



# Factores cuantitativos en la Toma de Decisiones

Conceptos generales y modelos



# Modelos y la toma de decisiones



- El proceso racional de toma de decisiones utiliza modelos y reglas matemáticas
- Estos modelos y reglas permiten un proceso sistemático y ordenado de toma de decisiones
- La idea de utilizar modelos no es nueva: mapas, diagramas de flujo, gráficas y ecuaciones básicas apoyan el proceso racional de toma de decisiones

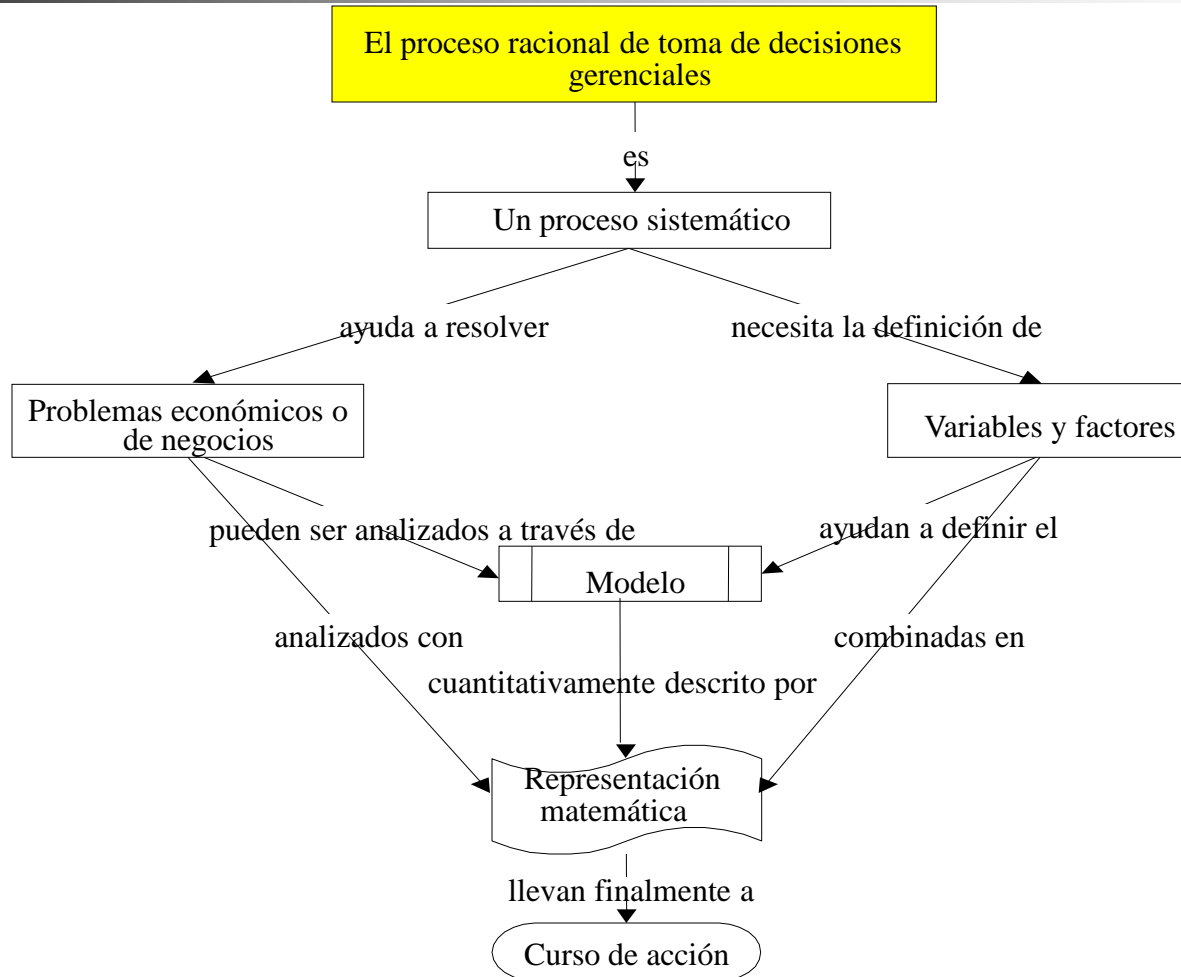


# ¿Qué es un modelo?

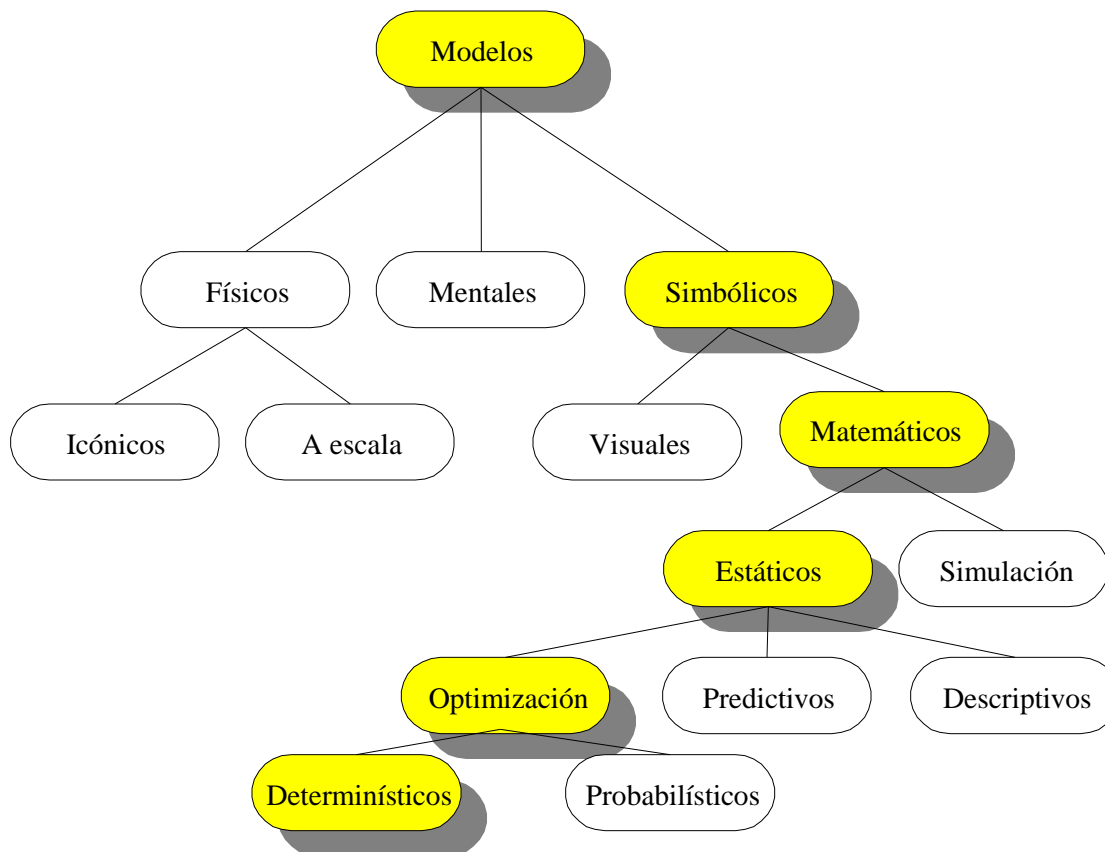
- Un modelo es una representación de un grupo de objetos o ideas de alguna manera diferente a la entidad misma
  - Es una abstracción de la realidad
  - Son ideales
  - No son exactos
- Su objetivo es el capacitar al analista para determinar como uno o varios cambios en las variables del sistema pueden afectarlo parcial o globalmente.



# Modelos y la toma de decisiones



# Taxonomía



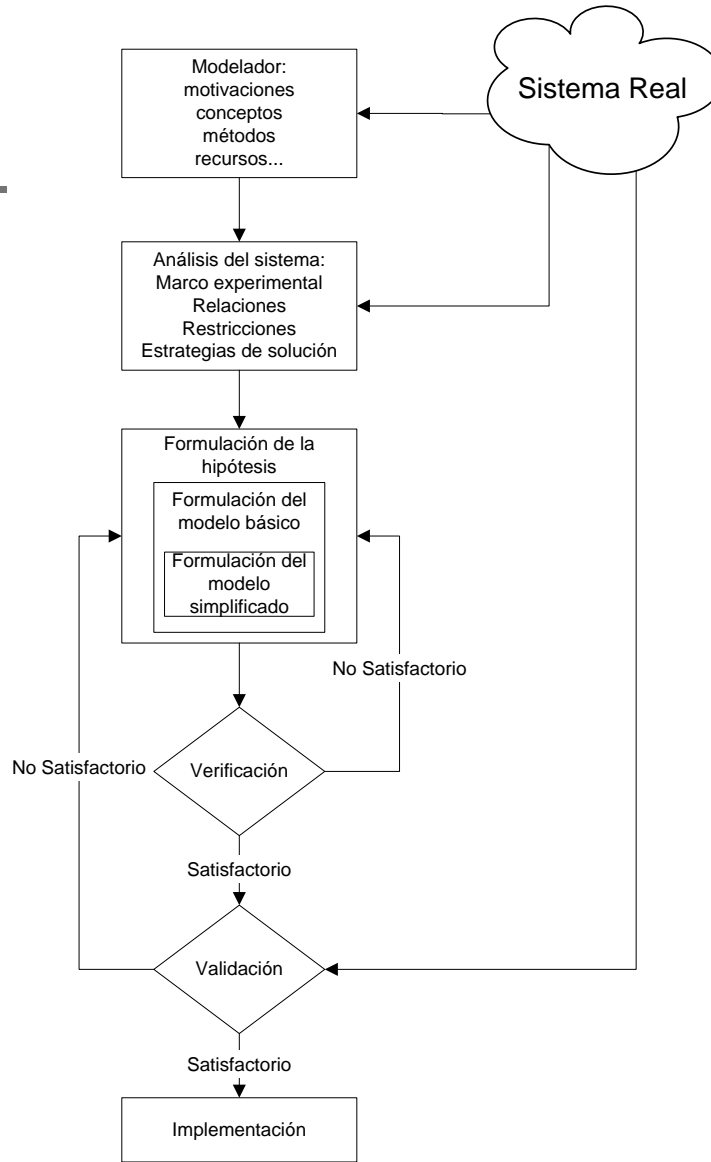


# El Modelado

- Es el proceso por el cual se establecen relaciones entre las entidades importantes de un sistema que se expresa en términos de metas, criterios de ejecución y restricciones que en conjunto constituyen el modelo



# Proceso de Modelado



# Modelos Matemáticos

- Son expresiones idealizadas expresadas en término de expresiones y símbolos matemáticos (Mckeon, 1980)
- Describen relaciones funcionales de la forma:  $Y = f(.)$





# Elementos de un modelo matemático

- Variables
  - **Independientes:** definen las condiciones del sistema en un momento dado
    - Endógenas
    - Exógenas
  - **Dependientes:** definen la respuesta del modelo
- Relación matemática



# Categorías de los Modelos



## Características

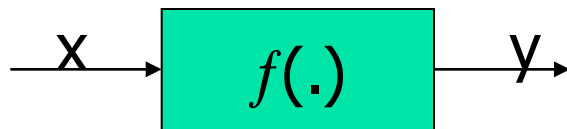
Categoría	Forma de $f(\cdot)$	Variable independiente	Técnica cuantitativa
Prescriptivo u optimización	Conocida, bien definida	Conocida o bajo el control de tomador de decisiones	Programación lineal, entera o no lineal; Redes; CPM; EOQ
Predictivo	Desconocida, mal definida	Conocida o bajo el control de tomador de decisiones	Regresión, Series de Tiempo, Análisis de Discriminante
Descriptivo	Conocida, bien definida	Desconocida o bajo incertidumbre	Simulación, Colas, PERT, Modelos de Inventarios



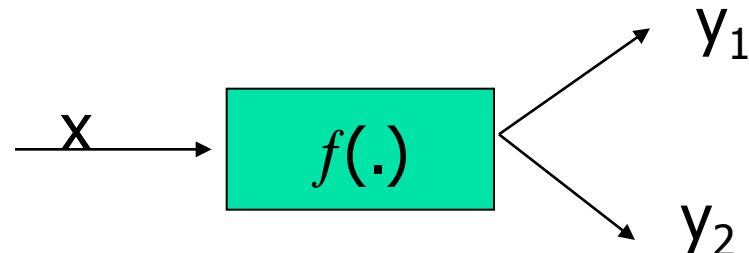
# Tipos de relación

- En función a su relación matemática – lineal o no lineal
- En función a sus resultados:

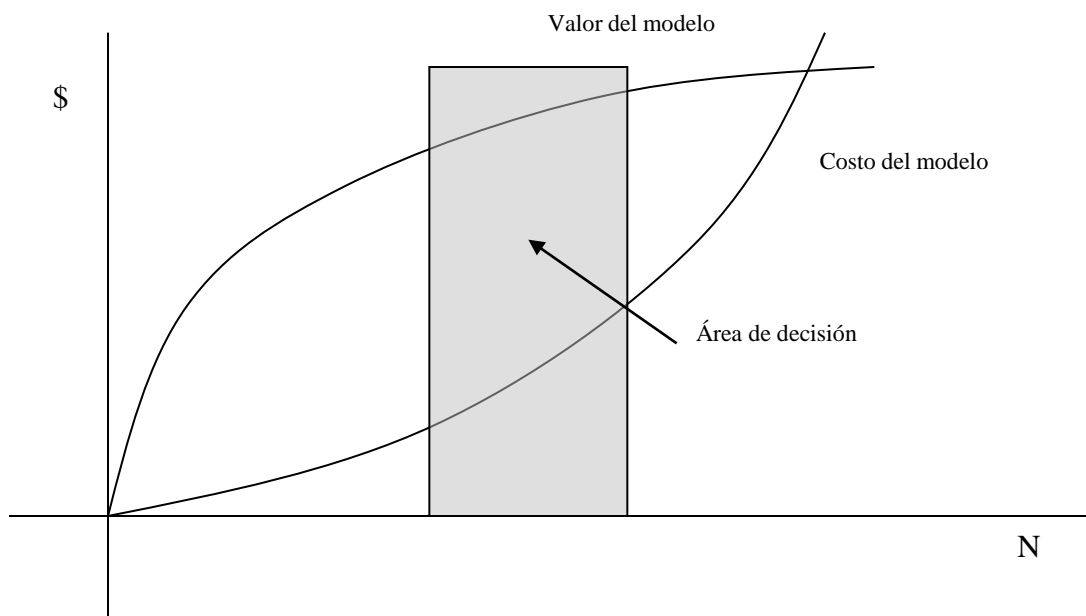
Determinística



Probabilística



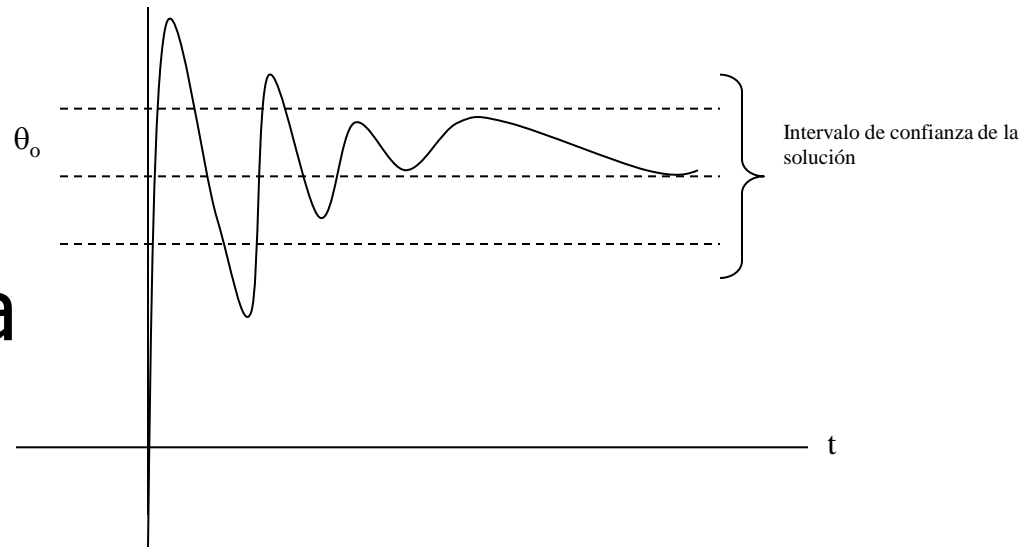
# Costo vs. valor



# Características del modelo



- Tratabilidad
- Trazabilidad
- Factibilidad
- Convergencia



# Buenas decisiones vs. buenos resultados

- No necesariamente buenas decisiones resultan en buenos resultados
- El efecto de la incertidumbre puede afectar los resultados
- Riesgo vs. Certeza
- Minimizar riesgo minimizando sus elementos:
  - Humano
  - Ambiental





# Modelos de Optimización

---



- Tienen como propósito seleccionar la mejor decisión de un número de posibles alternativas, sin tener que enumerar completamente todas ellas.
- La Teoría de Optimización es una rama de la matemática aplicada que formula y explica estos problemas



# Tópicos en optimización: Programación Matemática



- Objetivo:
  - Encontrar el mejor punto que optimice un modelo económico
- Formulación matemática
  - Optimizar  $y(\mathbf{x})$   
Sujeto a  $f(\mathbf{x}) \geq 0 \quad \forall i, \mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$
- Métodos:
  - Analíticos, Programación Geométrica, P. L., programación combinatoria, métodos heurísticos, métodos matemáticos discretos.



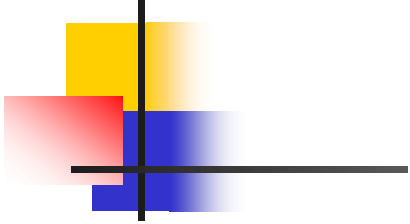


# Tópicos en optimización: Métodos variacionales

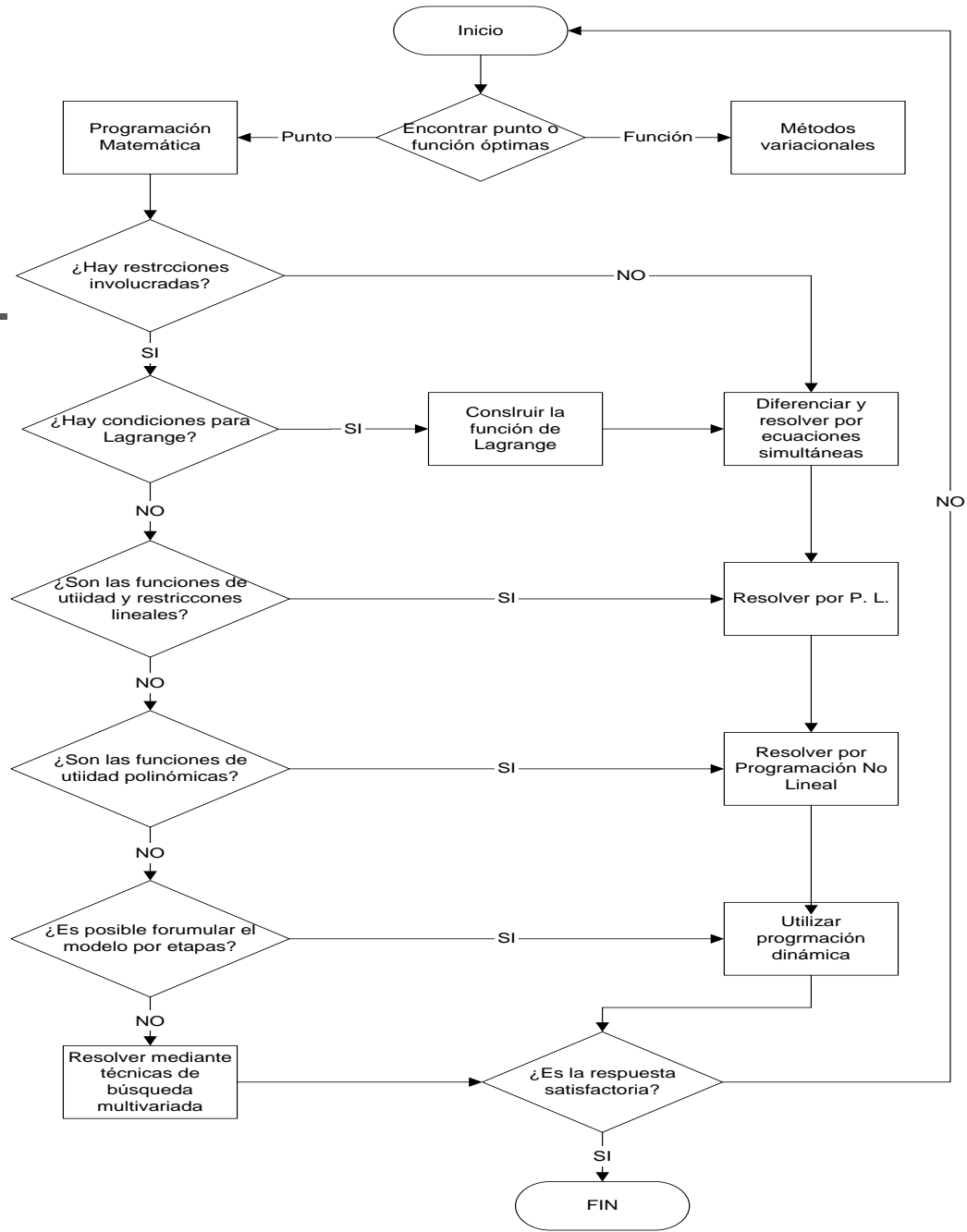


- Objetivo:
  - Encontrar la mejor función que optimice el modelo económico
- Formulación matemática
  - Optimizar  $I[y(x)] = \int F[y(x), y'(x)]dx$   
Sujeto a las restricciones algebraicas de integración o matemáticas en general
- Métodos:
  - Cálculo de variaciones, modelos continuos.





# Métodos de solución



# Solución del modelo de optimización

- Analítica
- Métodos numéricos
- Heurística
- Simulación
  - Discreta
  - Dinámica



# Ventajas del modelado

- Permite la organización del conocimiento sobre el sistema
- Permite deducciones lógicas sobre el sistema y su comportamiento
- Proporciona un marco para contrastar el sistema y posible modificaciones
- Proporciona una idea sobre detalles y aspectos relevantes
- Posibilita mayor y mejor manipulación
- Facilita el análisis
- Descripción concisa del problema
- Permite un mejor control de las fuentes de variación
- Menos costos de experimentar



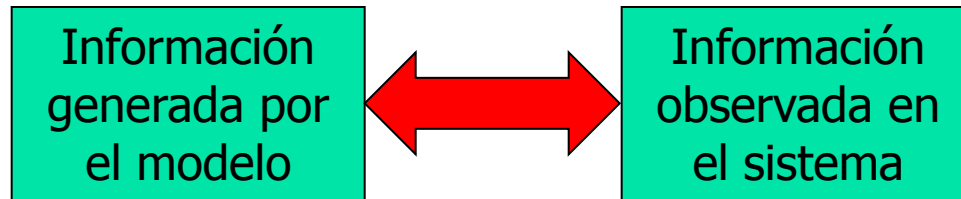
# Desventajas del modelado

- El desarrollo de un modelo, gasta y quita tiempo y es costoso
- El modelo no representa con exactitud la situación real
- Relaciones no adecuadas generan errores por resultado imprecisos



# Validez del modelo

- El modelo busca ser una representación válida de la realidad combinando realismo y simplicidad
- Se desea determinar:



- A través
  - Reexaminar la formulación del modelo
  - Verificar las expresiones y dimensionalidad
  - Variar parámetros de entrada
  - Utilización de datos históricos

