

## Tarea 2: Fenómeno de Gibbs

*Ignacio Andrés Loyola Hernández*

*Profesor: Esteban Pino, Ayudante: Hermes Mora.*

*Ingeniería Civil Biomédica, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Concepción, Chile.*

Es sabido que una función periódica se puede descomponer o representar como una suma infinita de funciones armónicas, correspondiente a la serie de Fourier. [1]

En la Fig. 1 se muestran cuatro series de Fourier compuestas por 5, 9, 13 y 101 armónicos. Se puede observar que al aumentar la cantidad de armónicos, la señal se asemeja cada vez más a la señal cuadrada.

Sin embargo, si observamos los cantos de las señales, hay un fenómeno que se repite en cada una por mucho que aumentemos la cantidad de armónicos. En la Fig. 2 se muestran todas las señales sobrepuestas. Al aproximarse al canto de la señal se puede observar un máximo justo antes de la discontinuidad. Estas crestas son producto del cambio abrupto de  $A$  a  $(-A)$  o al revés y son conocidos como Fenómeno de Gibbs.

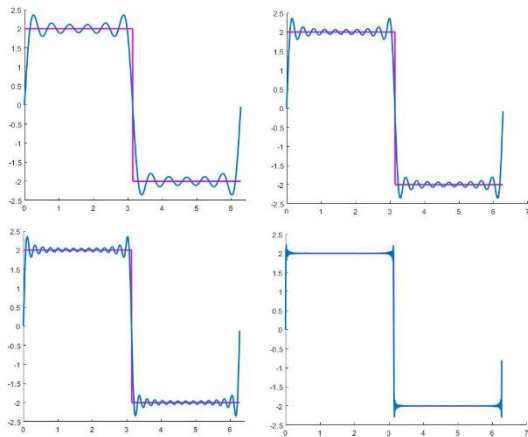


Figura 1: series de Fourier sobre señal cuadrada al variar cantidad de armónicos

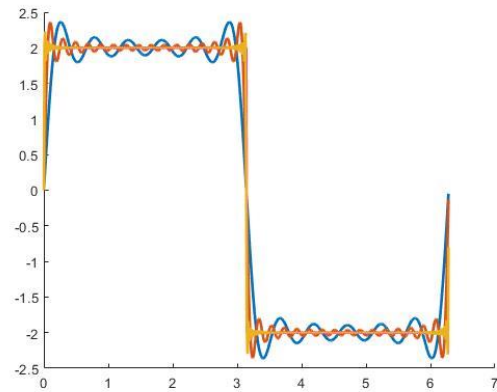


Figura 2: series de Fourier sobrepuestas

A continuación se muestra el código elaborado para fabricar los cada gráfico, donde “x” corresponde a la señal cuadrada, “t” al tiempo de muestreo, “w” la frecuencia angular, “A” la amplitud de la señal, “n” la cantidad de armónicos de la señal e “y” la serie de Fourier compuesta por la cantidad de armónicos deseados. Así, utilizando un ciclo for, se construye la serie desde el armónico uno hasta el armónico deseado, pasando por cada múltiplo impar de la frecuencia original.

```
t=0:1/100:2*pi;
w = 1;
A = 2;
a = 4*A/pi;
y = 0;
n = 9;
x = 2*square(t);

for i = 1:2:(2*n+1)
    y = y + ((a/i).*sin(i*w*t));
    i = i+1;
end

hold on
plot (t, x, 'm', 'linewidth', 2)
plot (t, y, 'LineWidth', 2)
```

- [1] Series de Fourier, Último acceso: 09-Junio-2020. [Web en línea], <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/oscilaciones/fourier/fourier.html>
- [2] Demonstration of Gibbs' Phenomenon, Último acceso: 09-Junio-2020. [Web en línea], <https://www.youtube.com/watch?v=xu5LIFyCn5s>