



ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

Departamento de Eléctrica y Electrónica

Señales y Sistemas

Deber Transformada de Fourier

NRC: 5145

Estudiantes: Camilo Acosta

Mayo 2019- Segundo Parcial

```
function [ ] = primero( )
%Ejercicio 1
%Calcule la transformada de Fourier de de la senal  $x[n]=(4/5)^n$  con
% $0 \leq n \leq 20$  y dibuje el modulo y la fase de  $x(w)$  sobre los intervalos de
%frecuencia  $-\pi \leq w \leq \pi$  y  $-5\pi \leq w \leq 5\pi$ .

%Se borra variables y se cierran las ventanas
clear all
close all

%Se crea un vector n para  $0 \leq n \leq 20$ 
n=0:20;
%Se crea la funcion  $x[n]$ 
x =(4/5).^n;
%Se crea la primera figura con
figure
%Se crea un mosaico para seis graficas
subplot(3,2,1)
%seam grafica la senal discreta  $x[n]$ 
stem(n,x)
title('Signal  $x =(4/5).^n$ ')
xlabel('n')
grid
% usando fft, sacamos la transformada rapida de fourier de  $x[n]$  y se
le
% asigna en un vector Y1
NFFT = 256;
Y=fft(x,NFFT);
Y1=fftshift(Y);
%w es un vector que va desde  $-\pi$  hasta  $\pi$ 
w=pi*linspace(-1,1,NFFT);

subplot(3,2,3)
%Se plotea el modulo Y1 en funcion del vector w
plot(w,abs(Y1),'g')
title('Modulo Transformada de Fourier de  $-\pi$  a  $\pi$ ')
xlabel('Frecuency (rad)')
grid

subplot(3,2,4)
%Se plotea la fase Y1 en funcion del vector w
plot(w,angle(Y1),'r')
title('fase Transformada de Fourier de  $-\pi$  a  $\pi$ ')
xlabel('Frecuency (rad)')
grid

%para graficar  $y(w)$  de  $-5\pi$  a  $5\pi$ , al ser una funcion periodica el
vector y2
%estara conformado varias veces por el vector Y1. Y el vector
frecuencial
```

```

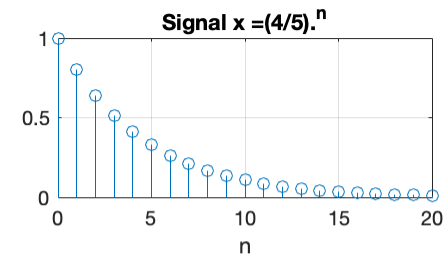
%m usara el comando linspace(-1,1,5*NFFT) y por 5pi. se usa 5 veces
NFFT
%porque m es 5 veces mas grande que w

m=5*pi*linspace(-1,1,5*NFFT);
Y2=[Y1 Y1 Y1 Y1 Y1];

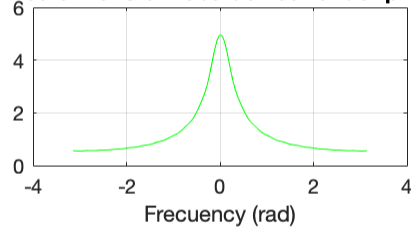
subplot(3,2,5)
%Se plotea el modulo Y2 en funcion del vector m
plot(m,abs(Y2),'g')
title('Modulo Transformada de Fourier de -5pi a 5pi')
xlabel('Frecuency (rad)')
grid

%Se plotea el modulo Y2 en funcion del vector m
subplot(3,2,6)
plot(m,angle(Y2),'r')
title('fase Transformada de Fourier de -5pi a 5pi')
xlabel('Frecuency (rad)')
grid
end

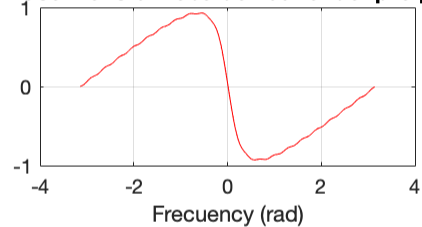
```



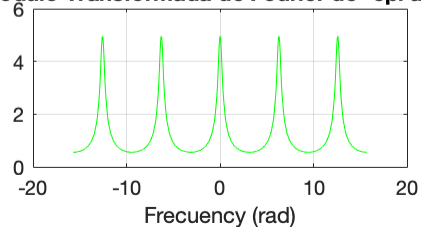
Modulo Transformada de Fourier de -pi a pi



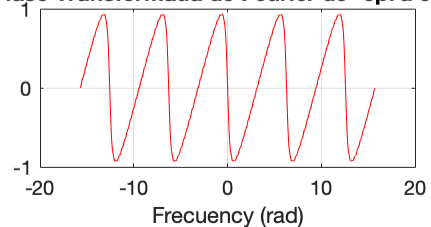
fase Transformada de Fourier de -pi a pi



Modulo Transformada de Fourier de -5pi a 5pi



fase Transformada de Fourier de -5pi a 5pi



```

function [ ] = segundo( )
%Ejercicio 2
%Dada la señal  $x[n] = (3/5)^n u[n]$  calcule la transformada de Fourier de
%esta señal usando la ecuación de Fourier

close all
clear all
%Se comparara las grafica de modulo y fase de la transformada de
    Fourier
%usando el comando symsum (la sumatoria) y con el comando fft
%(la T rapida de Fourier)
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%Con sumatoria
%Se crea un vector de 0 a 10
n=0:10;
%Se crea la señal  $x[n]$ 
x=((3/5).^n).*escalon(n);

subplot(3,2,1)
%se grafica  $x[n]$ 
stem(n,x)
title('señal  $x[n] = (3/5)^n u[n]$ ')
grid
%usando el comando symsum se saca la transformada de Fourier de  $x[n]$ 
    desde
%cero hasta infinito, para ello se crean las variables simbolicas k
%(que es n en la sumatoria) y w como la frecuencia normalizada
syms k w
%tsum en funcion de la variable simbolica w es la transformada de
    Fourier
%usando symsum desde 0 al infinito.
tsum(w)=symsum(((3/5)*exp(-i*w))^k,k,0,inf);
%m es un vector y variable numerica que va desde -pi a pi y permitira
%evaluar tsum(m)
m=-pi:0.01:pi;

subplot(3,2,3)
%grafica modulo de tsum
plot(m,abs(tsum(m)),'g')
title('Modulo T.F de -pi a pi, con comando symsum()')
xlabel('Frequency (rad)')
grid

subplot(3,2,4)
%grafica fase de tsum
plot(m,angle(tsum(m)),'r')
title('Fase T.F de -pi a pi, con comando symsum()')
xlabel('Frequency (rad)')
grid
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%con fft

%Yl es la T de Fourier en un vector

```

```

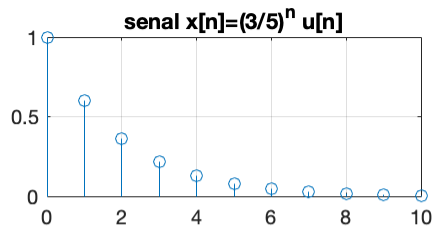
NFFT = 256;
Y=fft(x,NFFT);
Y1=fftshift(Y);
%p es el vector donde se podra plotear Y1, desde -pi a pi
p=pi*linspace(-1,1,NFFT);

%Al graficar ambos modulos y fases deben salir los mismos
subplot(3,2,5)
plot(p,abs(Y1),'g')
title('Modulo T.F de -pi a pi, con comando fft()')
xlabel('Frecuency (rad)')
grid

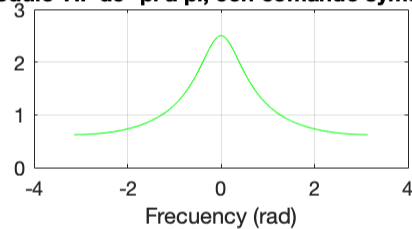
subplot(3,2,6)
plot(p,angle(Y1),'r')
title('Fase T.F de -pi a pi, con comando fft()')
xlabel('Frecuency (rad)')
grid

end

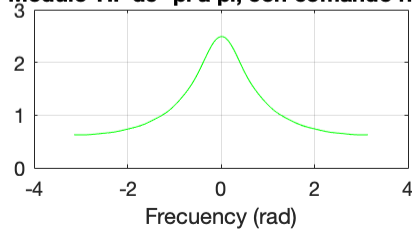
```



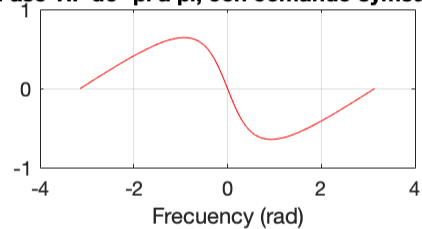
Modulo T.F de -pi a pi, con comando symsum()



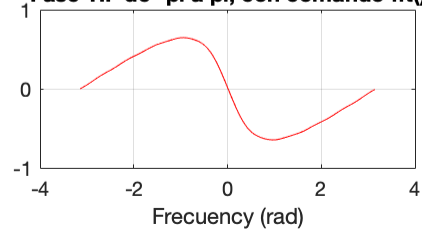
Modulo T.F de -pi a pi, con comando fft()



Fase T.F de -pi a pi, con comando symsum()



Fase T.F de -pi a pi, con comando fft()



```

function [ ] = tercero()
%Probar la propiedad de linealidad usando un ejemplo en matlab

close all
clear all
%Para probar la propiedad de linealidad se efectuara la T.F de
a*x1+b*x2
%almacenada en un vector Y1 y las transformadas de fourier de a*x1 y
de
a*x2 para luego sumarlas.
%Si la propiedad es verdad la grafica de fase y modulo de F{a*x1+b*x2}
debe
%ser igual a las graficas de F{a*x1}+ F{b*x2}
n=0:12;

%%%%%%%%%% figura 1
figure
%grafica x1[n]
subplot(3,1,1)
x1=(escalon(n)-escalon(n-10));;
stem(n,x1);
title('Senal x1[n]=(u[n]-u[n-10])')
grid
%grafica x2[n]
subplot(3,1,2)
x2=(escalon(n-1)-escalon(n-4));;
stem(n,x2);
title('Senal x2[n]=(u[n-1]-u[n-4])')
grid
%grafica de y[n] =ax[n]+bx2[n]
subplot(3,1,3)
a=3;
b=2;
y=a*x1+b*x2;
stem(y);
title('Senal y[n]=ax1[n]+bx2[n], a=3 b=2')
grid

%%%%%%%%%%figura 2
figure

%fft de y, de -pi a pi
NFFT = 256;
Y=fft(y,NFFT);
Y1=fftshift(Y);
w=pi*linspace(-1,1,NFFT);

%grafica modulo Y1
subplot(2,1,1)
plot(w,abs(Y1),'g')
title('Modulo T.F de -pi a pi, usando Y(w) ')
xlabel('Frecuency (rad)')

```

```
grid

%grafica fase Y1
subplot(2,1,2)
plot(w,angle(Y1),'r')
title('Fase T.F de -pi a pi, usando Y(w) ')
xlabel('Frecuency (rad)')
grid

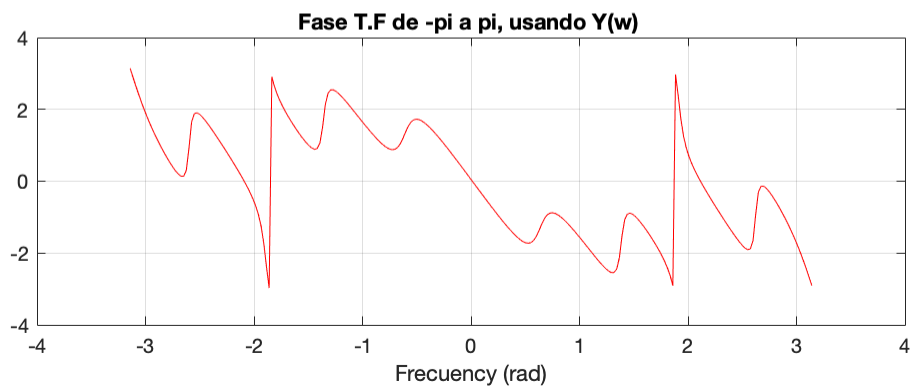
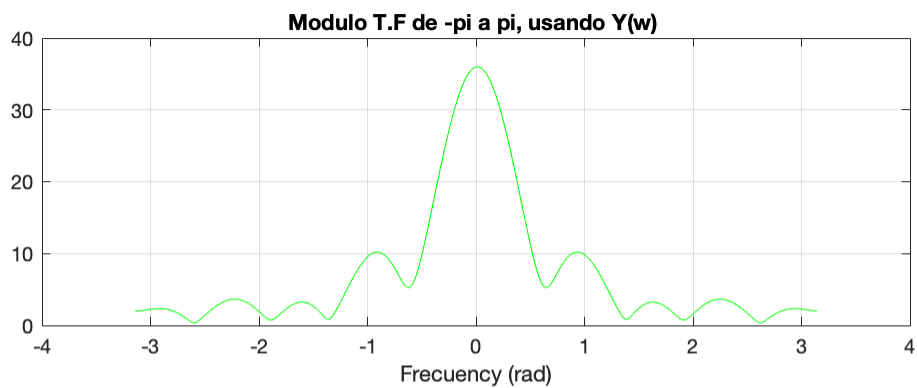
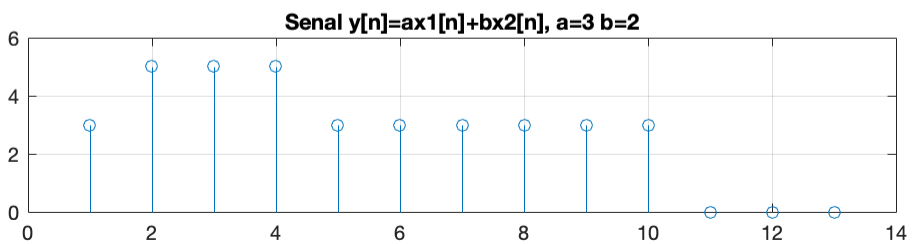
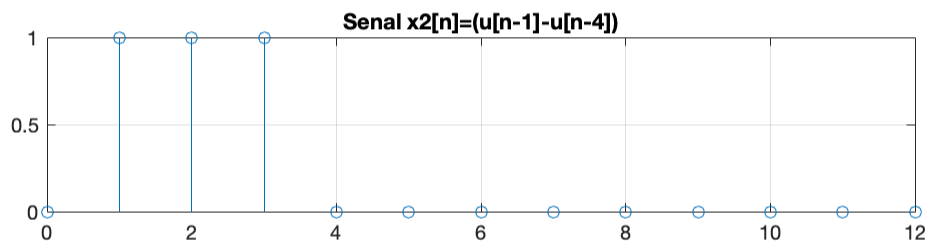
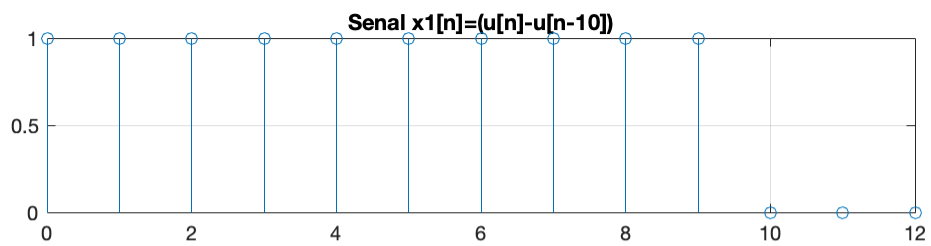
%%%%%%figura 3
figure
%Vector X1 guarda los valores de la T.F de ax1[n]
NFFT2 = 512;
X=fft(a*x1,NFFT2);
X1=fftshift(X);
%Vector X2 guarda los valores de la T.F de bx2[n]
H=fft(b*x2,NFFT2);
X2=fftshift(H);

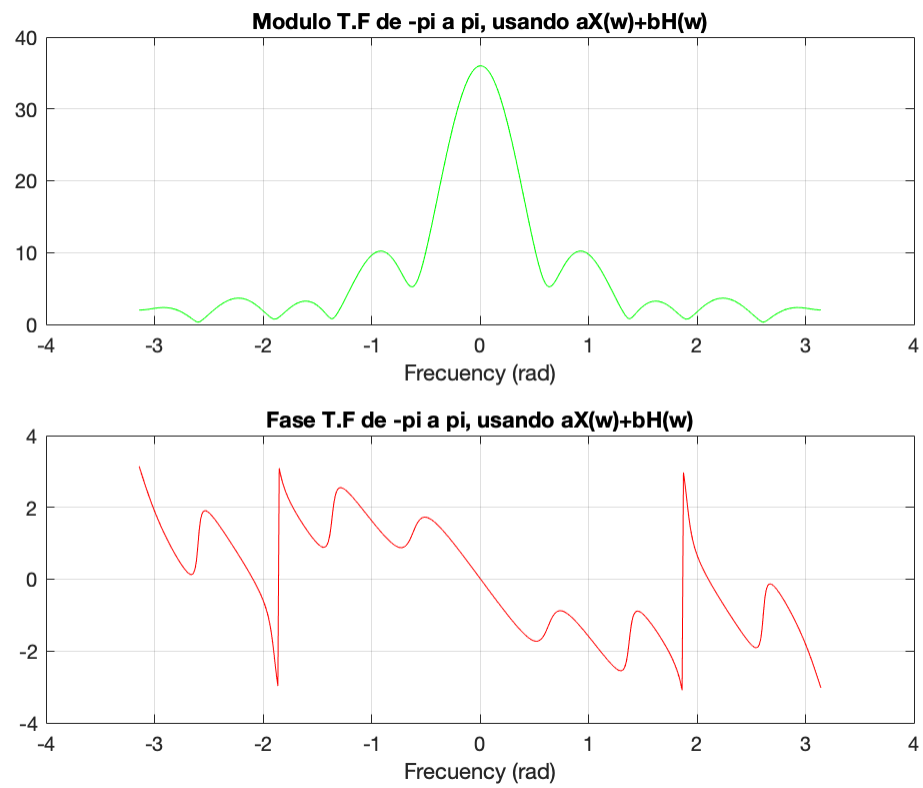
%Ys= guarda los valores de aX(w)+bX2(w)
Ys=X1+X2;
%m vector para la frecuencia, de -pi a pi
m=pi*linspace(-1,1,NFFT2);

%grafica modulo Ys o aX1(w)+bX2(w)
subplot(2,1,1)
plot(m,abs(Ys),'g')
title('Modulo T.F de -pi a pi, usando aX(w)+bH(w)')
xlabel('Frecuency (rad)')
grid

%grafica fase Ys o aX1(w)+bX2(w)
subplot(2,1,2)
plot(m,angle(Ys),'r')
title('Fase T.F de -pi a pi, usando aX(w)+bH(w)')
xlabel('Frecuency (rad)')
grid

end
```





Published with MATLAB® R2016b

```

function [ ] = cuarto( )
%Probar la propiedad de convolucion usando un ejemplo en matlab
close all
clear all
%Para probar la propiedad de convolucion se efectuara la convolucion
entre
%x[n] cualquiera y h[n] cualquiera dando un y[n], si la propiedad es
verdad
%X(w)H(w)=Y(w), es decir la grafica de fase y modulo de X(w)H(w) es
igual a
% la de Y(w)
n=-10:25;

%%%%%%%%%% figura 1
figure
%grafica x[n]
subplot(3,1,1)
x=escalon(n)-escalon(n-10);;
stem(n,x);
title('Senal x[n]=u[n]-u[n-10]')
grid
%grafica h[n]
subplot(3,1,2)
h=n.*(escalon(n+5)-escalon(n-4));
stem(n,h);
title('Senal h[n]=n(u[n+5]-u[n-4])')
grid
%grafica de y[n] aplicando conv()
subplot(3,1,3)
y=conv(x,h);
stem(y);
title('Senal y[n]')
grid

%%%%%%%%%%figura 2
figure

%fft de y, de -pi a pi
NFFT = 256;
Y=fft(y,NFFT);
Y1=fftshift(Y);
w=pi*linspace(-1,1,NFFT);

%grafica modulo Y(W)
subplot(2,1,1)
plot(w,abs(Y1),'g')
title('Modulo T.F de -pi a pi, usando Y(w)')
xlabel('Frecuency (rad)')
grid

%grafica fase Y(W)
subplot(2,1,2)

```

```
plot(w,angle(Y1),'r')
title('Fase T.F de -pi a pi, usando Y(w)')
xlabel('Frecuency (rad)')
grid

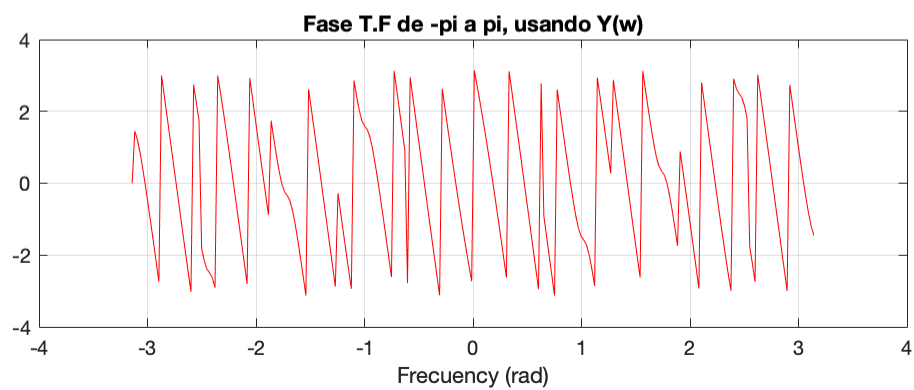
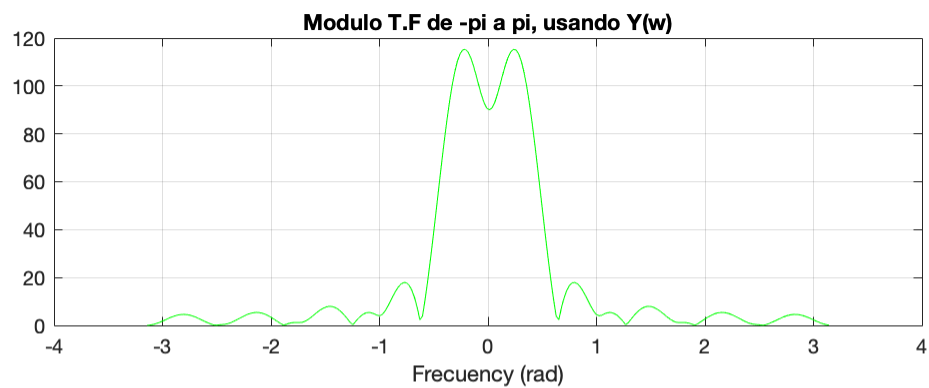
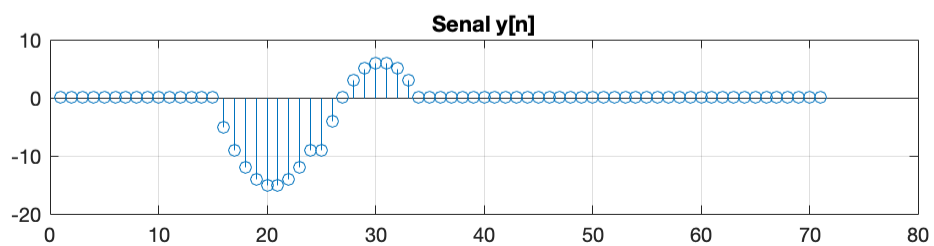
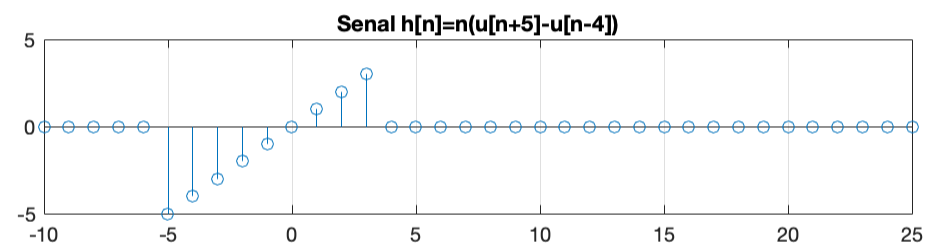
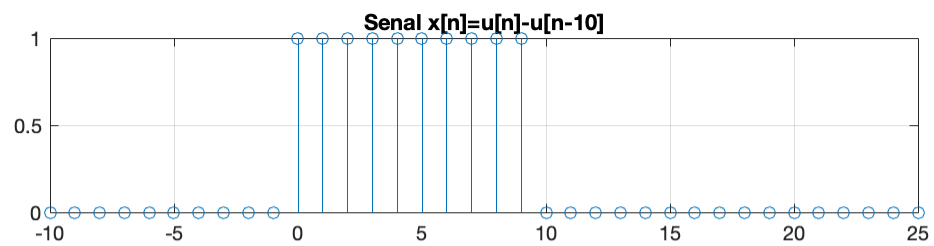
%%%%5%figura 3
figure
%Vector X1 guarda los valores de la T.F de x[n]
NFFT2 = 256;
X=fft(x,NFFT2);
X1=fftshift(X);
%Vector H1 guarda los valores de la T.F de h[n]
H=fft(h,NFFT2);
H1=fftshift(H);

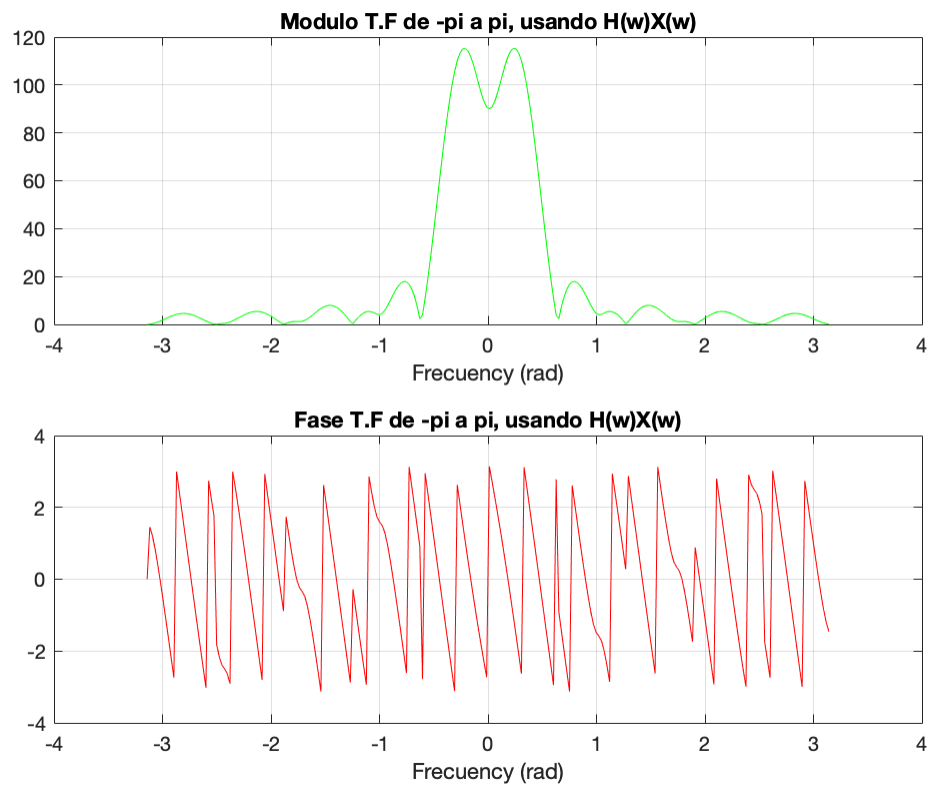
%Ys= guarda los valores de Y(w)=X(w)H(w)
Ys=X1.*H1;
%m vector para la frecuencia, de -pi a pi
m=pi*linspace(-1,1,NFFT2);

%grafica modulo Y(W)
subplot(2,1,1)
plot(m,abs(Ys),'g')
title('Modulo T.F de -pi a pi, usando H(w)X(w)')
xlabel('Frecuency (rad)')
grid

%grafica fase Y(W)
subplot(2,1,2)
plot(m,angle(Ys),'r')
title('Fase T.F de -pi a pi, usando H(w)X(w)')
xlabel('Frecuency (rad)')
grid

end
```





Published with MATLAB® R2016b

```

function [ ] = cuarto( )
%Probar la propiedad de convolucion usando un ejemplo en matlab
close all
clear all
%Para probar la propiedad de convolucion se efectuara la convolucion
entre
%x[n] cualquiera y h[n] cualquiera dando un y[n], si la propiedad es
verdad
%X(w)H(w)=Y(w), es decir la grafica de fase y modulo de X(w)H(w) es
igual a
% la de Y(w)
n=-10:25;

%%%%%%%%%% figura 1
figure
%grafica x[n]
subplot(3,1,1)
x=escalon(n)-escalon(n-10);;
stem(n,x);
title('Senal x[n]=u[n]-u[n-10]')
grid
%grafica h[n]
subplot(3,1,2)
h=n.*(escalon(n+5)-escalon(n-4));
stem(n,h);
title('Senal h[n]=n(u[n+5]-u[n-4])')
grid
%grafica de y[n] aplicando conv()
subplot(3,1,3)
y=conv(x,h);
stem(y);
title('Senal y[n]')
grid

%%%%%%%%%%figura 2
figure

%fft de y, de -pi a pi
NFFT = 256;
Y=fft(y,NFFT);
Y1=fftshift(Y);
w=pi*linspace(-1,1,NFFT);

%grafica modulo Y(W)
subplot(2,1,1)
plot(w,abs(Y1),'g')
title('Modulo T.F de -pi a pi, usando Y(w)')
xlabel('Frecuency (rad)')
grid

%grafica fase Y(W)
subplot(2,1,2)

```

```
plot(w,angle(Y1),'r')
title('Fase T.F de -pi a pi, usando Y(w)')
xlabel('Frecuency (rad)')
grid

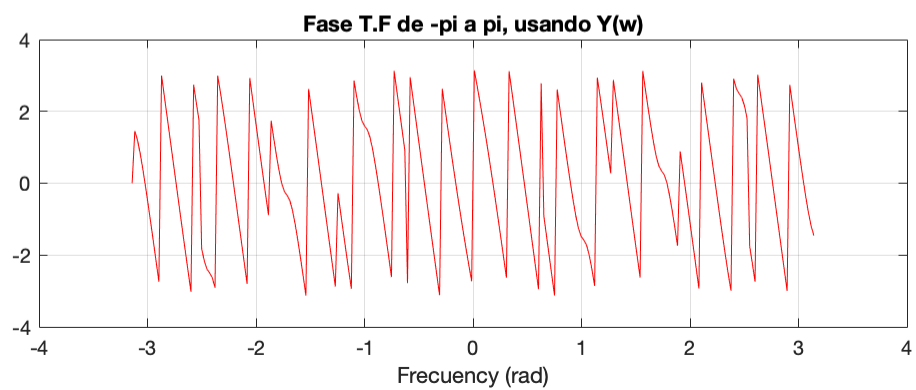
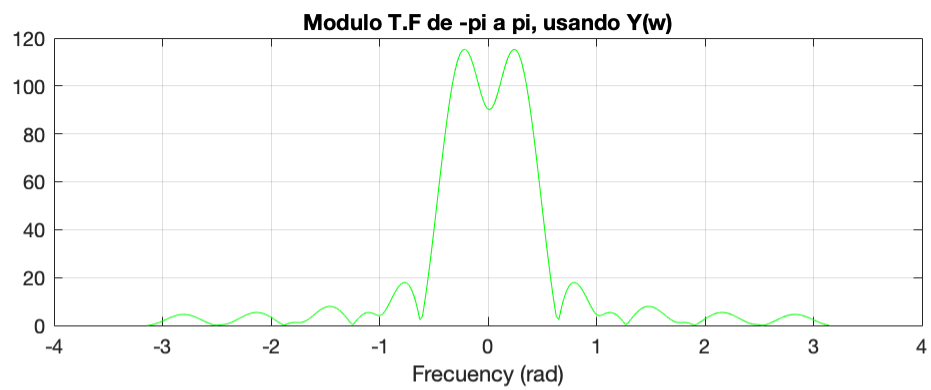
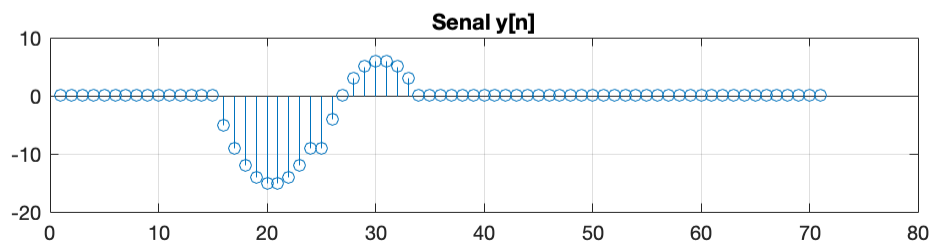
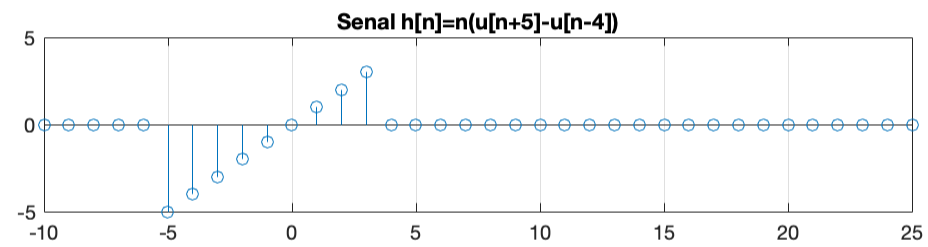
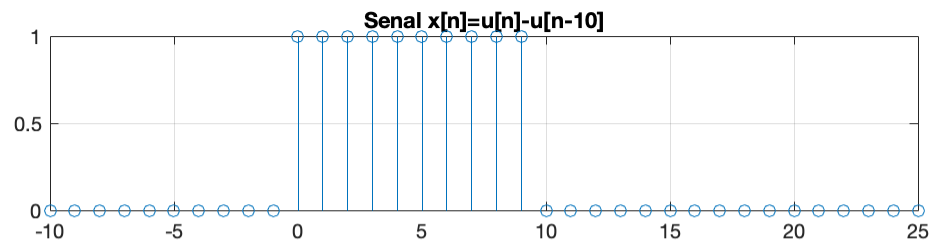
%%%%5%figura 3
figure
%Vector X1 guarda los valores de la T.F de x[n]
NFFT2 = 256;
X=fft(x,NFFT2);
X1=fftshift(X);
%Vector H1 guarda los valores de la T.F de h[n]
H=fft(h,NFFT2);
H1=fftshift(H);

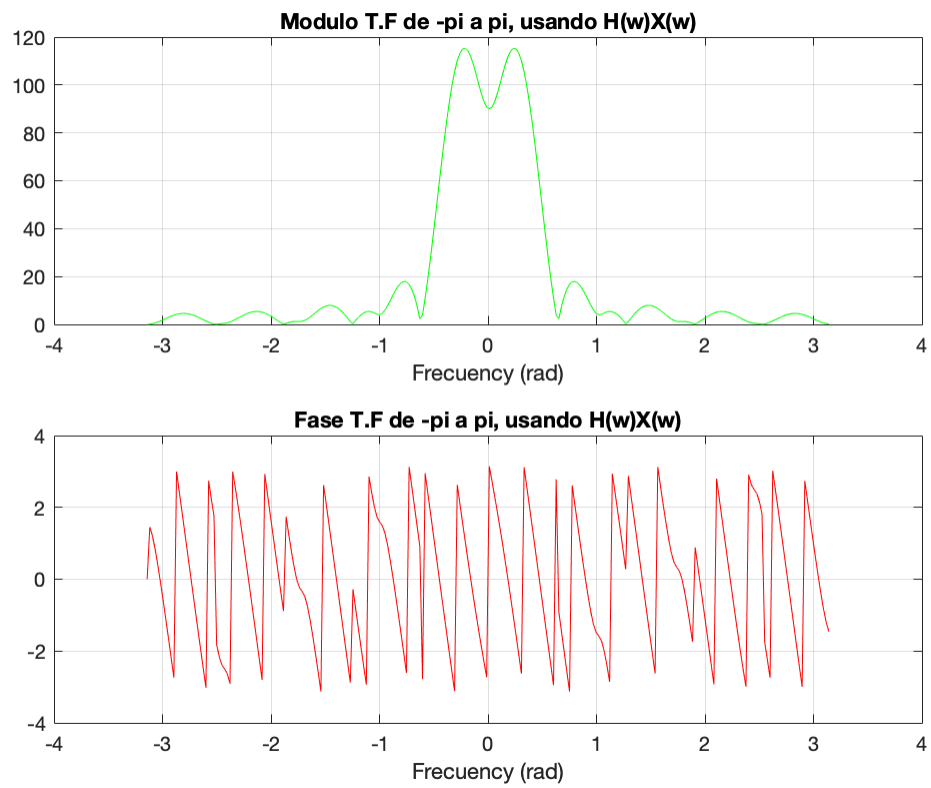
%Ys= guarda los valores de Y(w)=X(w)H(w)
Ys=X1.*H1;
%m vector para la frecuencia, de -pi a pi
m=pi*linspace(-1,1,NFFT2);

%grafica modulo Y(W)
subplot(2,1,1)
plot(m,abs(Ys),'g')
title('Modulo T.F de -pi a pi, usando H(w)X(w)')
xlabel('Frecuency (rad)')
grid

%grafica fase Y(W)
subplot(2,1,2)
plot(m,angle(Ys),'r')
title('Fase T.F de -pi a pi, usando H(w)X(w)')
xlabel('Frecuency (rad)')
grid

end
```





Published with MATLAB® R2016b