



TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE JOCOTITLÁN

*Ing. Sistemas Computacionales*

▪ *Programación No Lineal*

*Docente:*

*Fernando Mercado Salinas*

*Grupo: Ic-301*

*Jocotitlán, México.*

*02/01/21*

*Investigación de*

*Operaciones*

*Estudiante:*

▪ *Fernando Orea Martínez*



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Programación no Lineal es el proceso de resolución de un sistema de igualdades sujetos a un conjunto de restricciones sobre el conjunto de variables reales desconocidos, con una función objetivo a maximizar, cuando algunos de las restricciones o la función objetivo no son lineales.

Una suposición importante de programación lineales es que todos son funciones (función objetivo y funciones restricciones) son lineales. Aunque es esencia esta suposición se cumple para muchos problemas prácticos, con frecuencia no es así. De hecho, muchos economistas han encontrado que cierto grado de no linealidad es la regla y no la excepción, en los problemas de planeación económica, por lo cual muchas veces es necesaria manejar problemas de programación no lineal.

De manera general el problema PNL consiste en encontrar  $x=(x_1,x_2,x_3,x_4,x_n)$  para así maximizar o minimizar  $f(x)$

Sujeto a;

$G(x) \leq b_i$  para  $i=1,2,\dots,m$  y  $x \geq 0$  en donde  $f(x)$  y  $g(y)$  son funciones dados de  $n$  valores de decisión.

Se puede expresar un problema de PNL de la siguiente manera

Minimizar	Sujeto a
$G(x) \leq 0$	$i=1,2,\dots,m$
$H(x) = 0$	$j=1,2,\dots,1$

Donde  $f, g_1, g_2, \dots, g_n, h_1, h_2, \dots, h_1$  son funciones definidas en el espacio euclidiano de  $n$  dimensiones  $x$  es un subconjunto de  $Y, X$  es un vector de componentes  $x_1, x_2, \dots, x_n$

\*Las funciones  $f$  es llamado usualmente la función objetivo a la función criterio

\*Cada uno de las restricciones  $g_i(x)$  para  $i=1,2,\dots,m$  es llamado restricciones de desigualdad

\*Cada uno de las restricciones  $h_j(x)$  para  $j=1,2,\dots,1$  es llamada como restricción de igualdad

\*Un vector  $x$  que satisface todas las restricciones es llamado una solución factible al problema

\*La colección de todas las posibles soluciones forman la región factible

El problema de PNL es encontrado un punto factible  $x$  tal que  $f(y) \geq f(x)$  para cada punto factible un punto tal  $x$  es llamado una solución óptima o simplemente una solución al problema. Si es que existe mas de un punto óptimo, estos son referido como soluciones alternativas óptimas.

## Ejemplo:

Un joven ingeniero de una compañía ha sintetizado un nuevo fertilizante hecho a partir de dos materiales primos. Al combinar cantidades de los materiales primos básicas  $x_1$ ,  $x_2$  la cantidad de fertilizante que se obtiene viene dada por:  $Q = 4x_1 + 2x_2 - 0.5x_1^2 - 0.25x_2^2$ . Se requieren 480 euros para la producción materia prima 1 y 360 euros por cada unidad de materia prima 2 que se emplee en la fabricación del fertilizante.



Si la compañía dispone de 24000 euros para la elaboración de materias primas, plantea el problema para determinar la cantidad de materia prima de forma que se maximice la cantidad de fertilizante.

Las variables de decisión del problema son:

$x_1$ : cantidad de materia prima 1

$x_2$ : cantidad de materia prima 2

El objetivo es maximizar la cantidad de fertilizante  $Q(x_1, x_2) = 4x_1 + 2x_2 - 0.5x_1^2 - 0.25x_2^2$

Restricciones del problema

- El costo no puede exceder el presupuesto que la empresa tiene asignado para el fertilizante  $480x_1 + 300x_2 \leq 24000$

- No negatividad de las cantidades  $x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$  P. tanto

Max  $Q(x_1, x_2) = 4x_1 + 2x_2 - 0.5x_1^2 - 0.25x_2^2$

s.a  $480x_1 + 300x_2 \leq 24000$

$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$