

# Funciones Polinomicas

Tiene la forma de

$$P(x) = a_nx^n + a_{n-1}x^{n-1} + \dots + a_2x^2 + a_1x + a_1$$

a una función que tiene esta forma se le llama polinomio de grado  $n$ . A los elementos  $a$  los llamaremos coeficientes donde  $a \in \mathbb{R}$ .

Por ejemplo:

$$P(x) = 2x^7 - x^4 + 3x^2 + 4$$

que es un polinomio de grado 7.

## Librerias

```
In [ ]: import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

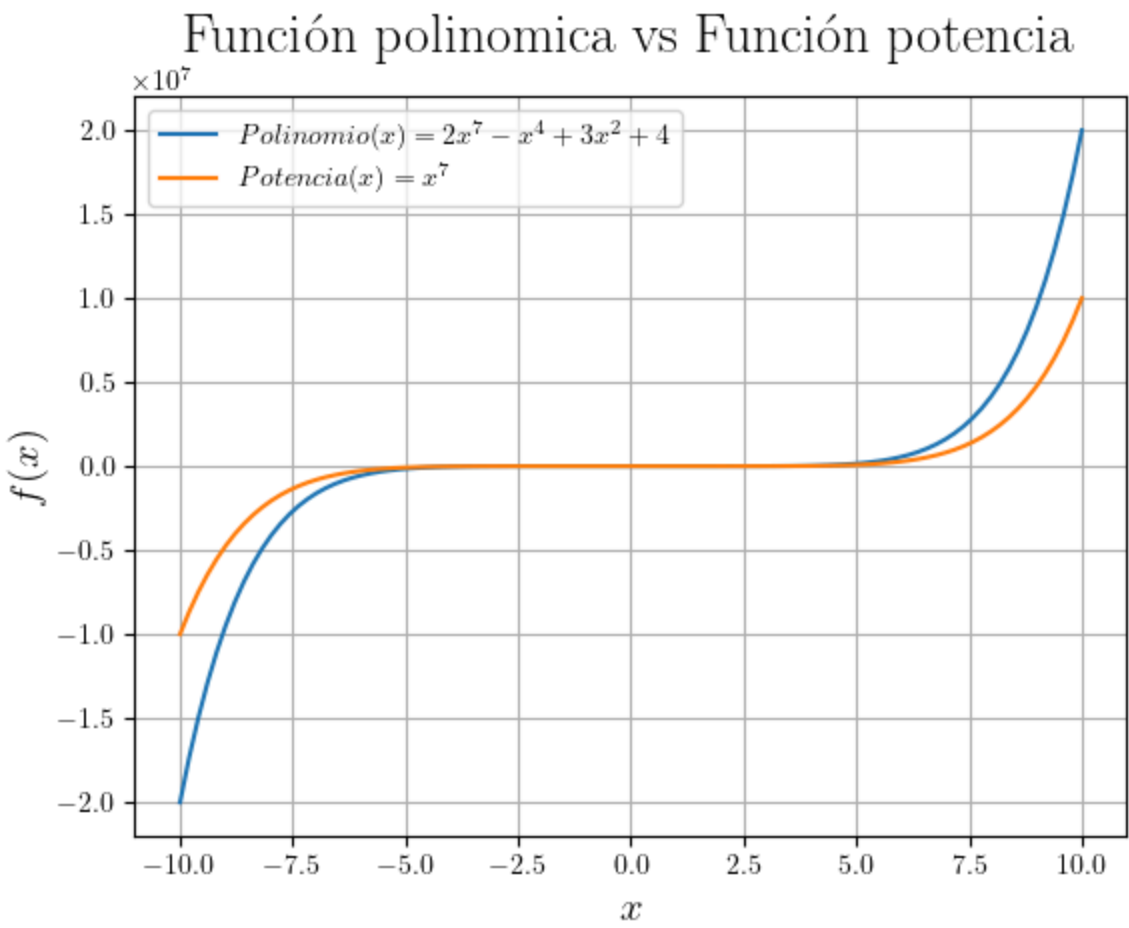
#Configurando Latex
# Configuración de Matplotlib para usar LaTeX
plt.rcParams.update({
    "text.usetex": True,
    "font.family": "serif",
    "font.serif": ["Computer Modern Roman"],
    "text.latex.preamble": r"\usepackage{amsmath}"
})

#Funcion polinomica
def Polin(x):
    pol = (2*(x**7)-(x**4)+3*(x**2)+4)
    return pol

#Funcion potencia
def Pot(x):
    return x**7

N=100
x = np.linspace(-10,10, num=N)
y1 = Polin(x)
y2 = Pot(x)

fig, ax = plt.subplots()
ax.plot(x,y1,label=r'$Polinomio(x) = 2x^7-x^4+3x^2+4$')
ax.plot(x,y2,label=r'$Potencia(x) = x^7$')
plt.title(r'Función polinomica vs Función potencia',fontsize=20)
plt.xlabel(r'$x$',fontsize=15)
plt.ylabel(r'$f(x)$',fontsize=15)
plt.legend()
plt.grid()
plt.show()
```



Como se puede observar las funciones *Polinomio* y *Potencia*, tienen comportamientos similar. Pero cuando las graficamos juntas, podemos ver que sus valores no son los mismos.

## ¿Qué comportamiento tendrá la gráfica dependiendo del exponente?

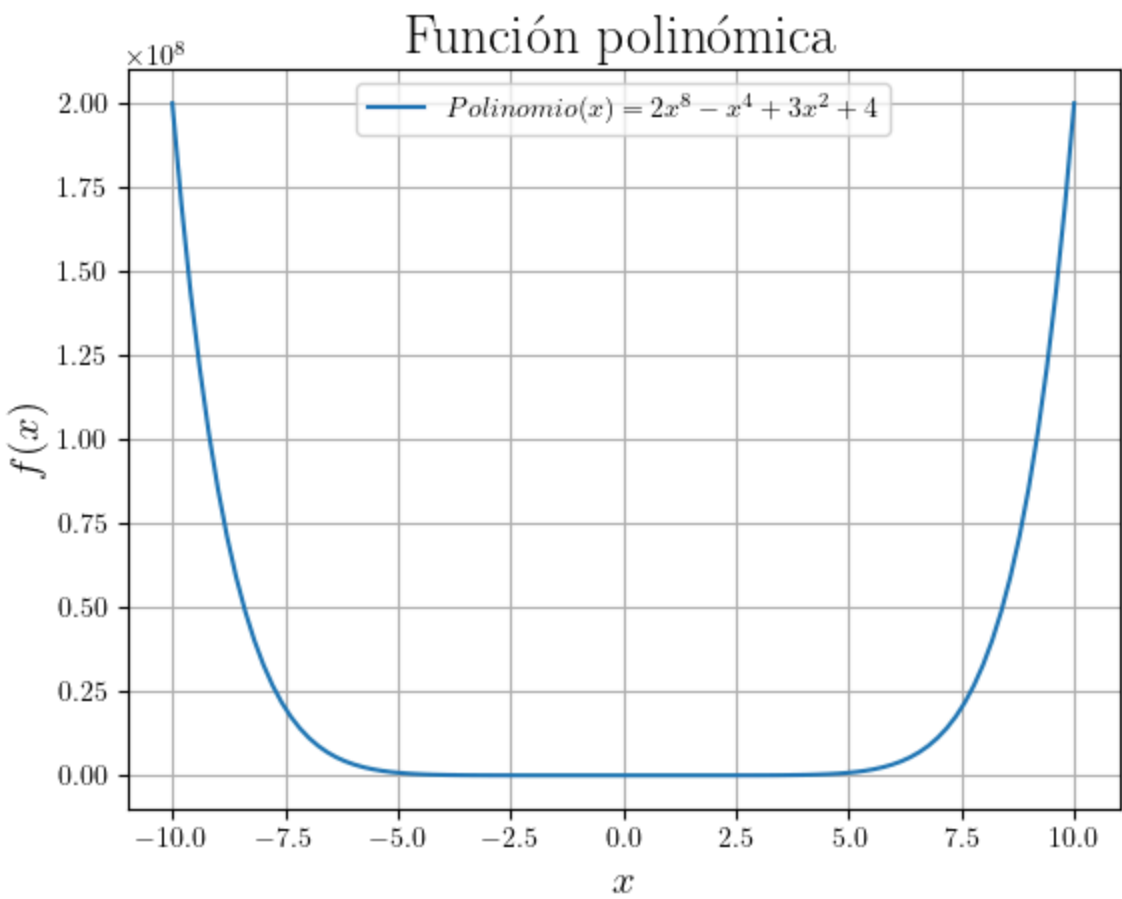
Digamos que si nuestro mayor exponen es `par` o `impar` . ¿Cómo se verá la gráfica?

Averiguemoslo

```
In [ ]: #Funcion polinomica
#Con factor positivo
def Polin(x):
    pol = (2*(x**8)-(x**4)+3*(x**2)+4)
    return pol

N=100
x = np.linspace(-10,10, num=N)
y1 = Polin(x)

fig, ax = plt.subplots()
ax.plot(x,y1,label=r'$Polinomio(x) = 2x^8-x^4+3x^2+4$')
plt.title(r'Función polinómica', fontsize=20)
plt.xlabel(r'$x$', fontsize=15)
plt.ylabel(r'$f(x)$', fontsize=15)
plt.legend()
plt.grid()
plt.show()
```

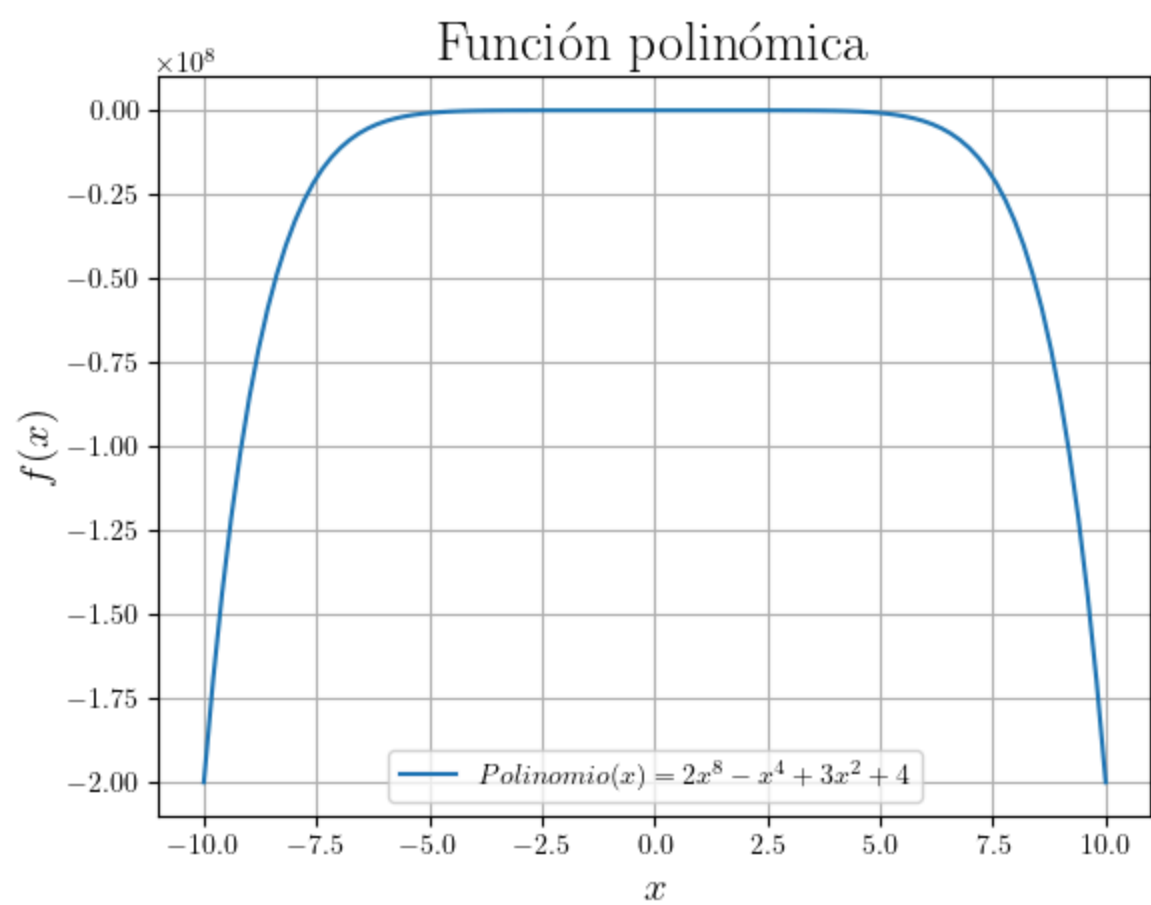


Cómo se puede ver su comportamiento es como una U

```
In [ ]: #Funcion polinomica
#Con factor negativo
def Polin(x):
    pol = (-2*(x**8)-(x**4)+3*(x**2)+4)
    return pol

N=100
x = np.linspace(-10,10, num=N)
y1 = Polin(x)

fig, ax = plt.subplots()
ax.plot(x,y1,label=r'$Polinomio(x) = 2x^8-x^4+3x^2+4$')
plt.title(r'Función polinómica', fontsize=20)
plt.xlabel(r'$x$', fontsize=15)
plt.ylabel(r'$f(x)$', fontsize=15)
plt.legend()
plt.grid()
plt.show()
```



Cómo se puede ver su comportamiento es como una  $\cap$

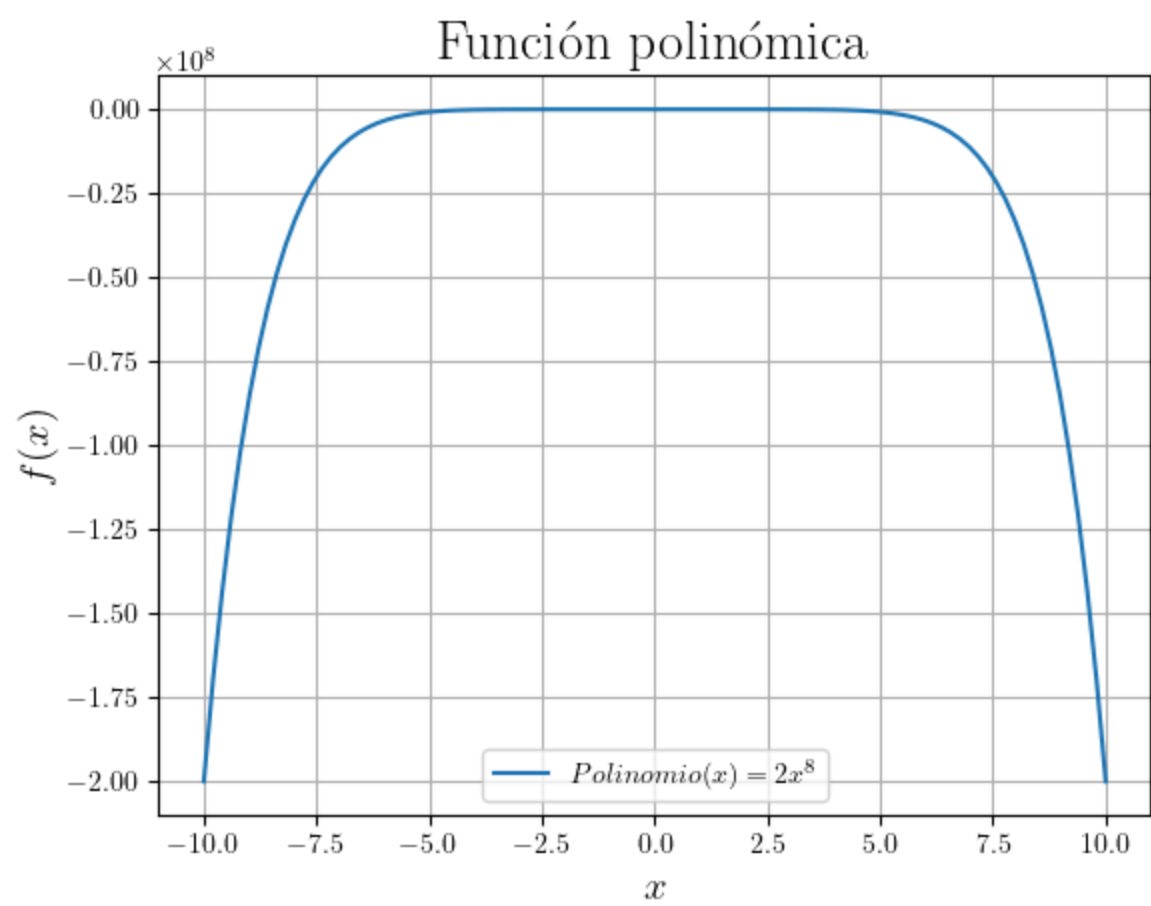
### ¿Afectará en algo?

Si quitamos los terminos restantes, ¿que pasará?

```
In [ ]: #Funcion polinomica
#Con factor negativo
def Polin(x):
    pol = (-2*(x**8))
    return pol

N=100
x = np.linspace(-10,10, num=N)
y1 = Polin(x)

fig, ax = plt.subplots()
ax.plot(x,y1,label=r'$Polinomio(x) = 2x^8$')
plt.title(r'Función polinómica',fontsize=20)
plt.xlabel(r'$x$',fontsize=15)
plt.ylabel(r'$f(x)$',fontsize=15)
plt.legend()
plt.grid()
plt.show()
```



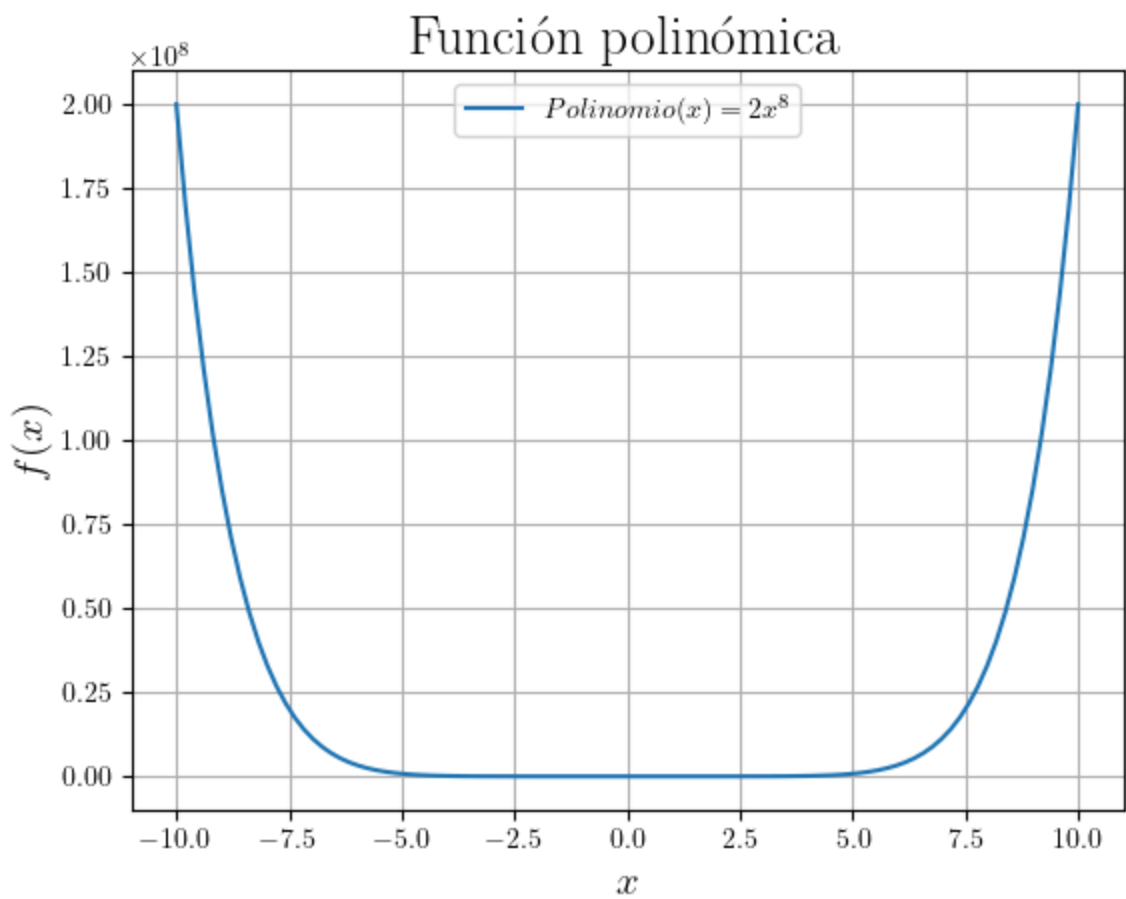
Cómo se puede observar parece no afectarle, en el caso negativo.

```
In [ ]: #Funcion polinomica
#Con factor positivo
def Polin(x):
    pol = (2*(x**8))
```

```
return pol

N=100
x = np.linspace(-10,10, num=N)
y1 = Polin(x)

fig, ax = plt.subplots()
ax.plot(x,y1,label=r'$Polinomio(x) = 2x^8$')
plt.title(r'Función polinómica', fontsize=20)
plt.xlabel(r'$x$', fontsize=15)
plt.ylabel(r'$f(x)$', fontsize=15)
plt.legend()
plt.grid()
plt.show()
```



De igual manera para el caso positivo, parece no afectarle.

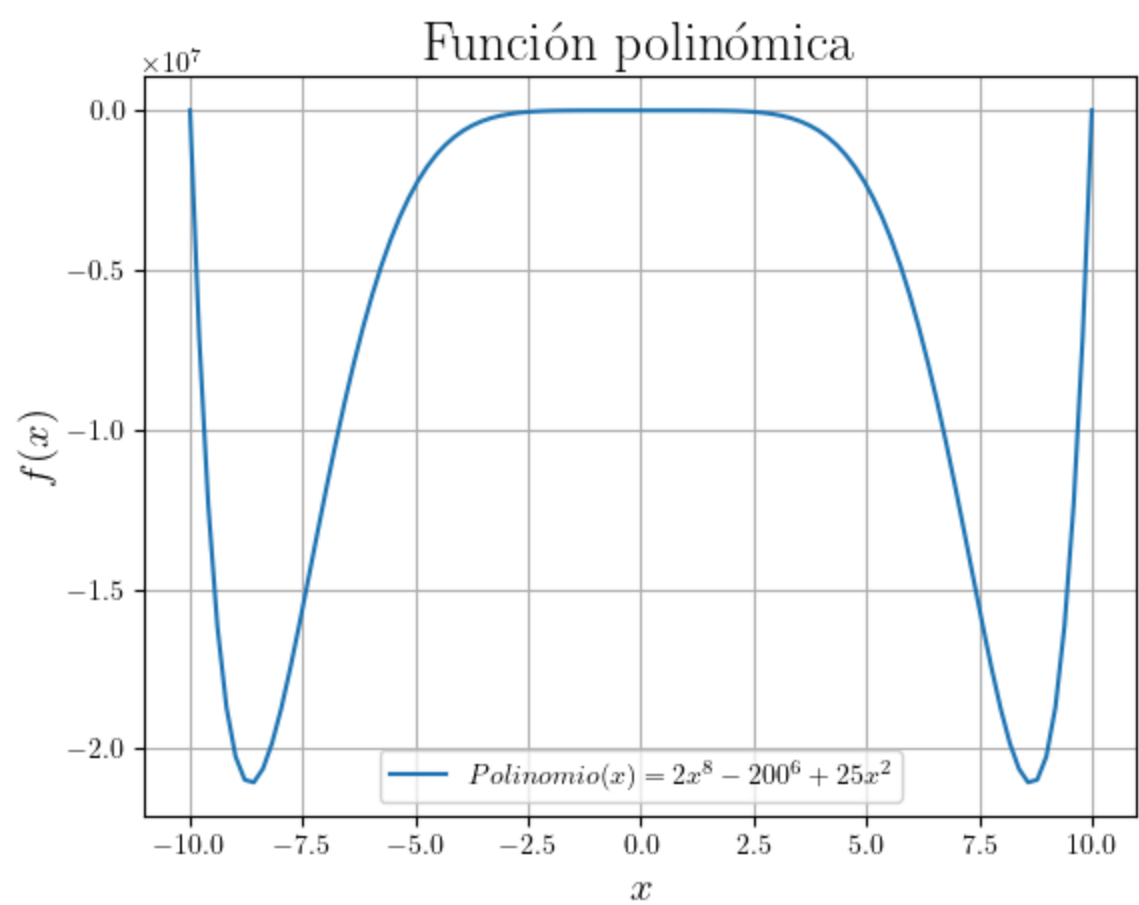
## Ahora

Veamos si haciendo más grandes los coeficientes en los potencias de menor valor, modifica algo en la gráfica.

```
In [ ]: #Funcion polinomica
#Con factor positivo
def Polin(x):
    pol = (2*(x**8)-200*(x**6)+25*(x**2))
    return pol

N=100
x = np.linspace(-10,10, num=N)
y1 = Polin(x)

fig, ax = plt.subplots()
ax.plot(x,y1,label=r'$Polinomio(x) = 2x^8-200x^6+25x^2$')
plt.title(r'Función polinómica', fontsize=20)
plt.xlabel(r'$x$', fontsize=15)
plt.ylabel(r'$f(x)$', fontsize=15)
plt.legend()
plt.grid()
plt.show()
```



He probado varias combinaciones, pero al parecer los únicos exponentes que tiene mayor efecto en la gráfica son cuando  $n = 7$  y  $n = 6$  es decir si agrego  $x^7$  o  $x^6$ . Y con factores grandes, en este caso 200

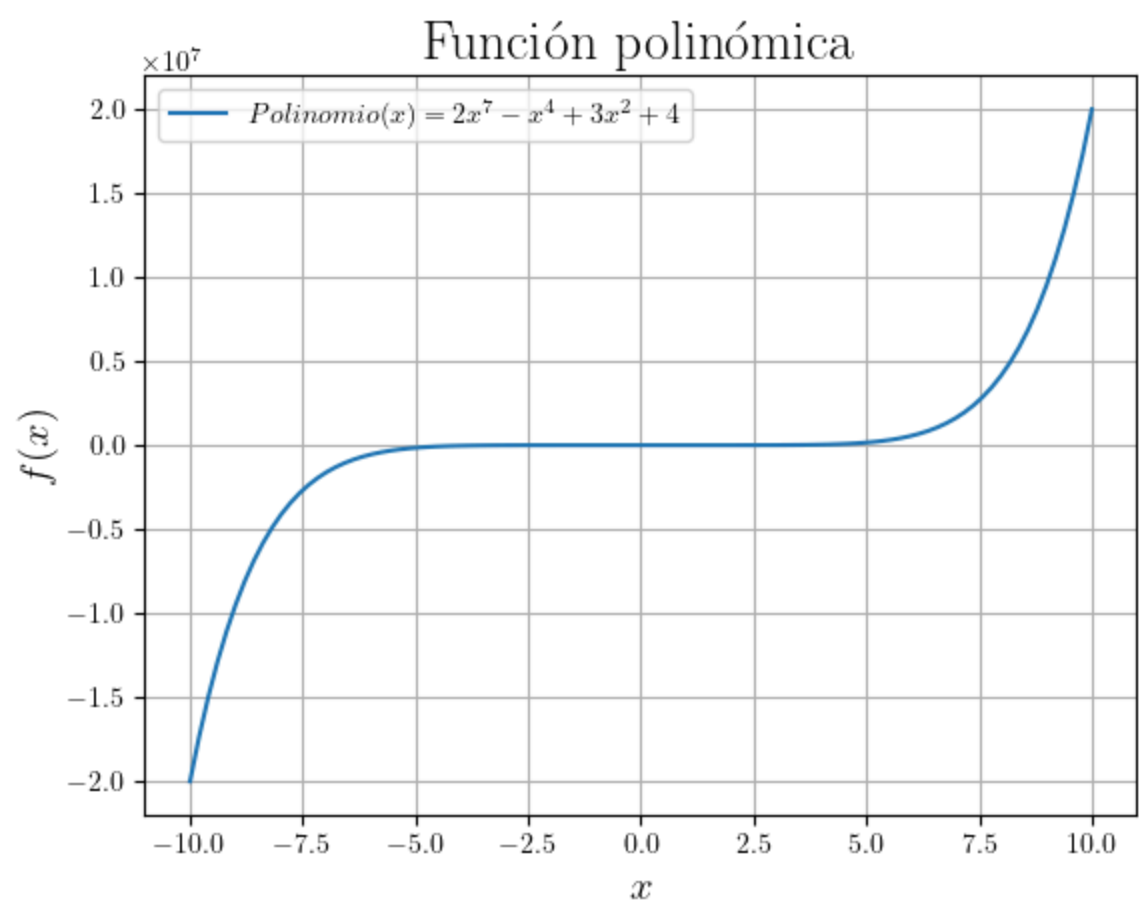
$$Polinomio(x) = 2x^8 - 200^6 + 25x^2$$

Me imagino que algo similar debe pasar con las potencias impares.

```
In [ ]: #Funcion polinomica
#Con factor positivo
def Polin(x):
    pol = (2*(x**7)-(x**4)+3*(x**2)+4)
    return pol

N=100
x = np.linspace(-10,10, num=N)
y1 = Polin(x)

fig, ax = plt.subplots()
ax.plot(x,y1,label=r'$Polinomio(x) = 2x^7-x^4+3x^2+4$')
plt.title(r'Función polinómica',fontsize=20)
plt.xlabel(r'$x$',fontsize=15)
plt.ylabel(r'$f(x)$',fontsize=15)
plt.legend()
plt.grid()
plt.show()
```



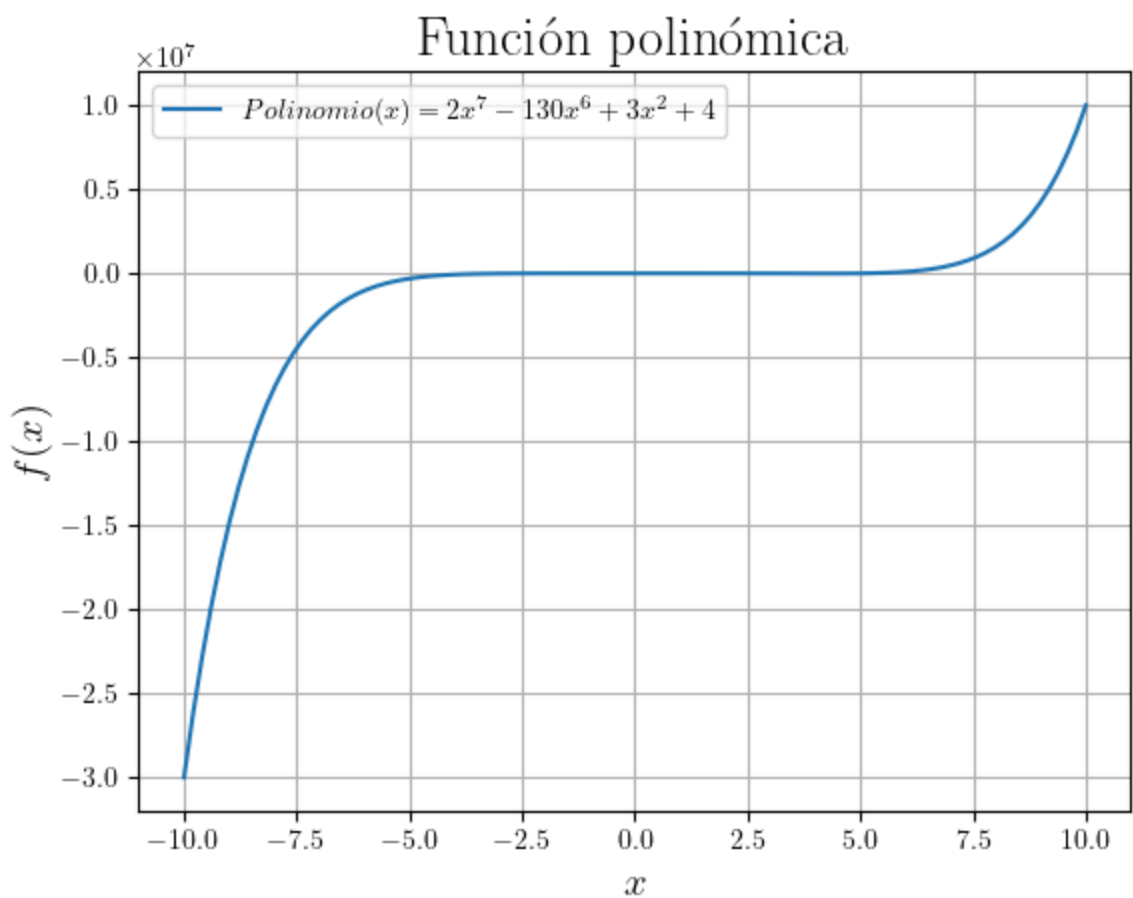
Tratemos de modificar la gráfica sumando o restando en la potencia inmediata baja.

```
In [ ]: #Funcion polinomica
#Con factor positivo
def Polin(x):
```

```
pol = (2*(x**7)-10*(x**6)+3*(x**2)+4)
return pol

N=100
x = np.linspace(-10,10, num=N)
y1 = Polin(x)

fig, ax = plt.subplots()
ax.plot(x,y1,label=r'$Polinomio(x) = 2x^7-130x^6+3x^2+4$')
plt.title(r'Función polinómica', fontsize=20)
plt.xlabel(r'$x$', fontsize=15)
plt.ylabel(r'$f(x)$', fontsize=15)
plt.legend()
plt.grid()
plt.show()
```

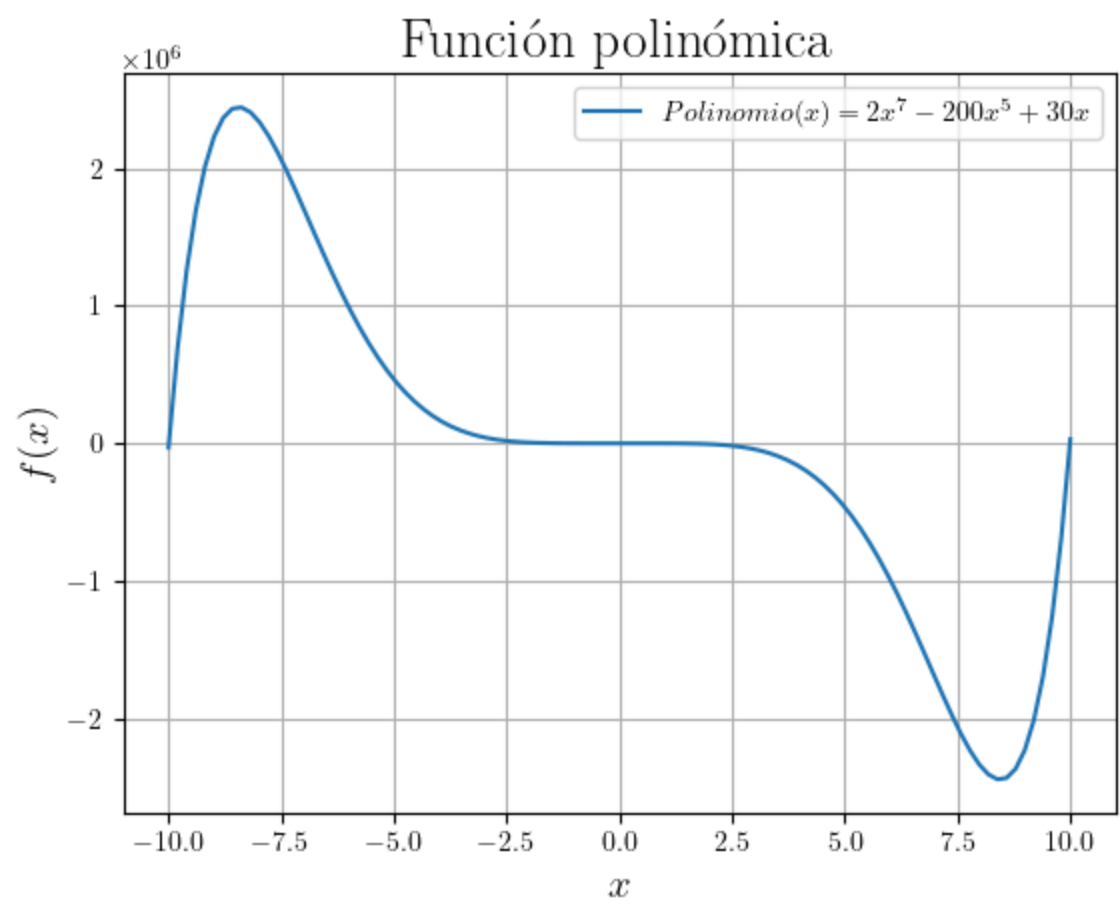


Aquí se puede modificar que con  $x^6$  parece modificar, pero la forma se sigue conservando.

```
In [ ]: #Funcion polinomica
#Con factor positivo
def Polin(x):
    pol = (2*(x**7)-200*(x**5)+30*(x**3))
    return pol

N=100
x = np.linspace(-10,10, num=N)
y1 = Polin(x)

fig, ax = plt.subplots()
ax.plot(x,y1,label=r'$Polinomio(x) = 2x^7-200x^5+30x^3$')
plt.title(r'Función polinómica', fontsize=20)
plt.xlabel(r'$x$', fontsize=15)
plt.ylabel(r'$f(x)$', fontsize=15)
plt.legend()
plt.grid()
plt.show()
```



Parece que hay un patrón en las funciones, que solo entre potencias **par** o **impar** dependiendo con que se trabaje, son las apropiadas para cambiar la forma o añadirle una especie de figuras armonicas, es decir; el polinomio tendría que estar de esta forma

$$f(x) = ax^{10} + bx^8 + cx^6 + \dots + dx^0$$

O de esta forma

$$f(x) = ax^9 + bx^7 + cx^5 + \dots + dx^1$$

Pero tiene que ser expansión en **par** o **impar**

## Resumen

Las funciones pares tienen una forma  $\cup$  si su factor de mayor exponente es  $+$  o  $\cap$  si su factor de mayor exponente es  $-$ .

Por otro lado las funciones impares tiene una forma  $\int$  si su factor de mayor exponente es  $+$  o  $\int$  si su factor de mayor exponente es  $-$ .