**UNIVERSIDAD DON BOSCO**

**Aplicación de Métodos Numéricos**

**CICLO 01-2024**

# GUIA DE EJERCICIOS 2 – PARTE 1


**INTEGRANTES:**

MIRANDA RAMIREZ, RODRIGO ALEXANDER MR181415

VILLALTA, RIGOBERTO ALCIDES VV00329

3. Aproxime $f(1.3675)$ a partir de los siguientes datos:

| **x** | **1.27** | **1.29** | **1.31** | **1.33** | **1.35** | **1.37** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $F_{(x)}$ | **13.270567** | **13.781763** | **14.307413** | **14.847887** | **15.403567** | **15.974842** |

Además, calcule el valor exacto y el error de aproximación si la función es: $f(x) = 3xe^{x} - \cos(x)$

Para encontrar el valor de $f(1.3675)$ ejecutaremos el script en Matlab, insertando los valores de X y f(x)

```
>> Lagrange
INTERPOLACIÓN Y POLINOMIO DE LAGRANGE
------------------------------------
Valor a interpolar x: 1.3675
Datos [X0 X1 X2 ... Xn]: [1.27 1.29 1.31 1.33 1.35 1.37]
Valores de la función:
          1-Utilizar una función.
          2-Ingresar valores
Opción: 2
Valores F(x) [F(X0) F(X1) ... F(Xn)]: [13.270567 13.781763 14.307413 14.847887 15.403567 15.974842]
```

Los resultados obtenidos son:
El valor aproximado para $f(1.3675) = 15.902566400768277$

5. Se realiza un experimento para definir la relación entre el esfuerzo aplicado y el tiempo para que se fracture cierto tipo de acero inoxidable. A continuación se muestran los resultados, para distintos esfuerzos:

| Esfuerzo aplicado(kg/mm²) | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tiempo para la fractura(hr) | 40 | 30 | 25 | 40 | 18 | 20 | 22 | 15 |

Aproxime el tiempo de fractura para un esfuerzo de 22 $kg/mm^2$. Utilice 9 decimales

Vamos a ingresar los datos al ejecutar el script de Matlab.

```
>> Lagrange
INTERPOLACIÓN Y POLINOMIO DE LAGRANGE
-------------------------------------
Valor a interpolar x: 22
Datos [X0 X1 X2 ... Xn]: [5 10 15 20 25 30 35 40]
Valores de la función:
        1-Utilizar una función.
        2-Ingresar valores
Opción: 2
Valores F(x) [F(X0) F(X1) ... F(Xn)]: [40 30 25 40 18 20 22 15]
```

Nuestra trabla queda de la siguiente manera:

```
Obteniendo las Funciones de Lagrange
          (x-10.000000000000000)(x-15.000000000000000)(x-20.000000000000000)(x-25.000000000000000)(x-30.000000000000000)(x-35.0000000000
L0(x)=--------------------------------------------------------------------------------------------
          (5.000000000000000-10.000000000000000)(5.000000000000000-15.000000000000000)(5.000000000000000-20.000000000000000)(5.0000000
L0(22.000000000000000)=-0.002396160000000

          (x-5.000000000000000)(x-15.000000000000000)(x-20.000000000000000)(x-25.000000000000000)(x-30.000000000000000)(x-35.0000000000
L1(x)=--------------------------------------------------------------------------------------------
          (10.000000000000000-5.000000000000000)(10.000000000000000-15.000000000000000)(10.000000000000000-20.000000000000000)(10.0000
L1(22.000000000000000)=0.023761920000000

          (x-5.000000000000000)(x-10.000000000000000)(x-20.000000000000000)(x-25.000000000000000)(x-30.000000000000000)(x-35.0000000000
L2(x)=--------------------------------------------------------------------------------------------
          (15.000000000000000-5.000000000000000)(15.000000000000000-10.000000000000000)(15.000000000000000-20.000000000000000)(15.0000
L2(22.000000000000000)=-0.122204160000000

          (x-5.000000000000000)(x-10.000000000000000)(x-15.000000000000000)(x-25.000000000000000)(x-30.000000000000000)(x-35.0000000000
L3(x)=--------------------------------------------------------------------------------------------
          (20.000000000000000-5.000000000000000)(20.000000000000000-10.000000000000000)(20.000000000000000-15.000000000000000)(20.0000
L3(22.000000000000000)=0.712857600000000

          (x-5.000000000000000)(x-10.000000000000000)(x-15.000000000000000)(x-20.000000000000000)(x-30.000000000000000)(x-35.0000000000
L4(x)=--------------------------------------------------------------------------------------------
          (25.000000000000000-5.000000000000000)(25.000000000000000-10.000000000000000)(25.000000000000000-15.000000000000000)(25.0000
L4(22.000000000000000)=0.475238400000000

          (x-5.000000000000000)(x-10.000000000000000)(x-15.000000000000000)(x-20.000000000000000)(x-25.000000000000000)(x-35.0000000000
L5(x)=--------------------------------------------------------------------------------------------
          (30.000000000000000-5.000000000000000)(30.000000000000000-10.000000000000000)(30.000000000000000-15.000000000000000)(30.0000
L5(22.000000000000000)=-0.106928640000000

          (x-5.000000000000000)(x-10.000000000000000)(x-15.000000000000000)(x-20.000000000000000)(x-25.000000000000000)(x-30.0000000000
L6(x)=--------------------------------------------------------------------------------------------
          (35.000000000000000-5.000000000000000)(35.000000000000000-10.000000000000000)(35.000000000000000-15.000000000000000)(35.0000
L6(22.000000000000000)=0.021934080000000

          (x-5.000000000000000)(x-10.000000000000000)(x-15.000000000000000)(x-20.000000000000000)(x-25.000000000000000)(x-30.0000000000
L7(x)=--------------------------------------------------------------------------------------------
          (40.000000000000000-5.000000000000000)(40.000000000000000-10.000000000000000)(40.000000000000000-15.000000000000000)(40.0000
L7(22.000000000000000)=-0.002263040000000
```

Como resultado obtenemos:

```
Polinomio:
P7(x)=L0(x)*F(X0) + L1(x)*F(X1) + L2(x)*F(X2) + L3(x)*F(X3) + L4(x)*F(X4) + L5(x)*F(X5) + L6(x)*F(X6) + L7(x)*F(X7)
P7(22.000000000000000)=(-0.002396160000000)*(40.000000000000000) + (0.023761920000000)*(30.000000000000000) + (-0.122204160000000)*(2
P7(22.000000000000000)= 32.940533759999994
```

El tiempo de fractura para un esfuerzo de $22kg/mm^2$ es de: 32.940533759999994

```
Grado del Polinomio: 5

Obteniendo las Funciones de Lagrange
        (x-1.290000000000000)(x-1.310000000000000)(x-1.330000000000000)(x-1.350000000000000)(x-1.370000000000000)
L0(x)=-----------------------------------------------------------------------
        (1.270000000000000-1.290000000000000)(1.270000000000000-1.310000000000000)(1.270000000000000-1.330000000000000)(1.27000000000
L0(1.367500000000000)=0.019039154052735

        (x-1.270000000000000)(x-1.310000000000000)(x-1.330000000000000)(x-1.350000000000000)(x-1.370000000000000)
L1(x)=-----------------------------------------------------------------------
        (1.290000000000000-1.270000000000000)(1.290000000000000-1.310000000000000)(1.290000000000000-1.330000000000000)(1.29000000000
L1(1.367500000000000)=-0.119762420654303

        (x-1.270000000000000)(x-1.290000000000000)(x-1.330000000000000)(x-1.350000000000000)(x-1.370000000000000)
L2(x)=-----------------------------------------------------------------------
        (1.310000000000000-1.270000000000000)(1.310000000000000-1.290000000000000)(1.310000000000000-1.330000000000000)(1.31000000000
L2(1.367500000000000)=0.322837829589860

        (x-1.270000000000000)(x-1.290000000000000)(x-1.310000000000000)(x-1.350000000000000)(x-1.370000000000000)
L3(x)=-----------------------------------------------------------------------
        (1.330000000000000-1.270000000000000)(1.330000000000000-1.290000000000000)(1.330000000000000-1.310000000000000)(1.33000000000
L3(1.367500000000000)=-0.495018005371119

        (x-1.270000000000000)(x-1.290000000000000)(x-1.310000000000000)(x-1.330000000000000)(x-1.370000000000000)
L4(x)=-----------------------------------------------------------------------
        (1.350000000000000-1.270000000000000)(1.350000000000000-1.290000000000000)(1.350000000000000-1.310000000000000)(1.35000000000
L4(1.367500000000000)=0.530376434326201

        (x-1.270000000000000)(x-1.290000000000000)(x-1.310000000000000)(x-1.330000000000000)(x-1.350000000000000)
L5(x)=-----------------------------------------------------------------------
        (1.370000000000000-1.270000000000000)(1.370000000000000-1.290000000000000)(1.370000000000000-1.310000000000000)(1.37000000000
L5(1.367500000000000)=0.742527008056625

Polinomio:
P5(x)=L0(x)*F(X0) + L1(x)*F(X1) + L2(x)*F(X2) + L3(x)*F(X3) + L4(x)*F(X4) + L5(x)*F(X5)
P5(1.367500000000000)=(0.019039154052735)*(13.270567000000000) + (-0.119762420654303)*(13.781763000000000) + (0.322837829589860)*(14.3
P5(1.367500000000000)= 15.902566400768277
```

Ahora encontraremos el valor exacto y el error de aproximacion para $f(x) = 3xe^x - cos(x)$
En matlab ingresado como: $3 * x * exp(x) - cos(x)$
El valor exacto de la funcion es: 15.902565832686312 y el erro: $8.226104e - 11$

```
>> Lagrange
INTERPOLACIÓN Y POLINOMIO DE LAGRANGE
-------------------------------------
Valor a interpolar x: 1.3675
Datos [X0 X1 X2 ... Xn]: [1.27 1.29 1.31 1.33 1.35 1.37]
Valores de la función:
        1-Utilizar una función.
        2-Ingresar valores
Opción: 1
Función f(x): 3*x*exp(x)-cos(x)
Valores de F(x): 13.270567,13.781763,14.307413,14.847887,15.403567,15.974842,
```

```
Command Window
Grado del Polinomio:  5

Obteniendo las Funciones de Lagrange
         (x-1.290000000000000)(x-1.310000000000000)(x-1.330000000000000)(x-1.350000000000000)(x-1.370000000000000)
L0(x)=-----------------------------------------------------------------------
         (1.270000000000000-1.290000000000000)(1.270000000000000-1.310000000000000)(1.270000000000000-1.330000000000000)(1.27000000
L0(1.367500000000000)=0.019039154052735

         (x-1.270000000000000)(x-1.310000000000000)(x-1.330000000000000)(x-1.350000000000000)(x-1.370000000000000)
L1(x)=-----------------------------------------------------------------------
         (1.290000000000000-1.270000000000000)(1.290000000000000-1.310000000000000)(1.290000000000000-1.330000000000000)(1.29000000
L1(1.367500000000000)=-0.119762420654303

         (x-1.270000000000000)(x-1.290000000000000)(x-1.330000000000000)(x-1.350000000000000)(x-1.370000000000000)
L2(x)=-----------------------------------------------------------------------
         (1.310000000000000-1.270000000000000)(1.310000000000000-1.290000000000000)(1.310000000000000-1.330000000000000)(1.31000000
L2(1.367500000000000)=0.322837829589860

         (x-1.270000000000000)(x-1.290000000000000)(x-1.310000000000000)(x-1.350000000000000)(x-1.370000000000000)
L3(x)=-----------------------------------------------------------------------
         (1.330000000000000-1.270000000000000)(1.330000000000000-1.290000000000000)(1.330000000000000-1.310000000000000)(1.33000000
L3(1.367500000000000)=-0.495018005371119

         (x-1.270000000000000)(x-1.290000000000000)(x-1.310000000000000)(x-1.330000000000000)(x-1.370000000000000)
L4(x)=-----------------------------------------------------------------------
         (1.350000000000000-1.270000000000000)(1.350000000000000-1.290000000000000)(1.350000000000000-1.310000000000000)(1.35000000
L4(1.367500000000000)=0.530376434326201

         (x-1.270000000000000)(x-1.290000000000000)(x-1.310000000000000)(x-1.330000000000000)(x-1.350000000000000)
L5(x)=-----------------------------------------------------------------------
         (1.370000000000000-1.270000000000000)(1.370000000000000-1.290000000000000)(1.370000000000000-1.310000000000000)(1.37000000
L5(1.367500000000000)=0.742527008056625

Polinomio:
P5(x)=L0(x)*F(X0) + L1(x)*F(X1) + L2(x)*F(X2) + L3(x)*F(X3) + L4(x)*F(X4) + L5(x)*F(X5)
P5(1.367500000000000)=(0.019039154052735)*(13.270567389649214) + (-0.119762420654303)*(13.781763095706813) + (0.322837829589860)*(1
P5(1.367500000000000)= 15.902565832768573


Valor Exacto de la Función: 15.902565832686312
Error: 8.226104e-11
```

# 42-guia2_ejercicio_8

March 6, 2024

8- Un objeto se suspende en un túnel de viento y se mide la fuerza para varios niveles de velocidad del viento. A continuación se presentan los siguientes resultados:

| V, m/s | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| F, N | 25 | 70 | 380 | 550 | 610 | 1220 | 830 | 1450 |

Aproxime el valor de la fuerza, cuando la velocidad sea de 248.4 km/h. Use 9 decimales.

Debe mostrarse: - Los valores de las Q construidas - El valor de aproximación de la función

Solución:

Paso la velocidad a las mismas unidades de la tabla

$$248.4km/h = \frac{248,400m}{3600s} = 69m/s$$

[2]:
```
from metodos_interpolacion import neville
from utils import imprimir_tabla

datos_x = [10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80]
datos_y = [25, 70, 380, 550, 610, 1220, 830, 1450]

resultado = neville(datos_x, datos_y, 69)
lista_para_tabular = [["Qx0", "Qx1", "Qx2", "Qx3", "Qx4", "Qx5", "Qx6", "Qx7"]]
for fila in resultado:
    nueva_fila = []
    for celda in fila:
        nueva_fila.append(str(celda))
    lista_para_tabular.append(nueva_fila)
imprimir_tabla(lista_para_tabular)

print("La fuerza aproximada cuando la velocidad es de  248.4 m/s es:",␣
 ↪round(resultado[7][7], 9), "N.")
```

```
Qx0      Qx1      Qx2         Qx3                 Qx4                 Qx5                ␣
↪Qx6                 Qx7
```

```
25.0     0.0      0.0        0.0              0.0              0.0              0.
↪0              0.0
70.0     290.5    0.0        0.0              0.0              0.0              0.
↪0              0.0
380.0    1589.0   4121.075   0.0              0.0              0.0              0.
↪0              0.0
550.0    1043.0   251.3      -3489.4825000…   0.0              0.0              0.
↪0              0.0
610.0    724.0    420.95     528.395          2436.8868125     0.0              0.
↪0              0.0
1220.0   1769.0   2239.25    2784.74          3292.417625      3446.41317124…   0.
↪0              0.0
830.0    869.0    914.0      958.175          1003.83912499…   1049.610695      ␣
↪1089.55740293…   0.0
1450.0   768.0    823.55     856.714999999…   884.6165         910.845477499…   ␣
↪936.285767374…   960.371310106…


La fuerza aproximada cuando la velocidad es de  248.4 m/s es: 960.371310106 N.
```

# 43-guia_ejercicio_12

March 6, 2024

12 - Dados los valores de x: -1.87, -1.63, -1.27, -0.89, -0.15, 0.1, 0.18, 0.75, 0.99 y la función:

$$f(x)tan\left(\frac{\pi x}{8}\right)$$

Aproxime el valor de f($-1.435$). Además, obtenga el valor exacto y el error de aproximación. Use 9 decimales.

Debe mostrarse: - Los valores de la tabla de diferencia construida - El polinomio de interpolación

[2]:
```
from math import tan, pi

from sympy import Number

from metodos_interpolacion import diferencias_divididas
from utils import imprimir_tabla


datos_x = [-1.87, -1.63, -1.27, -0.89, -0.15, 0.1, 0.18, 0.75, 0.99]
datos_y = [tan((pi *x) / 8) for x in datos_x]

resultado = diferencias_divididas(datos_x, datos_y, -1.435)

matriz = resultado[0]
polinomio = resultado[1]
valor_de_aproximacion = round(resultado[2], 9)

lista_para_tabular = [["x", "1ad", "2ad", "3ad", "4ad", "5ad", "6ad", "7ad",␣
 ↪"8ad"]]
for fila in matriz:
    nueva_fila = []
    for celda in fila:
        nueva_fila.append(str(celda))
    lista_para_tabular.append(nueva_fila)

print("Los valores de la tabla de diferencia construida son:")
imprimir_tabla(lista_para_tabular)

print(
    "El polinomio de interpolación es: ",
```

```python
    polinomio.xreplace({n: round(n, 9) for n in polinomio.atoms(Number)})
   )

print("El valor de aproximación de -1.435 en la función es: ", valor_de_aproximacion)

valor_exacto = round(tan((pi * -1.435) / 8), 9)
print(f"El valor exacto al evaluar -1.435 es de: {valor_exacto}")

error = abs(valor_exacto - valor_de_aproximacion)
print(f"El error es de: {error:,.1E}")
```

Los valores de la tabla de diferencia construida son:

| x | 1ad | 2ad | 3ad | 4ad | 5ad | 6ad | 7ad | 8ad |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| -0.9027771 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| -0.7446985 | 0.65866065 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| -0.5446518 | 0.55568534 | -0.171625… | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| -0.364464… | 0.4741772 | -0.110146… | 0.06273407 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| -0.058973… | 0.4128262 | -0.054777… | 0.03741111 | -0.01472… | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0392901… | 0.39305276 | -0.019973… | 0.02540474 | -0.00694… | 0.0039505… | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| 0.0708038 | 0.39392114 | 0.0026314… | 0.0211258… | -0.00295… | 0.0022039… | -0.00085… | 0.0 | 0.0 |
| 0.3033467 | 0.40797 | 0.0216136… | 0.02109133 | -2.10376… | 0.0014504… | -0.00031… | 0.0002043… | 0.0 |
| 0.40962026 | 0.4428065 | 0.0430080… | 0.02403862 | 0.002585… | 0.0013863… | -2.83583… | 0.0001100… | -3.29878… |

```
El polinomio de interpolación es:  0.65866065*x + (-0.17162551*x - 0.320939703)*(x + 1.63) + (-0.014722651*x - 0.027531357)*(x + 0.89)*(x + 1.27)*(x + 1.63) + (-0.000851999*x - 0.001593238)*(x - 0.1)*(x + 0.15)*(x + 0.89)*(x + 1.27)*(x + 1.63) + (-3.2988e-5*x - 6.1687e-5)*(x - 0.75)*(x - 0.18)*(x - 0.1)*(x + 0.15)*(x + 0.89)*(x + 1.27)*(x + 1.63) + (0.000204356*x + 0.000382145)*(x - 0.18)*(x - 0.1)*(x + 0.15)*(x + 0.89)*(x + 1.27)*(x + 1.63) + (0.003950535*x + 0.0073875)*(x + 0.15)*(x + 0.89)*(x + 1.27)*(x + 1.63) + (0.062734067*x + 0.117312706)*(x + 1.27)*(x + 1.63) + 0.32891834
El valor de aproximación de -1.435 en la función es:  -0.631866422
```

```
El valor exacto al evaluar -1.435 es de: -0.631868445
El error es de: 2.0E-6
```

# 44_guia-2_ejercicio_15

March 6, 2024

15- La viscosidad de un aceite varía con la temperatura, a continuación se muestran los siguientes resultados:

| T(K) | 273 | 280 | 290 | 300 | 310 | 320 | 330 | 340 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (Ns / m^2) | 3.85 | 2.17 | 0.999 | 0.486 | 0.253 | 0.141 | 0.0836 | 0.0531 |

Aproxime la viscosidad del aceite cuando la temperatura es 304.25 K. Use 9 decimales.

Debe mostrarse: - Los valores de la tabla de diferencia construida - El polinomio de interpolación - El valor aproximado de la función

[4]:
```
from sympy import Number

from metodos_interpolacion import diferencias_divididas
from utils import imprimir_tabla

datos_x = [273, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340]
datos_y = [3.85, 2.17, 0.999, 0.486, 0.253, 0.141, 0.0836, 0.0531]

resultado = diferencias_divididas(datos_x, datos_y, 304.25)

matriz = resultado[0]
polinomio = resultado[1]
valor_de_aproximacion = round(resultado[2], 9)
lista_para_tabular = [["x", "1ad", "2ad", "3ad", "4ad", "5ad", "6ad", "7ad"]]
for fila in matriz:
    nueva_fila = []
    for celda in fila:
        nueva_fila.append(str(celda))
    lista_para_tabular.append(nueva_fila)

print("Los valores de la tabla de diferencia construida son:")
imprimir_tabla(lista_para_tabular)

print("\nEl valor de la viscosidad aproximada a 304.24 K es de: ",␣
↪valor_de_aproximacion, "  Ns/m^2")

print(
```

```python
    "\nEl polinomio de interpolación es: ",
     polinomio.xreplace({n: round(n, 9) for n in polinomio.atoms(Number)})
    )
```

```
Los valores de la tabla de diferencia construida son:

 x        1ad           2ad           3ad           4ad           5ad           ␣
↪ 6ad           7ad

 3.85     0.0           0.0           0.0           0.0           0.0           ␣
↪ 0.0           0.0
 2.17     -0.23999998   0.0           0.0           0.0           0.0           ␣
↪ 0.0           0.0
 0.999    -0.1171       0.0072294106  0.0           0.0           0.0           ␣
↪ 0.0           0.0
 0.486    -0.0513       0.00329       -0.00014590…  0.0           0.0           ␣
↪ 0.0           0.0
 0.253    -0.023300001  0.0014        -6.3e-05      2.2406512e-…  0.0           ␣
↪ 0.0           0.0
 0.141    -0.011199999  0.0006050001  -2.6499994e…  9.125001e-07  -2.8258533e…␣
↪ 0.0           0.0
 0.0836   -0.00574000…  0.000272999…  -1.1066673e…  3.8583303e-…  -1.0533342e…␣
↪ 3.1096828e-…  0.0
 0.0531   -0.00305      0.000134500…  -4.6166633e…  1.6125026e-…  -4.4916555e…␣
↪ 1.0069478e-…  -3.1384103e…



El valor de la viscosidad aproximada a 304.24 K es de:  0.364865451   Ns/m^2

El polinomio de interpolación es:  -0.23999998*x + (7.715e-6 - 2.8e-8*x)*(x -
310)*(x - 300)*(x - 290)*(x - 280) + (0.039831818 - 0.000145904*x)*(x - 290)*(x
- 280) + (2.241e-6*x - 0.000611698)*(x - 300)*(x - 290)*(x - 280) +
(0.007229411*x - 1.973629088)*(x - 280) + 1.0e-9*(x - 330)*(x - 320)*(x -
310)*(x - 300)*(x - 290)*(x - 280) - 8.5e-8*(x - 320)*(x - 310)*(x - 300)*(x -
290)*(x - 280) + 69.369994372
```