrada y triangular:

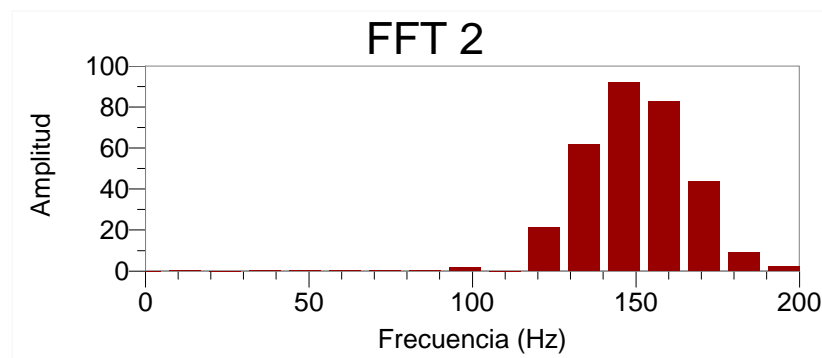
- Grafique los datos originales.
- Grafique la transformada de Fourier.
- ¿Cuál es la frecuencia del modo normal principal?
- Identifique la frecuencia de los modos normales siguientes. ¿Qué relación encuentra con respecto al modo normal principal?
- Realice el cálculo teórico de los modos normales y compárelos con los medidos en las gráficas.

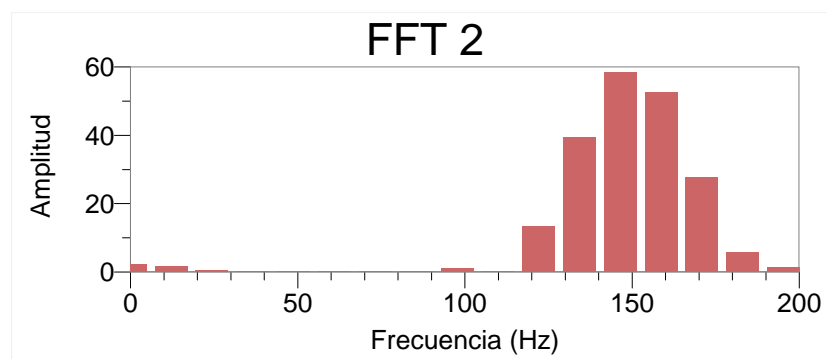
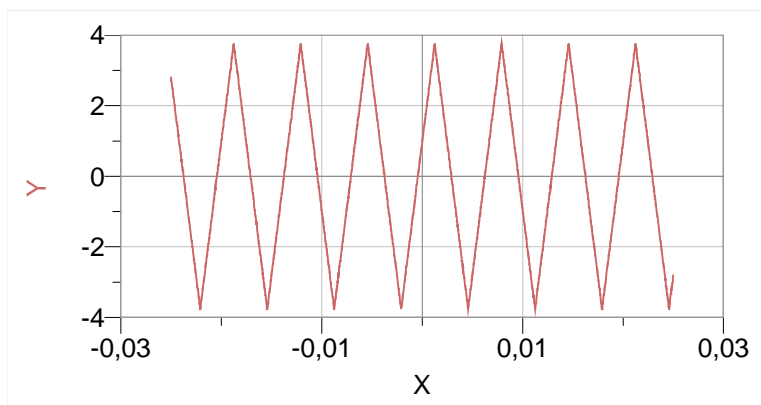


El resultado obtenido es totalmente consistente con el valor esperado porque para esta onda se estableció una frecuencia de 150 Hz, mismo punto en el que se encuentra el pico de la transformada.



El resultado obtenido es totalmente consistente con el valor esperado porque para esta onda se estableció una frecuencia de 150 Hz, mismo punto en el que se encuentra el pico de la transformada e idéntico al de la sinusoidal.





El resultado obtenido es totalmente consistente con el valor esperado porque para esta onda se estableció una frecuencia de 150 Hz, mismo punto en el que se encuentra el pico de la transformada e idéntica al de las anteriores formas.

## Análisis cuantitativo 2: Datos dados

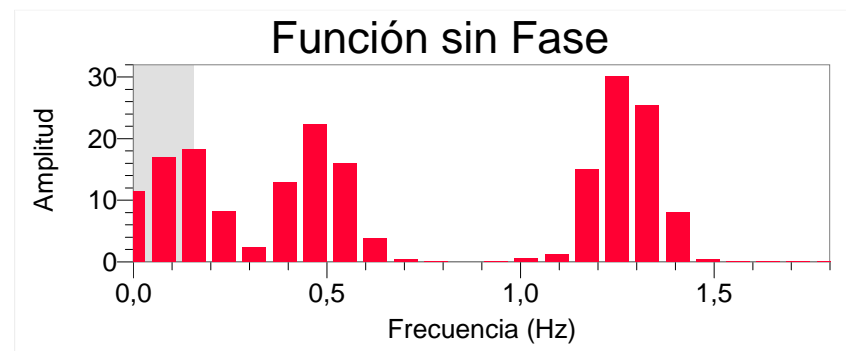
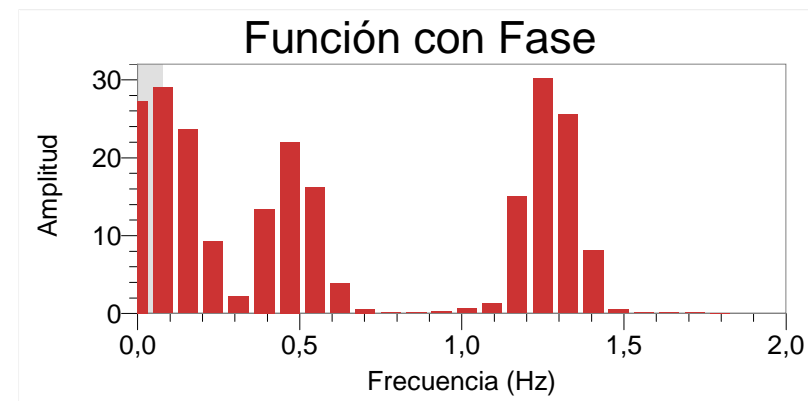
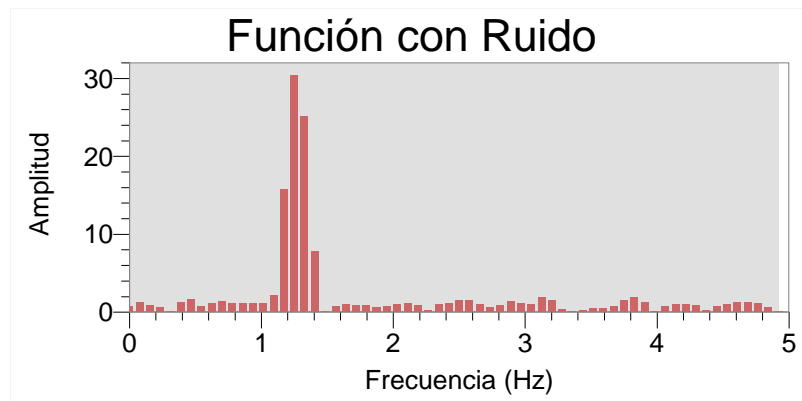
Función sumada con ruido:

- Grafique la transformada de Fourier.
- ¿Qué función era la que estaba con todo ese ruido? Dé el valor de la frecuencia o frecuencias de la función original.
- Escriba matemáticamente la función original y gráfiquela.

Suma de funciones con y sin fase:

- Grafique los datos dados.
- Grafique la transformada de Fourier.
- ¿Hay alguna diferencia entre las gráficas de las transformadas?
- Este es el caso de diferentes osciladores acoplados, en donde el movimiento de cada uno es una combinación lineal de los modos normales. ¿Puede identificar cuántos osciladores hay con la amplitud y frecuencia de cada uno?
- Describa matemáticamente la función de estos osciladores.

	Función con ruido		Con fase		Sin fase		
	X	Y	X	Y	X	Y	
86	8,5	-5,549	8,5	5,595	8,5	-6,453	
87	8,6	-1,953	8,6	4,768	8,6	-0,636	
88	8,7	4,830	8,7	1,115	8,7	6,228	
89	8,8	8,239	8,8	-2,476	8,8	10,750	
90	8,9	7,276	8,9	-3,008	8,9	10,776	
91	9,0	3,611	9,0	0,746	9,0	6,660	
92	9,1	-4,118	9,1	7,431	9,1	1,038	
93	9,2	-7,500	9,2	13,865	9,2	-2,761	
94	9,3	-7,542	9,3	16,899	9,3	-2,706	
95	9,4	0,927	9,4	15,274	9,4	0,748	
96	9,5	5,043	9,5	10,338	9,5	4,996	
97	9,6	9,207	9,6	5,205	9,6	6,930	
98	9,7	6,041	9,7	2,862	9,7	4,890	
99	9,8	-0,585	9,8	4,371	9,8	-0,265	
100	9,9	-4,541	9,9	8,263	9,9	-5,624	
101	10,0	-5,990	10,0	11,476	10,0	-7,955	
102							





## Conclusiones