



ugr | Universidad
de **Granada**



Práctica 1 - Teoría de la Señal y Comunicaciones

Moisés Gautier Gómez

Ejercicios

1. Genere y represente gráficamente las siguiente secuencias:

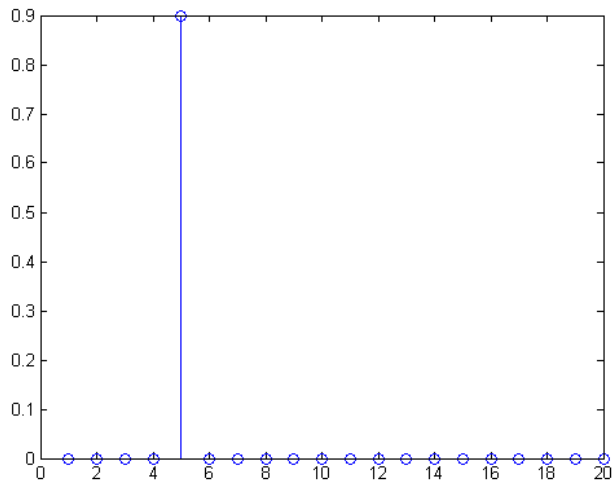
a)

$$X_1(n) = 0,9 \times \delta(n - 5), 1 \leq n \leq 20$$

Código Matlab:

```
1 L = 20; %defino una dimension para el vector
2 nn = 1:L; %Se crea un vector de dimension 20 ...
  elementos
3 imp = zeros(L,1); %Se crea una matriz columna de ...
  ceros de dimension 20 x 1
4 imp(5) = 1; %Le decimos a la matriz imp que en ...
  la fila 5 la ponga todo a 1
5 X = 0.9*imp; %Definimos la funcion que nos pide ...
  el enunciado
6 stem(X); %La representamos en la pantalla
```

Gráfico resultante:



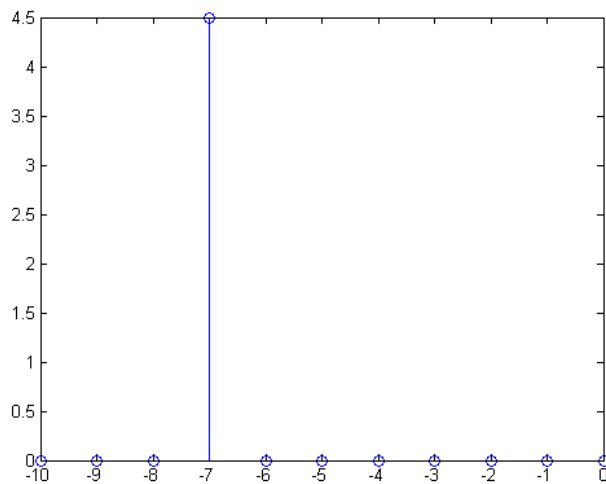
b)

$$X_2(n) = 4,5 \times \delta(n + 7), -10 \leq n \leq 0$$

Código Matlab:

```
1 L = 11; %defino una dimension para el vector
2 nn = -10:0; %Se crea un vector de dimension 11 ...
  elementos
3 imp = [zeros(1,3),1,zeros(1,7)];
4 %Se crea una matriz fila en donde los 3 primeros ...
  elementos son cero,
5 % el cuarto 1 y los restantes ceros.
6 X = 4.5 * imp; %Definimos la funcion que nos ...
  pide el enunciado
7 stem(nn,X); %La representamos en la pantalla
```

Gráfico resultante:



2. Los impulsos desplazados, $\delta(n - k)$, pueden usarse para construir trenes de impulsos con periodo P y longitud total $M + P$.

$$S(n) = \sum_{l=0}^{M-l} A\delta(n - lP)$$

Genere y represente gráficamente un tren de impulsos periódicos cuya amplitud sea 2, periodo 5 y longitud 50; la señal debe comenzar en $n = 0$. Puede utilizar operaciones con vectores o bien un lazo para situar los impulsos. Utilice la información que suministra matlab para familiarizarse con el uso de vectores.

Código Matlab:

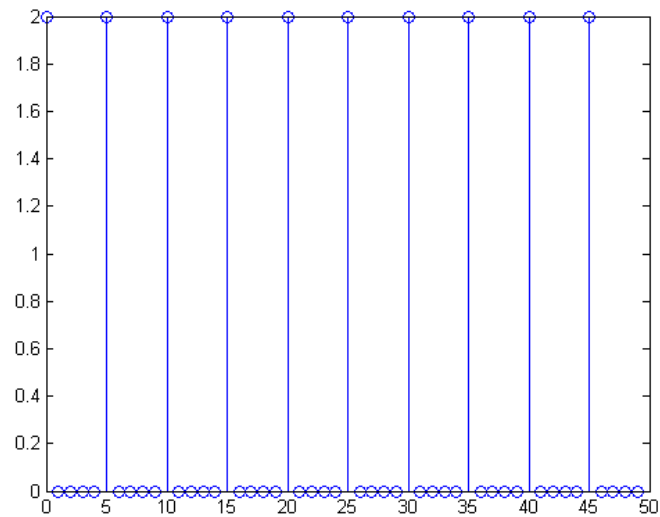
```

1 nn = 0:49; %Defino un vector de 50 elementos ...
  [Longitud = 50]
2 X = [2;0;0;0;0]*ones(1,10);
3 %Defino una matriz columna cuyo elemento de la ...
  primera fila
4 % sera 2 [Amplitud] luego replico dicha columna 10 veces
5 % para poder extraer el periodo 5 realizando la ...
  siguiente operacion
6 X = X(:);
7 %Aqui hago que X sea una matriz columna con los datos ...
  anteriores
8 % lo hago para relacionar cada 5 elementos del vector ...
  [matriz fila]
9 % con el elemento que corresponde [la amplitud] ...
  fijado en X

```

```
10 stem(nn,X); %La representamos en la pantalla
```

Gráfico resultante:



3. Genere y represente gráficamente cada una de las siguientes secuencias. Utilice la capacidad vectorial de Matlab. El eje horizontal se extenderá solamente sobre el intervalo indicado y deberá estar numerado adecuadamente. Representar dichas funciones utilizando stem.

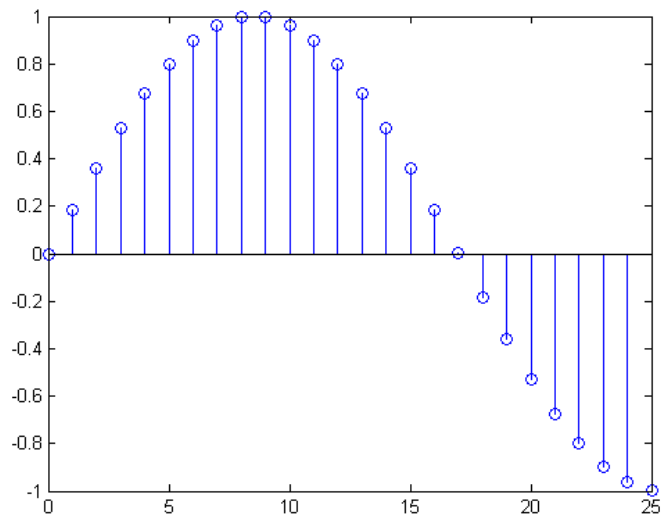
a)

$$X_1(n) = \sin\left(\frac{n\pi}{17}\right), 0 \leq n \leq 25$$

Código Matlab:

```
1 nn = 0:25; %Defino un vector de 25 elementos
2 imp = nn * pi/17;
3 %Defino una parte de la ecuacion que nos piden ...
  multiplicando
4 % cada elemento del vector por la parte fija pi/17.
5 X = sin(imp); %Defino el seno sobre el valor del ...
  vector imp
6 stem(nn,X); %La representamos en la pantalla
```

Gráfico resultante:



b)

$$X_2(n) = \sin\left(\frac{3\pi n}{2}\right), -10 \leq n \leq 10$$

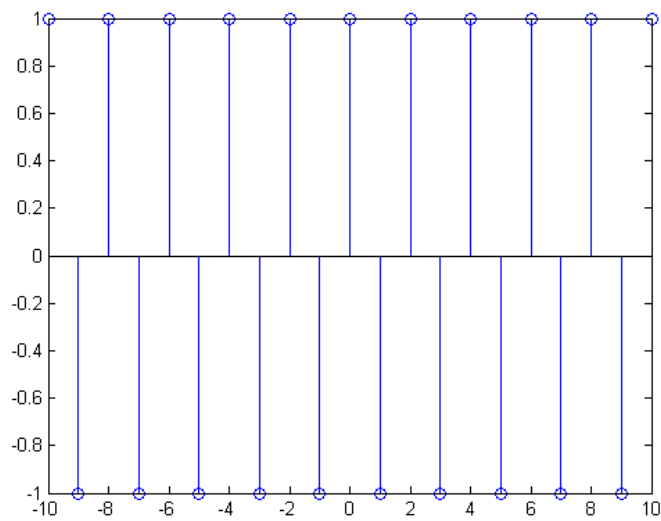
Código Matlab:

```

1 nn = -10:10; %Defino un vector de 20 elementos
2 imp = (3*nn*pi) + (pi/2);
3 %Multiplico cada elemento del vector por las ...
  constantes de la ecuacion
4 X = sin(imp); %Aplico el seno a cada elemento ...
  del vector imp
5 stem(nn,X); %La representamos en la pantalla

```

Gráfico resultante:



c)

$$X_3(n) = \cos\left(\frac{n\pi}{\sqrt{23}}\right), 0 \leq n \leq 50$$

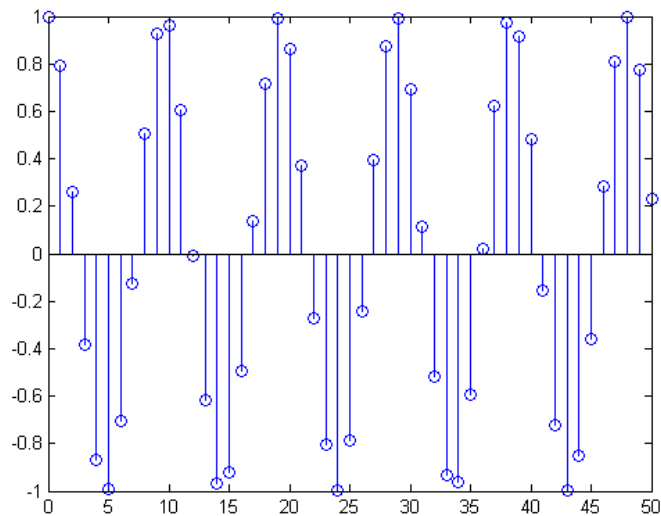
Código Matlab:

```

1 nn = 0:50; %Defino un vector de 20 elementos
2 imp = (nn*pi/sqrt(23));
3 %Multiplico cada elemento del vector por las ...
  constantes de la ecuacion
4 X = cos(imp); %Aplico el coseno a cada elemento ...
  del vector imp
5 stem(nn,X); %La representamos en la pantalla

```

Gráfico resultante:



4. Escriba una función en Matlab que genere una senoide de longitud finita. La función necesitará un total de cinco argumentos de entrada: tres para los parámetros de la senoide y dos más para especificar el primer y el último valor del índice de n de la secuencia de longitud finita. La función deberá devolver un vector columna conteniendo los valores de la senoide. Represente gráficamente los resultados que se obtienen para diferentes valores de entrada. Para crear una función con Matlab el fichero debe tener la extensión “.m”. Para poder ejecutar la función hay que modificar el path con path (path, 'c:....'); indicando el lugar donde se guardó el fichero “.m”.

El siguiente código Matlab es un ejemplo que genera una función exponencial de tiempo discreto. Estúdielo para crear la función que se necesita.

```
1 %Funcion: X(n) = b^n
2 function y = genexp(b,n_0,L)
3 if(L \leq 0)
4     error('GENEXP: longitud no positiva')
5 end
6
7 nn = n_0 + [1:L];
8 y = b^{nn};
9 end$
```

Función *gensin*:

```
1 function y = gensin(amp,frec,fase,lim_i,lim_s)
```

```

2  if (lim_i > lim_s)
3      error('El limite inferior establecido no puede ...
          superar el limite superior');
4  end
5  nn = lim_i:lim_s;
6  %Definimos el vector acotando su principio y fin con ...
    los valores
7  % de lim_i (inferior) y lim_s (superior).
8  fsin = amp * sin(nn * frec + fase);
9  %Aplicamos la funcion sinusoidal con los parametros ...
    de entrada
10 y = stem(nn,fsin);
11 %Devolvemos el resultado de la funcion como una ...
    representacion
12 % grafica de la misma.
13
14 %amp = amplitud, frec = frecuencia, lim_i = limite ...
    inferior
15 % lim_s = limite superior

```

Código Matlab:

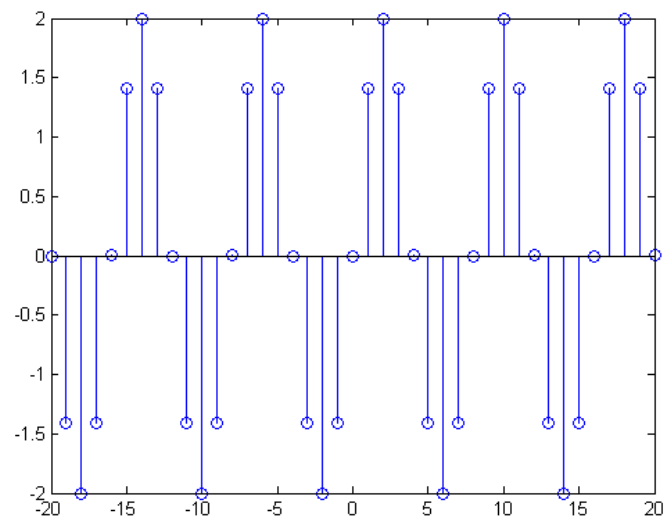
```

1  v = gensin(2,pi/4,0,-20,20); %Figura a
2  v = gensin(5,pi/2,0,-10,10); %Figura b
3  v = gensin(10,pi,0,-30,30); %Figura c
4  v = gensin(1,(3*pi)/4,2,-20,20); %Figura d

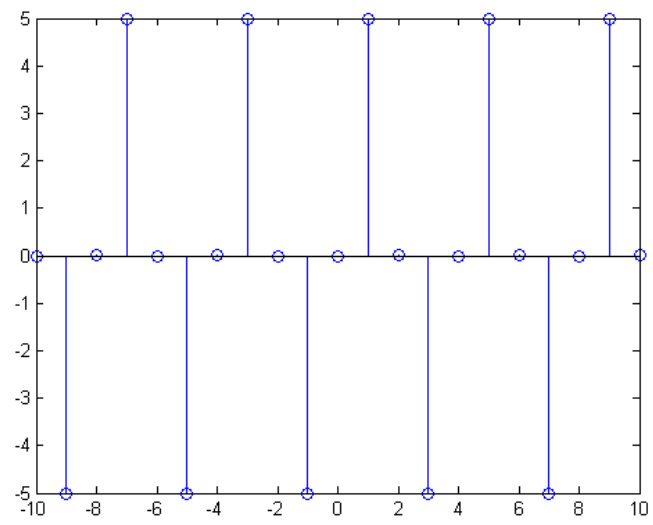
```

Gráfico resultante:

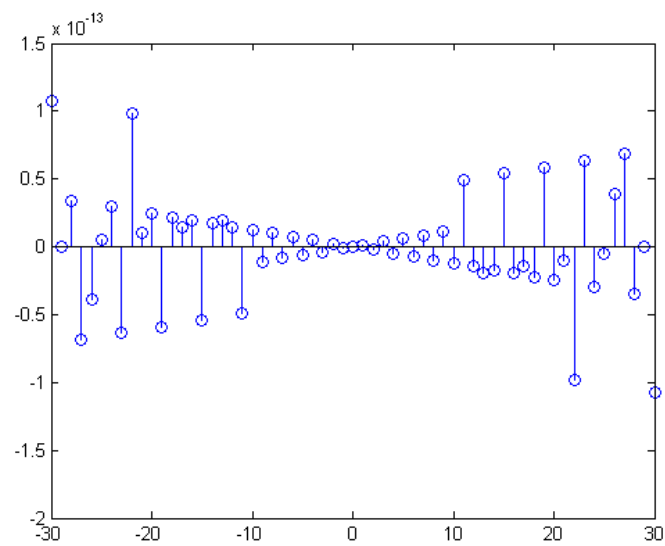
a)



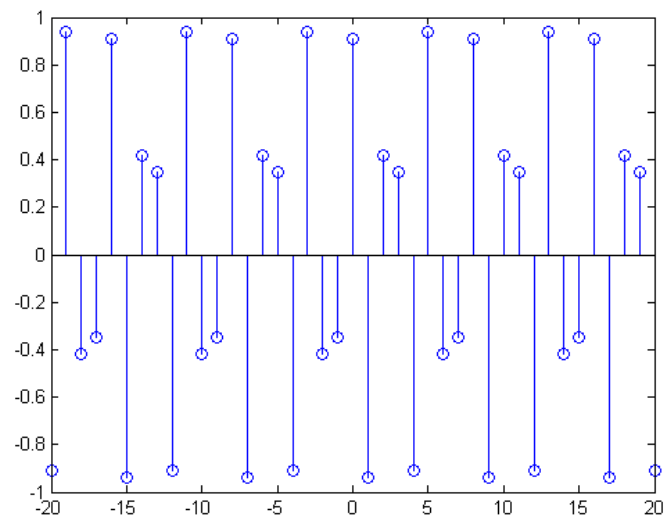
b)



c)



d)



5. Utilice la función implementada en el apartado anterior, *genexp*, para generar una exponencial decreciente y después genera sus valores.

Función *genexp*:

```

1 function y = genexp(b,n0,L)
2 if (L≤0)
3     error('genexp:longitud no positiva');
4 end
5 nn = n0 + [1:L-1];

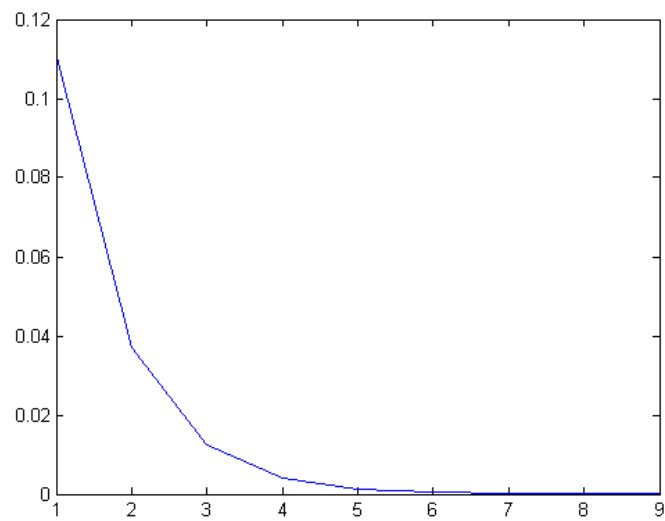
```

```
6 y = b.^(-nn);
```

Código Matlab:

```
1 y = genexp(3,1,10);  
2 plot(y);
```

Gráfico resultante:



6. Represente gráficamente las partes real e imaginaria así como la parte real en función de la parte imaginaria de la función siguiente:

$$x(n) = 3 \sin\left(\frac{n\pi}{7}\right) + j4 \cos\left(\frac{n\pi}{7}\right)$$

Código Matlab:

```
1 nn = 0:25;  
2 X = 3*sin(nn*pi/7) + j*4*cos(nn*pi/7);  
3 %Defino la funcion del enunciado sobre cada elemento ...  
  del vector nn  
4 figure(1);  
5 subplot(211);  
6 stem(nn,real(X));  
7 title('Parte Real');
```

```

8 xlabel = ('Indice(n) ');
9
10 subplot(212);
11 stem(nn, imag(X));
12 title('Parte Imaginaria');
13 xlabel = ('Indice(n) ');
14
15 figure(2)
16 stem(imag(X), real(X));
17 title('Parte real en funcion de la parte imaginaria');
18
19 %La funcion subplot permite subdividir una ventana de ...
    figura en varias
20 %celdas, de modo que es posible realizar una ...
    representacion grafica
21 %distinta en cada una de ellas.

```

Gráfico resultante:

