**Actividad 1:** (Desarrollar en laboratorio por el/la ayudante)

1.1 Escriba en un archivo `trap.m` un programa tipo `function` que calcule la aproximación de la integral de una función dada en un intervalo genérico $[a, b]$ por la regla de los trapecios con $N$ subintervalos.

1.2 Testee su programa con las siguientes integrales y $N = 10, 20, 40, 80$:

$$\int_0^3 x^2\,dx \qquad \text{y} \qquad \int_{-1}^1 e^{-x^2}\,dx$$

**Item 2**

```
format long
N=[10,20,40,80];
ytrap1=zeros(1,4);
ytrap2=zeros(1,4);
ysimp1=zeros(1,4);
ysimp2=zeros(1,4);
```

Primero calcularemos unas aproximacion a la siguiente integral

$$\int_0^3 x^2 dx$$

```
f = @(x) x.^2;
% Aproximacion por regla del trapecio
ytrap1(1)=trapecios(f,0,3,N(1));
ytrap1(2)=trapecios(f,0,3,N(2));
ytrap1(3)=trapecios(f,0,3,N(3));
ytrap1(4)=trapecios(f,0,3,N(4));
%Aproximacion por regla de simpson
ysimp1(1)=simpson(f,0,3,N(1));
ysimp1(2)=simpson(f,0,3,N(2));
ysimp1(3)=simpson(f,0,3,N(3));
ysimp1(4)=simpson(f,0,3,N(4));
```

Notar que

$$\int_0^3 x^2 dx = 9$$

```
%Valor exacto
yexac1=9*ones(1,4);
```

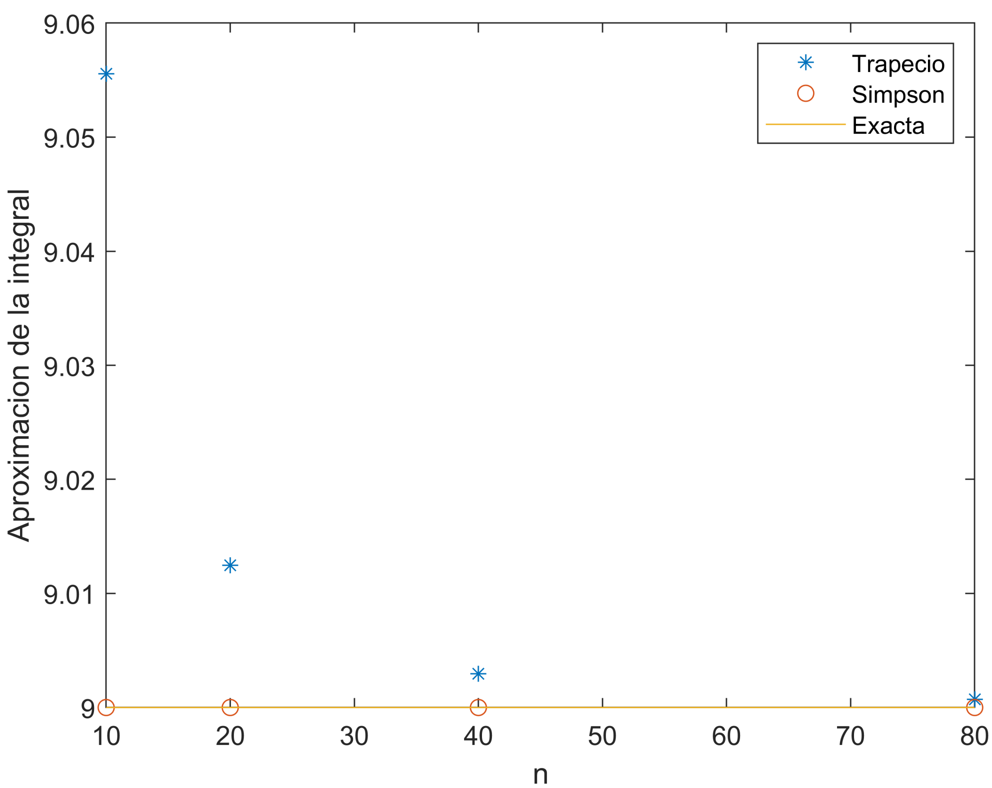
Creamos una tabla con los valores aproximados por los metodos de trapecios y simpson compuestos, junto con los valores exactos

```
%Tabla
```

```
T1 = table();
T1.Iteracion = N';
T1.Trapecios = ytrap1';
T1.Simpson = ysimp1';
T1.Exacta = yexac1';
disp(T1)
```

| Iteracion | Trapecios | Simpson | Exacta |
|---|---|---|---|
| 10 | 9.05555555555556 | 9 | 9 |
| 20 | 9.01246537396122 | 9 | 9 |
| 40 | 9.00295857988166 | 9 | 9 |
| 80 | 9.00072103829515 | 9 | 9 |

```
plot(N,ytrap1,'*',N,ysimp1,'o',N,yexac1,'-'); xlabel('n'); ylabel('Aproximacion de la integral
legend('Trapecio','Simpson','Exacta')
```




A continuacion vamos a calcular una aproximacion a la siguiente integral

$$\int_{-1}^{1} e^{-x^2}$$

```
g = @(x) exp(-x.^2);
% Aproximacion por regla del trapecio
ytrap2(1)=trapecios(g,-1,1,N(1));
ytrap2(2)=trapecios(g,-1,1,N(2));
ytrap2(3)=trapecios(g,-1,1,N(3));
ytrap2(4)=trapecios(g,-1,1,N(4));
```

```
%Aproximacion por regla de simpson
ysimp2(1)=simpson(g,-1,1,N(1));
ysimp2(2)=simpson(g,-1,1,N(2));
ysimp2(3)=simpson(g,-1,1,N(3));
ysimp2(4)=simpson(g,-1,1,N(4));
```

Notar que

$$\int_{-1}^{1} e^{-x^2} dx = \sqrt{\pi}\, erf(1)$$

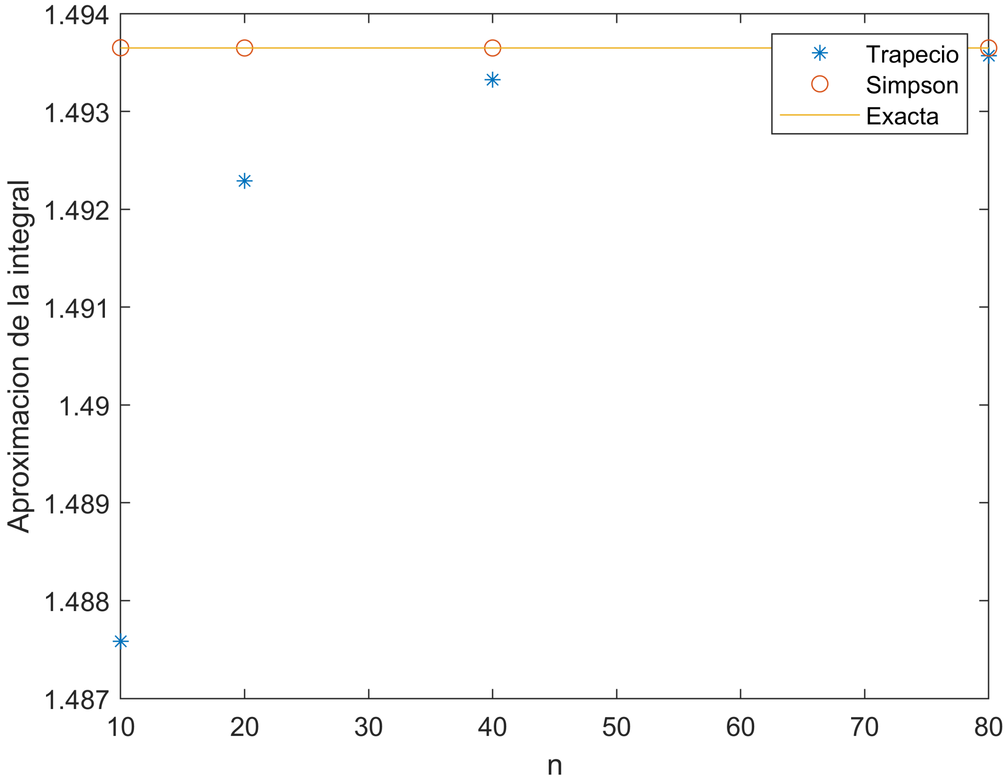
```
%Valor exacto
yexac2=sqrt(pi)*erf(1)*ones(1,4);
```

Creamos una tabla con los valores aproximados por los metodos de trapecios y simpson compuestos, junto con los valores exactos

```
%Tabla
T2 = table();
T2.Iteracion = N';
T2.Trapecios = ytrap2';
T2.Simpson = ysimp2';
T2.Exacta = yexac2';
disp(T2)
```

| Iteracion | Trapecios | Simpson | Exacta |
|---|---|---|---|
| 10 | 1.48758269401933 | 1.49365074976068 | 1.49364826562485 |
| 20 | 1.49228902188511 | 1.49364839100166 | 1.49364826562485 |
| 40 | 1.49332574825819 | 1.49364827269122 | 1.49364826562485 |
| 80 | 1.49356966982283 | 1.49364826604461 | 1.49364826562485 |

```
plot(N,ytrap2,'*',N,ysimp2,'o',N,yexac2,'-'); xlabel('n'); ylabel('Aproximacion de la integral
legend('Trapecio','Simpson','Exacta')
```


1.494
1.493
1.492
1.491
1.49
1.489
1.488
1.487
Aproximacion de la integral
10
20
30
40
50
60
70
80
n
Trapecio
Simpson
Exacta