

2.- Considere la función  $f(x) = \tanh\left(\frac{x}{2}\right)$  en el intervalo  $-4 \leq x \leq 4$

a) Determine los polinomios de Taylor de grado 2 y 3 alrededor de  $\frac{\pi}{2}$ .

b) Grafique a  $f(x)$ ,  $P_4(x)$  y  $P_6(x)$  juntos.

c) Estime  $\tanh(2)$  con ambos polinomios y calcule su correspondiente error absoluto.

### Polinomio de Taylor de grado 1

n=1

$i = 0$	$i = 1$
$P_1(x) = f(x_0) +$	$f'(x_0) \cdot (x - x_0)$

$$P_1(x) = f(x_0) + f'(x_0) \cdot (x - x_0)$$

### Polinomio de Taylor de grado 2.

n=2

$i = 0$	$i = 1$	$i = 2$
$P_2(x) = f(x_0) +$	$f'(x_0) \cdot (x - x_0) +$	$\frac{f''(x_0)}{2} \cdot (x - x_0)^2$

$$P_2(x) = f(x_0) + f'(x_0) \cdot (x - x_0) + \frac{f''(x_0)}{2} \cdot (x - x_0)^2$$

$$P_2(x) = P_1(x) + \frac{f''(x_0)}{2} \cdot (x - x_0)^2$$

### Polinomio de Taylor de grado 3.

n=3

$i = 0$	$i = 1$	$i = 2$	$i = 3$
$P_3(x) = f(x_0) +$	$f'(x_0) \cdot (x - x_0) +$	$\frac{f''(x_0)}{2} \cdot (x - x_0)^2$	$\frac{f'''(x_0)}{3!} \cdot (x - x_0)^3$

$$P_3(x) = f(x_0) + f'(x_0) \cdot (x - x_0) + \frac{f''(x_0)}{2} \cdot (x - x_0)^2 + \frac{f'''(x_0)}{3!} \cdot (x - x_0)^3$$

$$P_3(x) = P_2(x) + \frac{f'''(x_0)}{3!} \cdot (x - x_0)^3$$

Código:

```
clc; clear; close all
f = inline('tanh(x/2)');
%Polinomio de grado 1
x0 = pi/2 ;
syms x
f1=diff( f(x),1);
P1=f(x0) + subs(f1,x0)*(x-x0);
P1=vpa(expand(P1),5);
%Polinomio de grado 2
f2 = diff( f(x), 2);
P2 = P1 + subs(f2,x0) / factorial(2) * (x-x0)^2;
P2=vpa(expand(P2),5);
```

```

%Polinomio de grado 3
f3 = diff( f(x), 3);
P3 = P2 + subs(f3,x0) / factorial(3) * (x-x0)^3;
P3=vpa(expand(P3),5);
%Polinomio de grado 4
f4 = diff( f(x), 4);
P4 = P3 + subs(f4,x0) / factorial(4) * (x-x0)^4;
P4=vpa(expand(P4),5);
%Polinomio de grado 5
f5 = diff( f(x), 5);
P5 = P4 + subs(f5,x0) / factorial(5) * (x-x0)^5;
P5=vpa(expand(P5),5);
%Polinomio de grado 6
f6 = diff( f(x), 6);
P6 = P5 + subs(f6,x0) / factorial(6) * (x-x0)^6;
P6=vpa(expand(P6),5);
disp('El valor de el polinomio de Taylor de segundo grado es: ')
disp(P2)
disp('El valor de el polinomio de Taylor de Tercer grado es: ')
disp(P3)
%Errores
x=tanh(2);
vt=f(x);
va4=subs(P4,x);
er4=abs( (vt-v4) / vt);
er4=double(er4);
va6=subs(P6,x);
er6=abs( (vt-v6) / vt);
er6=double(er6);
disp('El error del polinomio de Taylor de cuarto grado es: ')
disp(er4)
disp('El error del polinomio de Taylor de sexto grado es: ')
disp(er6)
%Grafica
x = -4-4.1 : 0.1 :4+4.1;
plot(x,f(x))
hold on
plot(x,subs (P4,x), 'r')
plot(x,subs (P6,x), 'g')
legend('Función original','Polinomio cuarto grado','Polinomio
sexto grado')
grid on

```

## RESULTADOS EN FRACCIÓN.

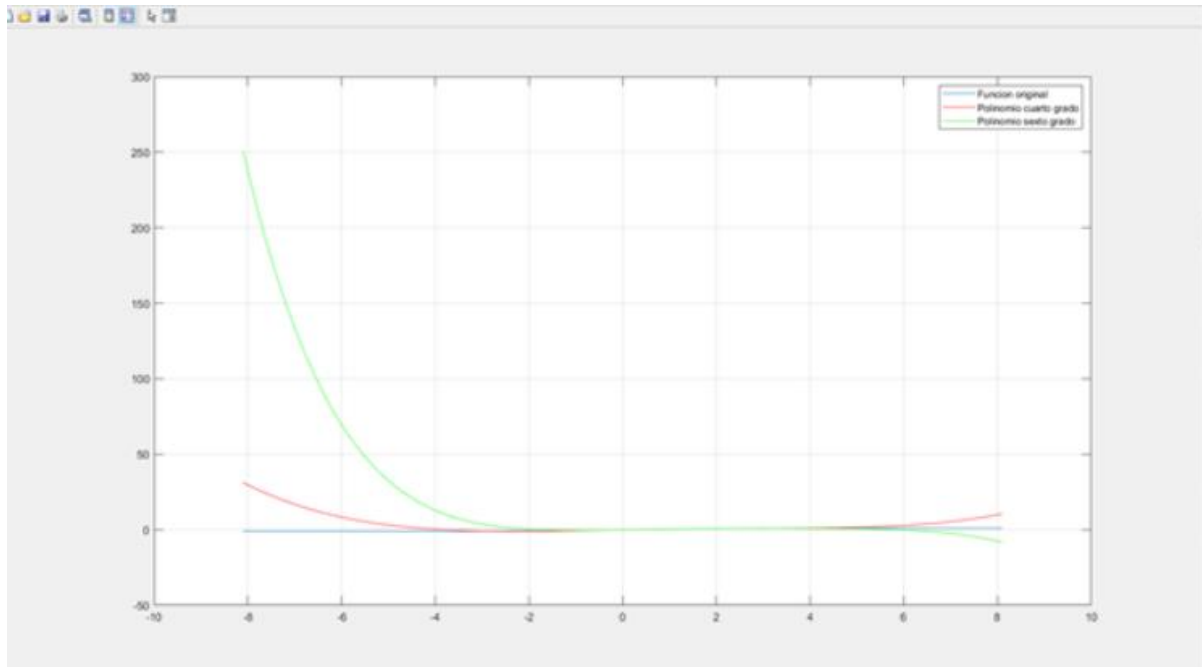
-292/3125 x^2+14463/25000 x-1399/62500 (2do grado)

$34457/5000000 x^3 - 12591/100000 x^2 + 62953/100000 x - 24547/500000$  (3er grado.)

### ERRORES EN FRACCIÓN.

$36107/100000000$  (error polinomio cuarto grado)

$11484/1000000000$  (error polinomio de sexto grado)



```
El valor de el polinomio de Taylor de segundo grado es:  
- 0.09344*x^2 + 0.57852*x - 0.022384
```

```
El valor de el polinomio de Taylor de Tercer grado es:  
0.0068914*x^3 - 0.12591*x^2 + 0.62953*x - 0.049094
```

```
El error del polinomio de Taylor de cuarto grado es:  
3.6107e-04
```

```
El error del polinomio de Taylor de sexto grado es:  
1.1484e-05
```

```
>>
```