taylor-newton-reporte-tarea

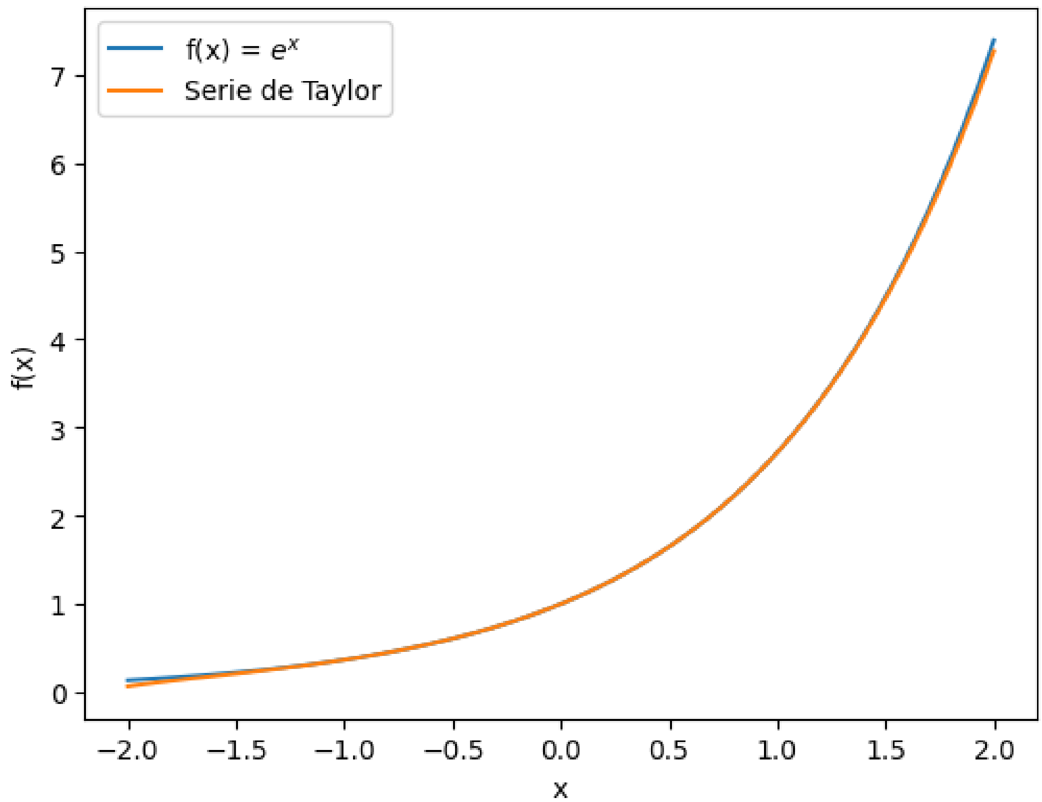
August 31, 2024

0.1 Términos de orden superior para la serie de Taylor de la función exponencial

[27]:
```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
%matplotlib inline

def graph(formula, x_range):
    x = np.array(x_range)
    y = formula(x)
    set_title = False
    plt.plot(x, y)
    plt.xlabel('x')
    plt.ylabel('f(x)')
    plt.legend(['f(x) = $e^{x}$', 'Serie de Taylor'])

# Gráfica de la serie de taylor de la función exponencial para términos de 1 a 5
graph(np.exp, np.linspace(-2, 2, 100))
graph(lambda x: 1 + x + x**2/2 + x**3/6 + x**4/24 + x**5/120, np.linspace(-2,␣
 ↪2, 100))
```

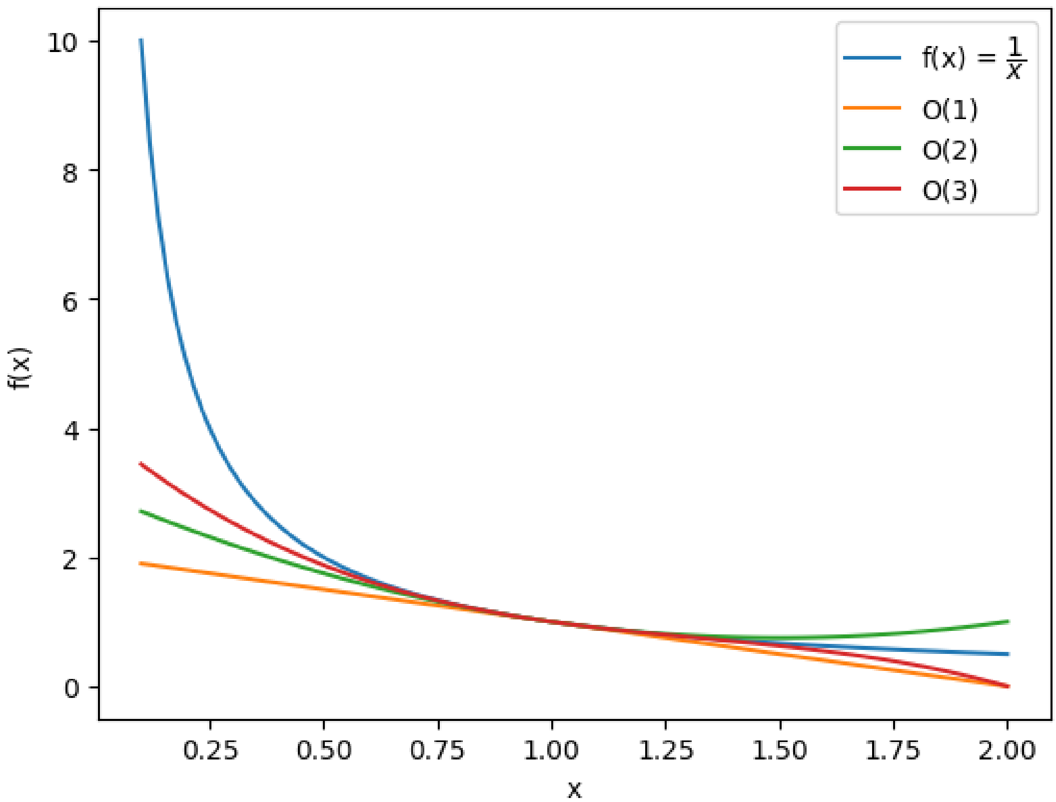


0.2 Nosotros intentaremos aproximar la función $f(x) = 1/x$

[30]:
```
# veamos ahora la serie de taylor para la funcion ln(x) en torno a x=1

def graph_2(formula, x_range):
    x = np.array(x_range)
    y = formula(x)
    set_title = False
    plt.plot(x, y)
    plt.xlabel('x')
    plt.ylabel('f(x)')
    plt.legend(['f(x) = $\\dfrac{1}{x}$', 'O(1)', 'O(2)', 'O(3)'], loc='upper␣
 ↪right')

# la serie de taylor de 1/x en torno a x=1 es 1 -(x-1) + (x-1)^2 - (x-1)^3 +␣
 ↪(x-1)^4
graph_2(lambda x: 1/x, np.linspace(0.1, 2, 100))
graph_2(lambda x: 1 - (x-1), np.linspace(0.1, 2, 100))
graph_2(lambda x: 1 - (x-1) + (x-1)**2, np.linspace(0.1, 2, 100))
graph_2(lambda x: 1 - (x-1) + (x-1)**2 - (x-1)**3, np.linspace(0.1, 2, 100))
```



0.3 Aproximar $\sqrt{612}$ con el método de Newton

[ ]:
```
import numpy as np

# Definimos la función y su derivada
def f(x):
    return x**2 - 612

def df(x):
    return 2*x

# Método de Newton
def newton_method(initial_guess, tolerance=1e-7, max_iterations=100):
    x_n = initial_guess
    for n in range(max_iterations):
        f_xn = f(x_n)
        df_xn = df(x_n)

        # Evitar división por cero
        if df_xn == 0:
            print("Derivada cero. No se puede continuar.")
```

```
            return None

        # Actualización de la aproximación
        x_n1 = x_n - f_xn / df_xn

        # Comprobamos si la aproximación es suficientemente buena
        if abs(x_n1 - x_n) < tolerance:
            return x_n1

        x_n = x_n1

    print("No se alcanzó la convergencia.")
    return None

# Valor inicial
initial_guess = 20  # Aproximación inicial

# Llamamos al método de Newton
approximation = newton_method(initial_guess)

# Mostramos el resultado
print(f"La aproximación de la raíz cuadrada de 612 es: {approximation}")
```

```
La aproximación de la raíz cuadrada de 612 es: 24.73863375370596
```

0.4 Encontrar los x_0 tales que $f(x_0) = 0$ para la función $f(x) = cos(x) - x^3$

[33]:
```
import numpy as np

def newton_raphson(f, df, x0, tol=1e-6, max_iter=20):
    """
    Método de Newton-Raphson para encontrar las raíces de la función f(x).

    Parameters:
    - f: Función lambda en una variable x, f(x).
    - df: Derivada de la función lambda f(x).
    - x0: Valor inicial para comenzar la iteración.
    - tol: Tolerancia para la convergencia (criterio de parada).
    - max_iter: Número máximo de iteraciones.

    Returns:
    - x: Raíz aproximada de la función.
    - iteraciones: Número de iteraciones realizadas.
    """

    x = x0
    for i in range(max_iter):
```

```
        fx = f(x)
        dfx = df(x)

        if abs(fx) < tol:
            print(f"Convergencia alcanzada en {i+1} iteraciones.")
            return x, i+1

        if dfx == 0:
            raise ValueError("La derivada se anuló. El método no puede␣
↪continuar.\n")

        x = x - fx / dfx

    raise ValueError("No se alcanzó la convergencia después del número máximo␣
↪de iteraciones.\n")

# Ejemplo de uso

# Define la función f(x) como una función lambda
f = lambda x: np.cos(x) - x**3

# Derivada de la función f(x)
df = lambda x: -np.sin(x) - 3*x**2

# Valor inicial para la iteración
x0 = [-1.5, 0, 0.5, 1, 2, 3, 4]

# Llamamos al método de Newton-Raphson
for x in x0:
    try:
        root, iterations = newton_raphson(f, df, x)
        print(f"Raíz encontrada en x={root} con {iterations} iteraciones␣
↪comenzando en x0={x}.\n")
    except ValueError as e:
        print(e)
```

```
No se alcanzó la convergencia después del número máximo de iteraciones.

La derivada se anuló. El método no puede continuar.

Convergencia alcanzada en 6 iteraciones.
Raíz encontrada en x=0.8654740331109566 con 6 iteraciones comenzando en x0=0.5.

Convergencia alcanzada en 4 iteraciones.
Raíz encontrada en x=0.865474075952977 con 4 iteraciones comenzando en x0=1.

Convergencia alcanzada en 6 iteraciones.
```

```
Raíz encontrada en x=0.8654740789787362 con 6 iteraciones comenzando en x0=2.

Convergencia alcanzada en 7 iteraciones.
Raíz encontrada en x=0.8654740623303405 con 7 iteraciones comenzando en x0=3.

Convergencia alcanzada en 8 iteraciones.
Raíz encontrada en x=0.865474033553886 con 8 iteraciones comenzando en x0=4.
```