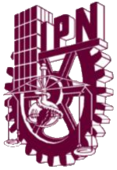
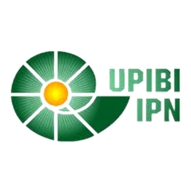
***Instituto Politécnico Nacional  
U****nidad* ***P****rofesional* ***I****nterdisciplinaria**de* ***B****iotecnología*

*Profesor:*

Darinel Venegas Anaya

*Practica 4:*

Series de Fourier

*Equipo:*

Carlos Iturbe Gil

Alejandro Carlos González Alvarado

*Grupo:*

5MM2

**Serie Trigonométrica de Fourier**

**Objetivo General**

Representar y reconstruir señales de tiempo continuo y tiempo discreto a través del muestreo de una señal y procesar las señales como funciones matemáticas.

**Objetivos Específicos**

Implementar el algoritmo para el cálculo de la Serie Trigonométrica de Fourier

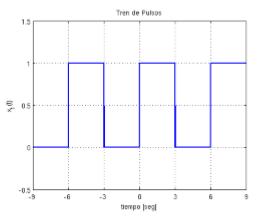
Reconstrucción de una señal periódica a partir de la identidad para la serie trigonométrica de Fourier.

Identificación del Fenómeno de Gibss

**Desarrollo**

**Tren de Pulso**

1. Calcula los coeficientes a0, an y bn de la Serie Trigonométrica de Fourier para la siguiente señal periódica



clear

clc

T=6;

syms x n t

%a0

a0=(2/T)\*int(t/t,0,T/2)

%bn

bn=(2/T)\*int(sin(n\*(2\*pi/T)\*t),0,T/2)

%an

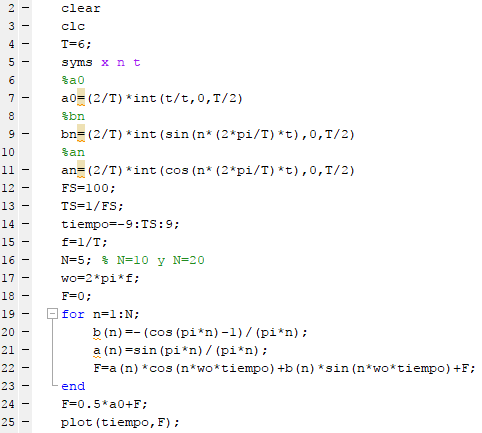
an=(2/T)\*int(cos(n\*(2\*pi/T)\*t),0,T/2)

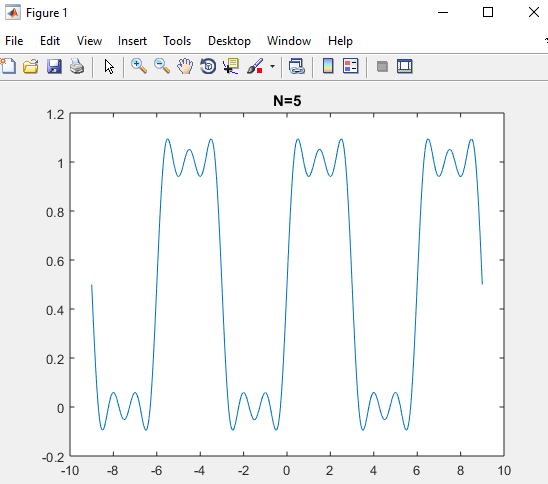
a0 =1

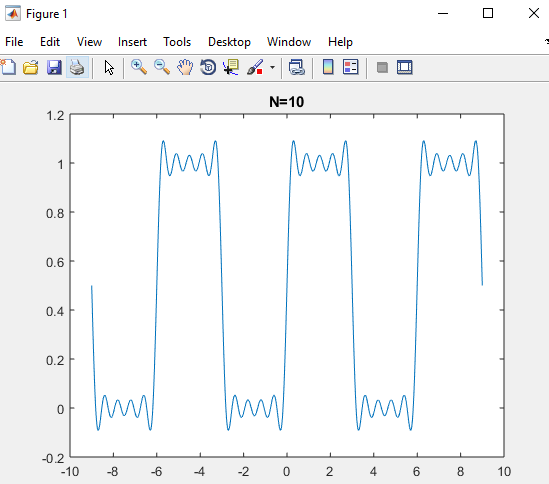
bn = -(cos(pi\*n) - 1)/(pi\*n)

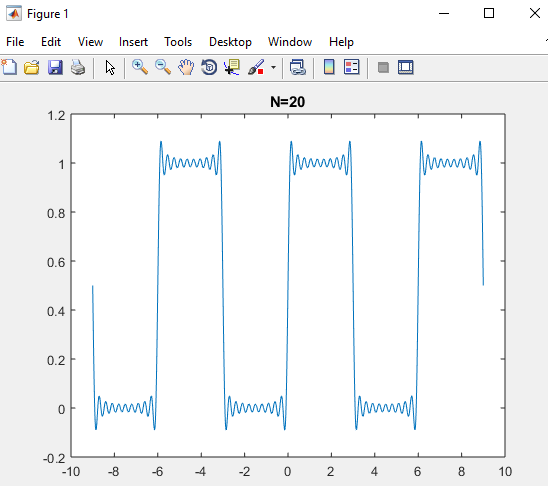
an = sin(pi\*n)/(pi\*n)

1. Reconstruya el tren de pulsos para 5, 10, 20 términos. Identifique el fenómeno de Gibss









**Señal Trapezoidal**

Para la señal mostrada en la Figura, reconstruya la señal trapezoidal. Considere los casos

T = 3

clear

clc

T=3; % T=4.5 y T=6

f=1/T;

syms t n wo

%A0

a1=int(-t,t,-T/3,0);

a2=int(t,t,0,T/3);

a3=int(t/t,t,T/3,2\*T/3);

a0=(2/T)\*(a1+a2+a3)

%An

an1=int(-t\*cos(n\*wo\*t),t,-T/3,0)

an2=int(t\*cos(n\*wo\*t),t,0,T/3)

an3=int((t/t)\*cos(n\*wo\*t),t,T/3,2\*T/3)

an=(2/T)\*(an1+an2+an3)

simplify(an)

%Bn

b1=int(-t\*sin(n\*wo\*t),t,-T/3,0);

b2=int(t\*sin(n\*wo\*t),t,0,T/3);

b3=int((t/t)\*sin(n\*wo\*t),t,T/3,2\*T/3);

bn=(2/T)\*(b1+b2+b3)

FS=100;

TS=1/FS;

tiempo=0:TS:9;

F=0;

N=20;

wo=2\*pi\*f;

for n=1:N;

a(n)=- (2\*(sin(n\*wo) - sin(2\*n\*wo)))/(3\*n\*wo) - (4\*(2\*sin((n\*wo)/2)^2 - n\*wo\*sin(n\*wo)))/(3\*n^2\*wo^2);

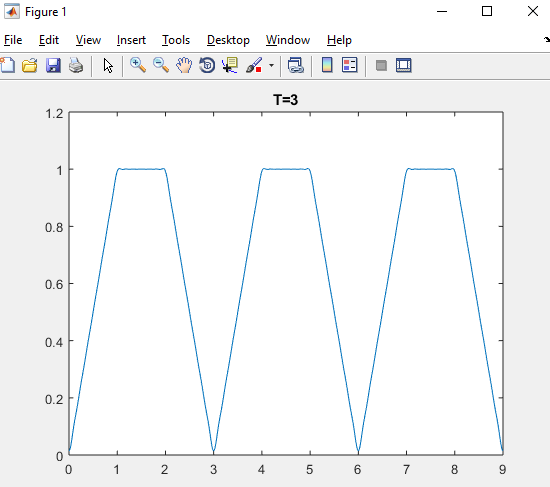
b(n)=(2\*(cos(n\*wo) - cos(2\*n\*wo)))/(3\*n\*wo);

F=a(n)\*cos(n\*wo\*tiempo)+b(n)\*sin(n\*wo\*tiempo)+F;

end

F=.5\*a0+F;

plot(tiempo,F);



T = 4.5

clear

clc

T=4.5;

f=1/T;

syms t n wo

%A0

a1=int(-t,t,-T/3,0);

a2=int(t,t,0,T/3);

a3=int(T/3,t,T/3,2\*T/3);

a0=(2/T)\*(a1+a2+a3)

%An

an1=int(-t\*cos(n\*wo\*t),t,-T/3,0)

an2=int(t\*cos(n\*wo\*t),t,0,T/3)

an3=int((T/3)\*cos(n\*wo\*t),t,T/3,2\*T/3)

an=(2/T)\*(an1+an2+an3)

simplify(an)

%Bn

b1=int(-t\*sin(n\*wo\*t),t,-T/3,0);

b2=int(t\*sin(n\*wo\*t),t,0,T/3);

b3=int((T/3)\*sin(n\*wo\*t),t,T/3,2\*T/3);

bn=(2/T)\*(b1+b2+b3)

FS=100;

TS=1/FS;

tiempo=0:TS:13.5;

F=0;

N=20;

wo=2\*pi\*f;

for n=1:N;

a(n)=(2\*(sin(3\*n\*wo) - sin((3\*n\*wo)/2)))/(3\*n\*wo) - (4\*(4\*sin((3\*n\*wo)/4)^2 - 3\*n\*wo\*sin((3\*n\*wo)/2)))/(9\*n^2\*wo^2);

b(n)=-(2\*(cos(3\*n\*wo) - cos((3\*n\*wo)/2)))/(3\*n\*wo);

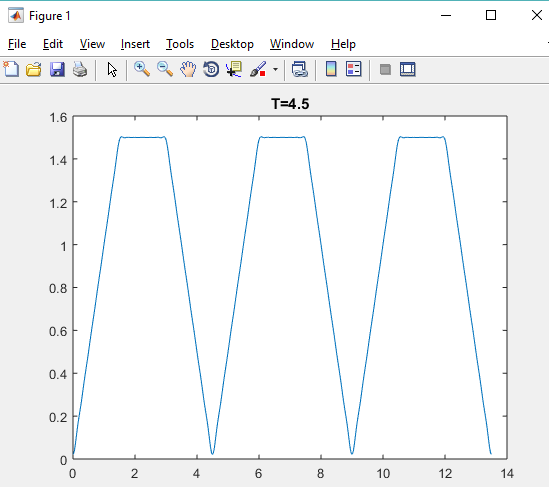
F=a(n)\*cos(n\*wo\*tiempo)+b(n)\*sin(n\*wo\*tiempo)+F;

end

F=.5\*a0+F;

plot(tiempo,F);

title('T=4.5')



T = 6

clear

clc

T=6;

f=1/T;

syms t n wo

%A0

a1=int(-t,t,-T/3,0);

a2=int(t,t,0,T/3);

a3=int(T/3,t,T/3,2\*T/3);

a0=(2/T)\*(a1+a2+a3)

%An

an1=int(-t\*cos(n\*wo\*t),t,-T/3,0)

an2=int(t\*cos(n\*wo\*t),t,0,T/3)

an3=int((T/3)\*cos(n\*wo\*t),t,T/3,2\*T/3)

an=(2/T)\*(an1+an2+an3)

simplify(an)

%Bn

b1=int(-t\*sin(n\*wo\*t),t,-T/3,0);

b2=int(t\*sin(n\*wo\*t),t,0,T/3);

b3=int((T/3)\*sin(n\*wo\*t),t,T/3,2\*T/3);

bn=(2/T)\*(b1+b2+b3)

FS=100;

TS=1/FS;

tiempo=0:TS:18;

F=0;

N=20;

wo=2\*pi\*f;

for n=1:N;

a(n)=- (2\*(sin(2\*n\*wo) - sin(4\*n\*wo)))/(3\*n\*wo) - (2\*(2\*sin(n\*wo)^2 - 2\*n\*wo\*sin(2\*n\*wo)))/(3\*n^2\*wo^2);

b(n)=(2\*(cos(2\*n\*wo) - cos(4\*n\*wo)))/(3\*n\*wo);

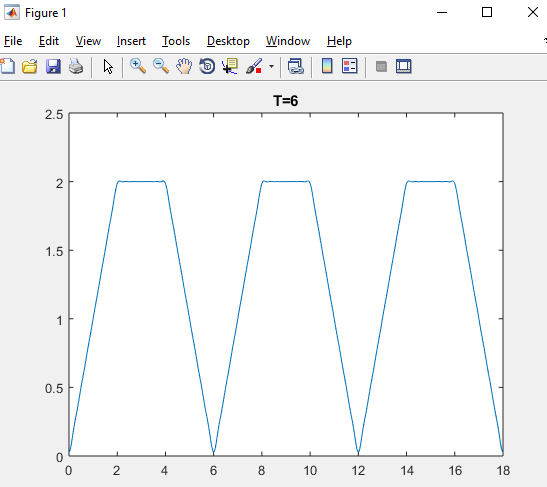
F=a(n)\*cos(n\*wo\*tiempo)+b(n)\*sin(n\*wo\*tiempo)+F;

end

F=.5\*a0+F;

plot(tiempo,F);

title('T=6')



**Señal** **Exponencial**

Para la señal mostrada en la figura, reconstruya la señal tipo exponencial. Considere los casos

**T = 6**

clear

clc

T=6;

f=1/T;

syms t n wo

%A0

a1=int(exp(-t),t,-T/2,0);

a2=int(exp(t),t,0,T/2);

a0=(2/T)\*(a1+a2)

%An

an1=int(exp(-t)\*cos(n\*wo\*t),t,-T/2,0);

an2=int(exp(t)\*cos(n\*wo\*t),t,0,T/2);

an=(2/T)\*(an1+an2)

%Bn

b1=int(exp(-t)\*sin(n\*wo\*t),t,-T/2,0);

b2=int(exp(t)\*sin(n\*wo\*t),t,0,T/2);

bn=(2/T)\*(b1+b2)

FS=100;

TS=1/FS;

tiempo=0:TS:18;

F=0;

N=20;

wo=2\*pi\*f;

for n=1:N;

a(n)=(2\*(exp(3)\*cos(3\*n\*wo) + n\*wo\*exp(3)\*sin(3\*n\*wo) - 1))/(3\*(n^2\*wo^2 + 1));

b(n)=0;

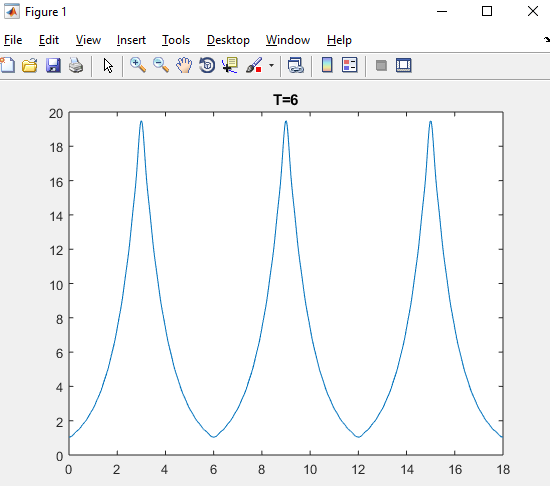
F=a(n)\*cos(n\*wo\*tiempo)+b(n)\*sin(n\*wo\*tiempo)+F;

end

F=.5\*a0+F;

plot(tiempo,F);

title('T=6')



**T = 7.5**

clear

clc

T=7.5;

f=1/T;

syms t n wo

%A0

a1=int(exp(-t),t,-T/2,0);

a2=int(exp(t),t,0,T/2);

a0=(2/T)\*(a1+a2)

%An

an1=int(exp(-t)\*cos(n\*wo\*t),t,-T/2,0);

an2=int(exp(t)\*cos(n\*wo\*t),t,0,T/2);

an=(2/T)\*(an1+an2)

%Bn

b1=int(exp(-t)\*sin(n\*wo\*t),t,-T/2,0);

b2=int(exp(t)\*sin(n\*wo\*t),t,0,T/2);

bn=(2/T)\*(b1+b2)

FS=100;

TS=1/FS;

tiempo=0:TS:223;

F=0;

N=20;

wo=2\*pi\*f;

for n=1:N;

a(n)=(8\*(exp(15/4)\*cos((15\*n\*wo)/4) + n\*wo\*exp(15/4)\*sin((15\*n\*wo)/4) - 1))/(15\*(n^2\*wo^2 + 1));

b(n)=0;

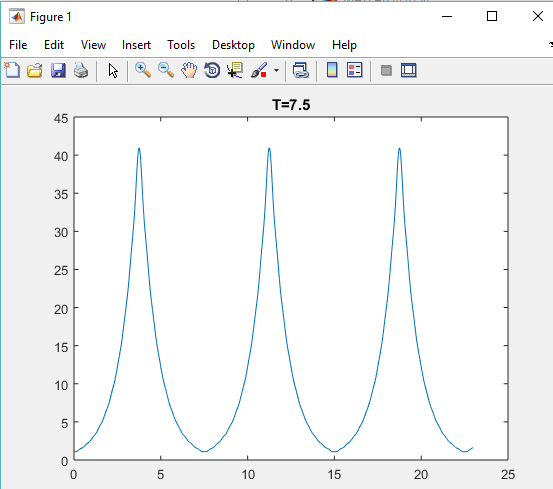
F=a(n)\*cos(n\*wo\*tiempo)+b(n)\*sin(n\*wo\*tiempo)+F;

end

F=.5\*a0+F;

plot(tiempo,F);

title('T=7.5')



**T = 9**

clear all

clc

T=9;

f=1/T;

syms t n wo

%A0

a1=int(exp(-t),t,-T/2,0);

a2=int(exp(t),t,0,T/2);

a0=(2/T)\*(a1+a2)

%An

an1=int(exp(-t)\*cos(n\*wo\*t),t,-T/2,0);

an2=int(exp(t)\*cos(n\*wo\*t),t,0,T/2);

an=(2/T)\*(an1+an2)

%Bn

b1=int(exp(-t)\*sin(n\*wo\*t),t,-T/2,0);

b2=int(exp(t)\*sin(n\*wo\*t),t,0,T/2);

bn=(2/T)\*(b1+b2)

FS=100;

TS=1/FS;

tiempo=0:TS:27;

F=0;

N=20;

wo=2\*pi\*f;

for n=1:N;

a(n)=(4\*(exp(9/2)\*cos((9\*n\*wo)/2) + n\*wo\*exp(9/2)\*sin((9\*n\*wo)/2) - 1))/(9\*(n^2\*wo^2 + 1));

b(n)=0;

F=a(n)\*cos(n\*wo\*tiempo)+b(n)\*sin(n\*wo\*tiempo)+F;

end

F=.5\*a0+F;

plot(tiempo,F);

title('T=9')

