

Instituto Politécnico Nacional

Centro de Investigación en Computo

Python en el Ámbito Científico

Profesor: Alan Badillo Salas

Sesión 2

— Introducción a Python en la Ciencia

Hoja de Actividades y Ejercicios

Junio 28, 2025.

Actividad 3

La curva de Lorenz permite analizar la desigualdad de recursos que posee una población. La idea principal es ordenar los valores observados del recurso para cada individuo e ir generando la proporción entre las sumas parciales sobre la suma total.

Si el recurso se distribuye de forma igual sobre la población se formará una recta similar a la identidad, la cual crecerá en proporción a los individuos, por ejemplo, si observamos los salarios de los trabajadores y todos ganaran lo mismo, al ordenar los salarios de menor a mayor el trabajador dos trabajadores acumularían el doble y tres trabajadores el triple y cuatro trabajadores el cuádruple, y así sucesivamente. Por lo que si hay 10 individuos, la primera proporción debería ser del 10%, la segunda del 20%, la tercera del 30%, hasta llegar a la última de 100%.

Pero si la asignación de recursos es desigual, imaginemos por ejemplo que los primeros dos trabajadores ganan la mitad que el resto, entonces el porcentaje será más bajo y la curva comenzaría a aumentar más lentamente.

En el caso límite donde los primeros $n - 1$ trabajadores ganen lo mismo que un solo trabajador (el que gana más, posiblemente el jefe), la curva de Lorenz se verá muy pegada al eje X y al final subirá exponencialmente, esto significaría que la distribución de recursos es muy desigual y una sola persona acumula mayor cantidad de recursos que el resto.

Describe un problema de asignación de recursos y describe su curva de Lorenz. Debes hacer a mano este problema, es decir, sin el uso de una computadora.

- Crea una lista con 10 o más valores de un recurso, por ejemplo, nivel educativo, salario o dinero que gasta en vacaciones.
- Ordena los recursos de menor a mayor, por ejemplo, deja el recurso más bajo al principio hasta llegar al más alto al final de la lista.
- Calcula las 10 o más sumas parciales. La primer suma parcial será igual al primer valor recurso (el más pequeño), luego la siguiente suma será la suma parcial anterior más el siguiente recurso, y finalmente la última suma parcial será la penúltima suma parcial más el último recurso. La última suma parcial deberá ser igual a la suma total.
- Calcula las 10 o más proporciones de cada suma parcial. Divide cada suma parcial entre la suma total, esto debería ser un número entre 0 y 1, la primera proporción para la primera suma parcial debería valer poco y la última proporción para la última suma parcial deberá ser exactamente 1.

- Grafica las proporciones como puntos en los ejes coordenados X y Y , donde en X pondrás el número de recurso y en Y la proporción de la i -ésima suma parcial correspondiente. Esta debería empezar con un valor cercano a cero y terminar en 1. Luego une los puntos por segmentos para que parezca una curva
- Analiza si la curva de Lorenz se parece a una recta diagonal o si la curva se pega sobre el eje X para luego subir abruptamente al final.
- ¿Los recursos para tu problema son desiguales?
- Da una conclusión breve sobre qué significan los recursos que observaste y la desigualdad que encontraste.

Actividad 4

Responde las siguientes preguntas acerca de los problemas vistos en clase, indica la opción más adecuada:

1. ¿Qué es una estructura de control condicional?
 - (a) Una forma en la que se ejecutan sentencias booleanas o lógicas.
 - (b) Una forma de determinar si un bloque de sentencias deberían ser ejecutadas mediante una condición.
 - (c) La forma en la que se estructura una función que determina un valor lógico verdadero o falso.
2. ¿Qué es una estructura de control condicional cíclica?
 - (a) La recursión de una función que se vuelve a llamar mientras una condición sea verdadera
 - (b) La forma de asignar una expresión lógica booleana de forma recursiva
 - (c) Una forma de determinar volver a repetir un bloque de sentencias mientras una condición se cumpla (sea verdadera)
3. ¿Qué es una estructura de control iterador?
 - (a) La forma de determinar repetir un bloque de sentencias para cada elemento en una secuencia
 - (b) La forma de recuperar el siguiente elemento de una lista mediante su índice
 - (c) La forma de construir una función generadora (de secuencias) y procesar cada elemento en esa secuencia

Hoja 6 de Ejercicios

La ecuación del IMC es:

$$IMC = \frac{peso}{estatura^2} \quad (1)$$

Crea un programa que solicite la estatura y el peso, determine su IMC e indique si el IMC está en un rango normal (mayor igual 18.5 y menor 25), en un rango bajo (menor a 18.5), en un rango alto (mayor o igual a 25 y menor a 30) o en un rango extremo alto (mayor o igual a 30).

```
estatura = float(input("Dame la estatura: "))
peso = float(input("Dame el peso: "))

imc = peso / estatura ** 2

if imc >= 18.5 and imc < 25:
    print(f"El IMC={imc} se encuentra en un rango normal")
elif imc < 18.5:
    print(f"El IMC={imc} se encuentra en un rango bajo")
elif imc >= 25 and imc < 30:
    print(f"El IMC={imc} se encuentra en un rango alto")
elif imc >= 30:
    print(f"El IMC={imc} se encuentra en un rango extremo alto")
```

Hoja 7 de Ejercicios

Los números de Fibonacci están dados por la siguiente sucesión:

$$1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, \dots \quad (2)$$

La regla general es sumar los últimos dos valores para generar el siguiente, entonces para generar el n -ésimo número en la sucesión a_n tendremos que:

$$a_n = a_{n-1} + a_{n-2} \quad (3)$$

Determina un programa que calcule e imprima los números de Fibonacci que son menores a 10,000, partiendo de que $a_1 = 1$ y $a_0 = 1$, determina que $a_i = a_1 + a_0$ y la actualización es que $a_1 = a_i$ y $a_0 = a_1$.

```
a0 = 1
a1 = 1

ai = a1 + a0

print(a0)
print(a1)
```

```

while ai < 10_000:
    print(ai)

    ai = a1 + a0
    a1 = ai
    a0 = a1

```

Hoja 8 de Ejercicios

Crea un programa que defina una variable $s = 0$ y usa un iterador para recorrer los números del 1 al 100 usando *range*(1, 101), luego haz que la suma se acumule con $s = s + n$ para cada n del rango.

```

s = 0

for n in range(1, 100):
    s = s + n

print(s)

```

¿La suma $s = 1 + 2 + \dots + 100$ coincide con $\frac{n(n+1)}{2}$?

Hoja 9 de Ejercicios

Crea un programa que defina una lista de números y encuentra el índice del elemento menor dentro de la lista. Recorre cada elemento de forma numerada y guarda el menor elemento. Puedes suponer que el menor elemento es el primero de la lista y el índice de ese elemento es cero.

```

numeros = [4, 2, 3, 1, 5, 3, 2, 4, 6, -10, 8, 7, 9]

i_menor = 0
x_menor = numeros[0]

for i, x in enumerate(numeros):
    if x < x_menor:
        x_menor = x
        i_menor = i

print(f"El elemento menor es: {x_menor}")
print(f"El índice del elemento menor es: {i_menor}")

```

¿Podrías ordenar la lista buscando el índice del menor y quitando al elemento de ese índice y agregando al elemento en otra lista?

Hoja 10 de Ejercicios

Define un programa que defina una lista de elementos y copie los elementos de la izquierda del pivote a una lista y a la derecha del pivote a otra lista.

El pivote es un índice válido de la lista, por ejemplo, el índice del centro o cualquier índice donde se quiera partir la lista.

Define una lista con 10 frutas y parte la lista usando el *pivote* = 6

```
frutas = [
    "Manzana", "Pera",
    "Mango", "Kiwi",
    "Piña", "Plátano",
    "Sandía", "Melón",
    "Guanabana", "Fresa"
]

izquierda = []
derecha = []

pivote = 6

for i, fruta in enumerate(frutas):
    if i < pivote:
        izquierda.append(fruta)
    else:
        derecha.append(fruta)

print(izquierda)
print(derecha)
```

¿Cuántos elementos quedan en la lista izquierda y cuáles son?

¿Cuántos elementos quedan en la lista derecha y cuáles son?

Modifica cambia el pivote al de tu elección y vuelve a contestar las preguntas.

Reto de la semana

Haz un programa que defina una lista de números y pase a la izquierda los elementos que son menores a la media (promedio) y a la derecha los que son mayores de la media (promedio). Luego calcula el promedio de los números de la lista izquierda a la media y el promedio de los números de la lista derecha a la media. ¿Cuántos elementos hay en la izquierda y cuántos en la derecha?