

GUÍA N.º 1: Optimización

I. Programación Lineal

- a. Un vendedor dispone de 9 días para visitar tres ciudades: A, B y C. Las ventas que consiga realizar en cada ciudad dependen del número de días que pueda permanecer en cada una de ellas, según una relación decreciente mostrada en la Tabla 1. Permanecer un día en la ciudad A puede generar \$30 en ventas; dos días en A serían los \$30 más \$20 adicionales, etc. Además, el número máximo de días que el vendedor puede permanecer en una ciudad es cuatro. Se debe tener en cuenta que una vez que el vendedor deja una ciudad, no puede volver a ella.

Tabla 1

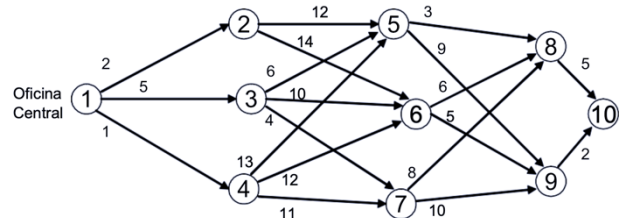
Días	Ciudad		
	A	B	C
1	30	50	40
2	20	20	30
3	15	15	20
4	10	15	10

Formule el modelo que permita al vendedor determinar cuántos días pasar en cada ciudad, de manera de maximizar las ventas estimadas. **Resuelva.**

- b. Una refinería de petróleo puede mezclar tres tipos de crudo para producir dos tipos de gasolina: normal y súper. En la refinería existen dos unidades de mezcla, una unidad antigua y una unidad nueva. En un ciclo de producción, la unidad antigua usa 5 barriles de crudo A, 6 barriles de crudo B y 2 barriles de crudo C, consiguiendo una producción de 10 tanques de gasolina normal y 5 tanques de gasolina súper. Por otro lado, en un ciclo de producción, la unidad de mezcla nueva utiliza 3 barriles de crudo A, 9 barriles de crudo B y 4 barriles de crudo C, consiguiendo una producción de 5 tanques de gasolina normal y 10 tanques de gasolina súper. Debido a contratos ya firmados, la refinería deberá producir este mes por lo menos 500 tanques de gasolina normal y 300 tanques de gasolina súper. Además, en este mes hay disponibles 1.500 barriles de crudo A, 1.800 barriles de crudo B y 1.000 barriles de crudo C. Por cada tanque de gasolina normal, la refinería obtiene una ganancia de 5 unidades monetarias, mientras que, por cada tanque de gasolina súper, la refinería tiene una ganancia de 10 unidades monetarias.

1. Formule el modelo que permita a la refinería maximizar su ganancia.
2. Utilice el análisis gráfico para encontrar la solución óptima y el valor óptimo, identificando claramente en el gráfico cada restricción, la función objetivo y la región factible.
3. ¿Cuál es la ganancia que la refinería podría obtener por la venta de las gasolinas y cuántos tanques de gasolina de cada tipo habría que producir este mes?

- c. La compañía constructora ACME está ejecutando un proyecto inmobiliario ubicado en el barrio representado por el nodo 10. Los caminos alternativos para llegar desde la oficina central de la compañía hasta los locales de los proyectos, además de sus respectivas distancias (medidas en km.), se muestran en la siguiente figura:



Debido a que la empresa debe realizar muchos viajes al día para transportar personal, materiales y maquinarias desde la oficina central hacia el local donde se ejecuta el proyecto, le interesa determinar la ruta más corta entre estos dos puntos. **Formule** el modelo que permita a la empresa cumplir su objetivo.

GUÍA N.º 1: Optimización

II. Búsqueda exhaustiva y Búsqueda exhaustiva de precisión

- a. Una empresa de fabricación desea minimizar los costos de producción de un determinado producto. La función de costos en función de la cantidad de unidades producidas es:

$$f(x) = 1000 + 30x - 0.6x^2$$

donde x es la cantidad de unidades producidas. Encuentra la cantidad óptima de unidades a producir que minimiza los costos. **Resuelva a mano y comente cuales son los máximos o mínimos locales encontrados. Grafique.**

- b. La planta energía "Energy S.A" desea maximizar la cantidad de energía generada a partir de una fuente renovable. La función de generación de energía en función de la cantidad de recursos utilizados es:

$$t(x) = 90x - 0.9x^2$$

donde, x es la cantidad de recursos utilizados en megavatios. Encuentra la cantidad óptima de recursos que maximiza la generación de energía.

- **Resuelva a mano y comente cuales son los máximos o mínimos locales encontrados. Grafique.**
- **Resuelva en Excel (de ser posible, si no, explique el motivo). Grafique**
- **Resuelva en Python y complete la siguiente tabla. grafique.**

Cantidad de Iteraciones	Costo computacional (segundos)
100	
200	
500	
1000	
10000	
100000	
1000000	

- c. La empresa de computadores Infinity Tech Corp., está evaluando un nuevo proceso para mejorar la eficiencia en la fabricación de ciertos componentes clave para el rendimiento de los modelos KL1 y KL7-b. La cantidad de componentes producidos (en unidades por hora) está modelada por la función $P(x) = x^4 - 6x^3 + 11x^2$, donde x representa la configuración de una variable de proceso crítica.

Se sabe que ciertos valores de la variable de proceso pueden llevar a resultados subóptimos, por lo que la planta desea encontrar el valor óptimo de la variable de proceso que maximice la producción de componentes por hora.

- **Resuelva en Excel (de ser posible, si no, explique el motivo). Grafique**
- **Resuelva en Python y complete la siguiente tabla y grafique.**

Cantidad de Iteraciones	Costo computacional (segundos)
100	
200	
500	
1000	
10000	
100000	
1000000	

GUÍA N.º 1: Optimización

- d. La empresa ConstruHogar está evaluando la resistencia de un nuevo material compuesto y quiere determinar la temperatura óptima de fabricación para maximizar su resistencia. La función que describe la resistencia del material (en unidades arbitrarias) en función de la temperatura (en grados Fahrenheit) es: $f(t) = t^3 - 5x^2 + 3x - 9$. La empresa busca la temperatura de fabricación que maximiza la resistencia del material.

- **Resuelva en Excel (de ser posible, si no, explique el motivo)**
- **Resuelva en Python y complete la siguiente tabla y grafique.**

Cantidad de Iteraciones	Costo computacional (segundos)
100	
200	
500	
1000	
10000	
100000	
1000000	

- e. Una empresa de logística está evaluando diferentes rutas para minimizar el tiempo de entrega de sus productos. La función que relaciona el tiempo de entrega (en horas) con la distancia recorrida por una ruta específica está dada por: $f(x) = -2x^2 + 50$.

Donde x representa la distancia en kilómetros de la ruta seleccionada.

La empresa desea encontrar la distancia óptima de la ruta que minimice el tiempo de entrega.

- **Resuelva a mano y comente cuales son los máximos o mínimos locales encontrados. Grafique.**
- **Resuelva en Excel (de ser posible, si no, explique el motivo). Grafique.**
- **Resuelva en Python y complete la siguiente tabla y grafique.**

Cantidad de Iteraciones	Costo computacional (segundos)
100	
200	
500	
1000	
10000	
100000	
1000000	
1500000	

- f. La farmacéutica XY está desarrollando una nueva medicina cuya efectividad depende de la combinación de tres componentes activos. La relación entre la dosis de estos componentes y la efectividad de la medicina se modela con la siguiente función:

$$f(x, y, z) = 2x^3 + y^2 - zx$$

Donde:

- x representa la dosis del componente A (mg).
- y representa la dosis del componente B (mg).
- z representa la dosis del componente C (mg).

Maximizar la efectividad de la medicina. Resolver y graficar para el intervalo $(0, 150)$ con una cantidad de 200 iteraciones.

GUÍA N.º 1: Optimización

- g. Encontrar el máximo de la función y sus coordenadas de la siguiente función en un espacio de búsqueda de -5 a 5 para todas las variables:

$$f(a1, a2, a3, a4, a5) = a1 + 3(a1^2) - a3a4 + a5(a5 - 2a3) - 5$$

Gráficar tiempos de solución para pasos de 10, 20 ,30 y 40 unidades.