

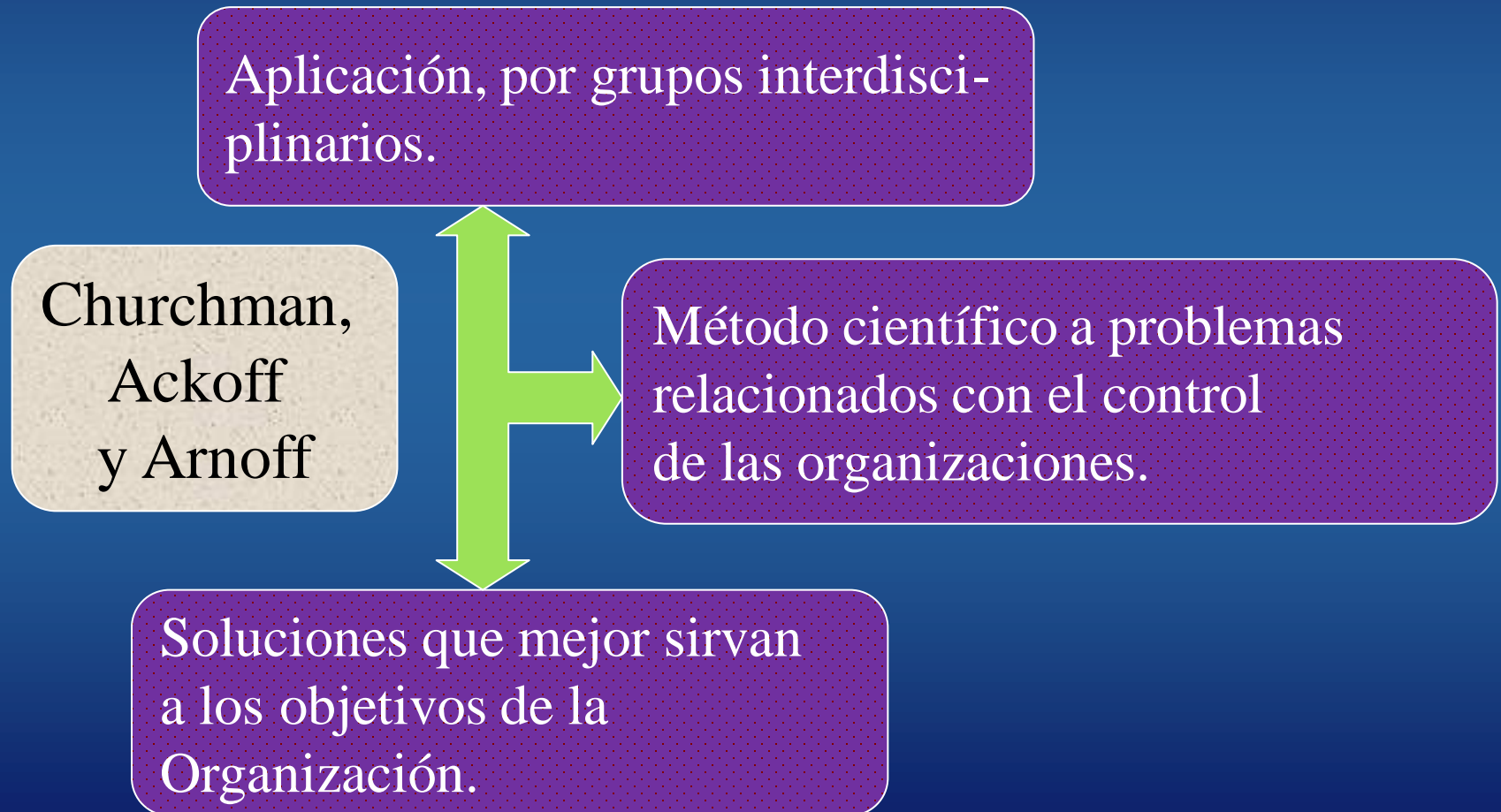


# Capítulo 1

## Fundamentos, programación matemática y modelaje matemático



# 1. Definición





## 2. Historia

Segunda Guerra Mundial

Adm. Militares de EEUU realizaron investigaciones similares.

Al terminar la guerra, los adm. industriales, aplicaron herramientas de la IO → debido aumento en tamaño y complejidad.

Actualmente, gracias a la computadora, proceso toma decisiones es rápida y precisa.

Problemas tácticos y Estratégicos (Gran Bretaña)

Problemas logísticos.  
Planeación de minas.  
Utilización efectiva de equipo

1ra tecnica = Método Simplex  
George Dantzig (1947)





### 3. Areas de aplicación

1. Militar
2. Industrial
3. Gubernamental
4. Hospitales
5. Negocios
6. Instituciones financieras
7. Bibliotecas
8. Sistemas de transporte
9. Sistemas de comercialización
10. Computación, etc, etc.



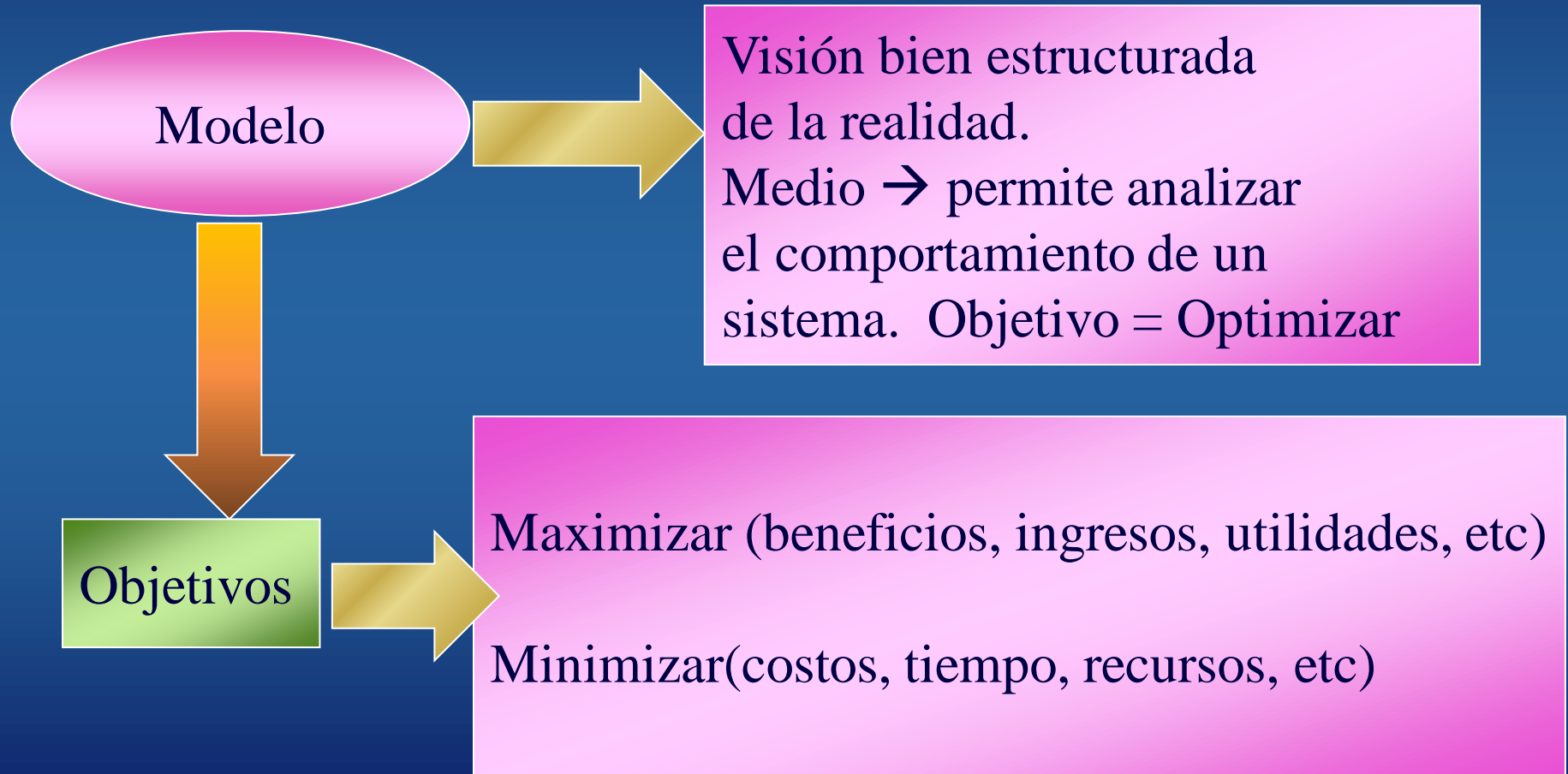


## 4. Métodos que utiliza la I.O.

1. Método Simplex
2. Método Dual Simplex
3. Método de la “M” grande
4. Método de las 2 fases.
5. Método de aproximación de Vogel
6. Método de la esquina Nor-Oeste
7. Teoría de Colas
8. Teoría de inventarios
9. Método gráfico
10. Cadenas de Markov, etc, etc



# 5. Modelos y su significado





## 5. Modelos y su significado( continuación )

Tipos de parámetros



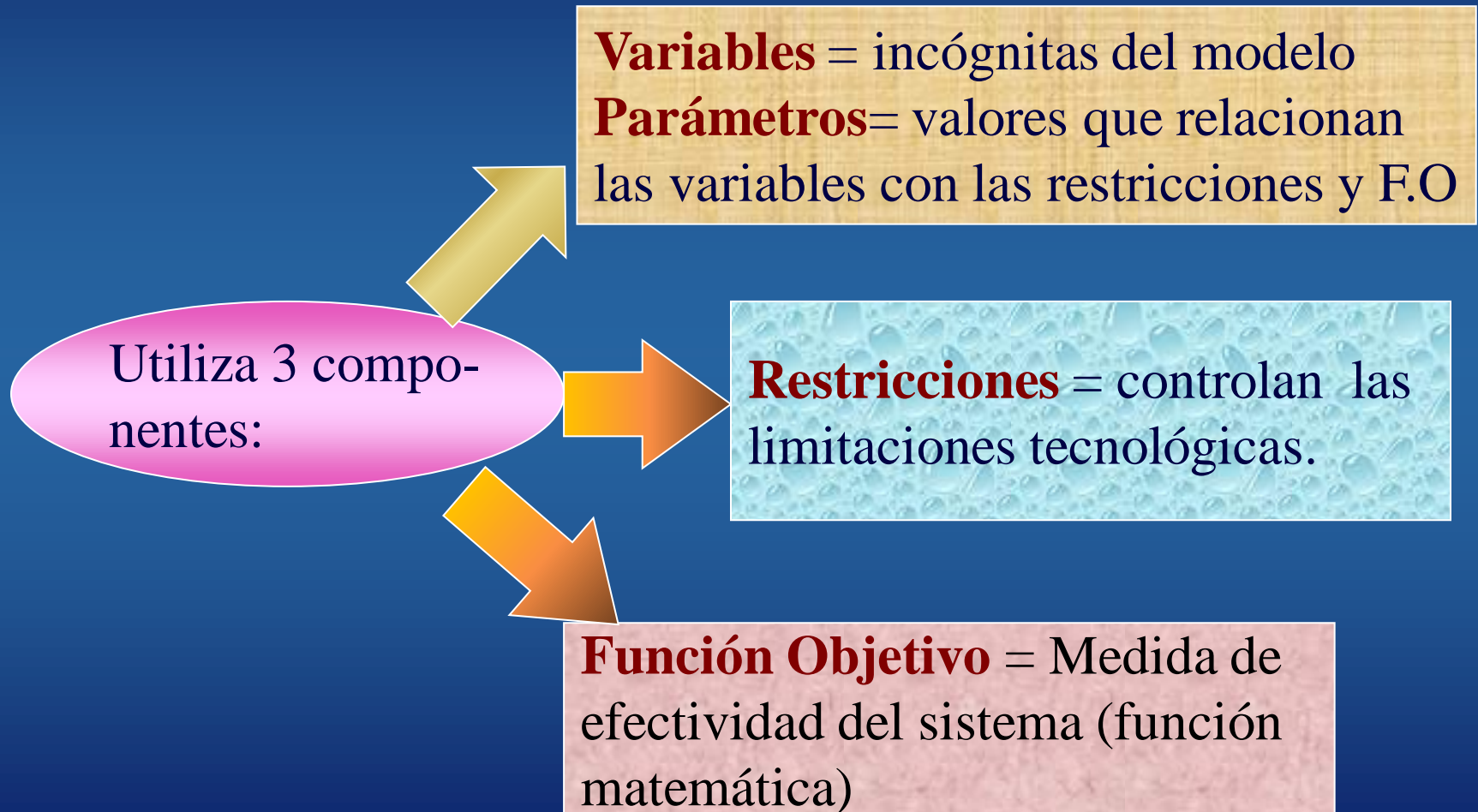
**Determinísticos** = todos los datos importantes son conocidos.



**Probabilísticos** = cuando los datos son inciertos, se utilizan probabilidades.



# 6. Estructura del modelo







# 7. Metodología de la I.O

**1. Formulación y definición del problema** = Analizar y determinar :

1. Variables.
2. Tipo de optimización.
3. Determinar las restricciones.

**2. Construcción del modelo** = Elaborar el modelo matemático.

**3. Solución del modelo** = Aplicar métodos y técnicas de I.O, para hallar los 1ros resultados.

**4. Validación del modelo** = comparar los resultados obtenidos con datos pasados.

**5. Implementación de resultados** = Interpretar resultados y dar conclusiones.



# 8. Clasificación de los modelos





# 9. Programación Lineal

La Programación Lineal es un procedimiento o algoritmo matemático mediante el cual se resuelve un problema , formulado a través de funciones matemáticas.

Objetivo



Asignar recursos escasos  $\rightarrow$  actividades o variables competidoras de tal forma que se maximicen los beneficios y se minimicen los costos.





# 10. Formulación general

## Símbolos utilizados:

$z$  = Valor de la medida global de efectividad (valor de la función objetivo)

$x_j$  = Variable de decisión  $j$ . (para  $j = 1, 2, \dots, n$ )

$c_j$  = Coeficiente de costo o ganancia para la actividad  $j$ .

$b_i$  = Cantidad de recurso  $i$  disponible para asignar a las actividades (para  $i = 1, 2, \dots, m$ )

$a_{ij}$  = Cantidad del recurso  $i$  consumido por cada unidad de la actividad  $j$ .

$n$  = Número de variables de decisión

$m$  = Número de restricciones



# 10. Formulación general

Modelo general utilizado:

*F.O.* Optimizar  $z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_nx_n$

*S.A*

$$a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n \leq b_1$$

$$a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n \leq b_2$$

....

$$a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \dots + a_{mn}x_n \leq b_m$$

$$\forall x_j \geq 0$$





# Ejercicios

*Una campaña para promocionar una marca de productos lácteos se basa en el reparto gratuito de yogures con sabor a limón o a fresa. Se decide repartir al menos 2000 yogures. Cada yogur de limón necesita para su elaboración 0.5 gramos de un producto de fermentación y cada yogur de fresa necesita 0.2 gramos de este mismo producto. Se dispone de 9 kilogramos de este producto para fermentación. El coste de producción de un yogur de limón es de 30 euros y 20 euros uno de fresa.*



# Ejercicios

$x_1$  = Cantidad de yogures de limón

$x_2$  = Cantidad de yogures de fresa

F.O       $\min \quad z = 30x_1 + 20x_2$

S.a       $x_1 + x_2 \geq 2000$   
 $0.5x_1 + 0.2x_2 \leq 9000$

$$\forall x_i \geq 0 \wedge x_i \in \mathbb{Z}$$





# Ejercicios

Una inversora dispone de 50.000Bs.- para invertir entre las cuatro siguientes posibilidades: bolsa X, bolsa Y, bonos X, y bonos Y, por el periodo de un año. Un máximo de 10.500Bs.- puede ser invertido en bonos X, y un máximo de 10.000Bs.- en bonos Y. La inversión en la bolsa X conlleva un riesgo considerable por lo que se determina no invertir más de un cuarto de la inversión total. La cantidad invertida en la bolsa Y debe ser al menos tres veces la cantidad invertida en la bolsa X. Además, la inversora requiere que la inversión en bonos sea al menos tan grande como la mitad de la inversión en las bolsas. Los retornos netos anuales se estiman según se muestra en la siguiente tabla:

Bolsa X	Bolsa Y	Bonos X	Bonos Y
20%	10%	9%	11%

