

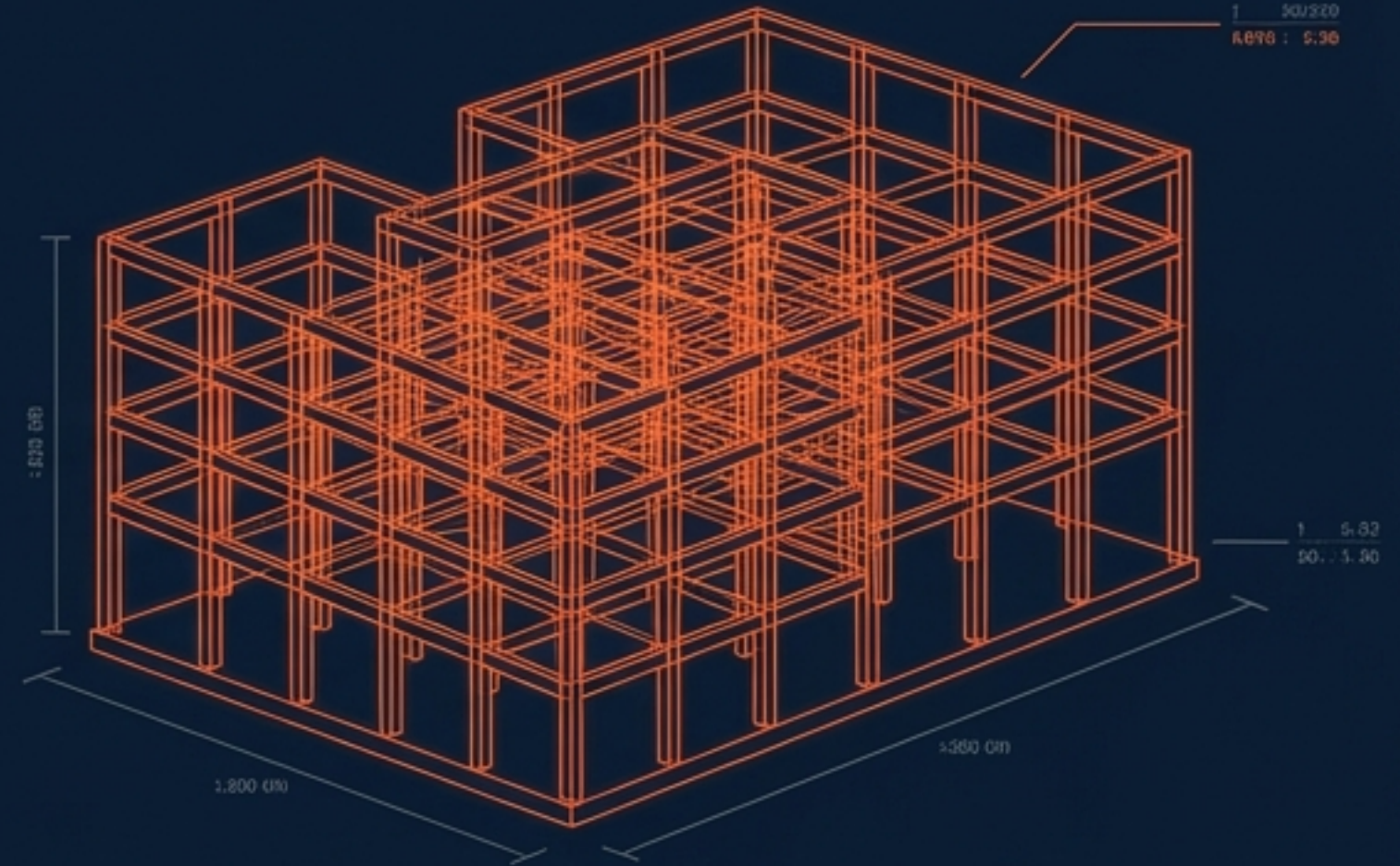


MODELO MATEMÁTICO DE OPTIMIZACIÓN

Un marco para traducir la realidad compleja
en decisiones efectivas.

Basado en el trabajo de Víctor Yepes Piqueras (Universitat Politècnica de València).

La realidad es difícil de copiar



La modelización enfrenta una paradoja fundamental entre la complejidad del mundo real y la simplicidad necesaria para analizarlo.

- **Gran complejidad:** La realidad contiene infinitas variables.
- **Relevancia:** Parte de esta complejidad es irrelevante para el problema específico.
- **El desafío:** Lograr una representación que no sea tan simple que pierda significado, ni tan compleja que oculte las relaciones básicas.

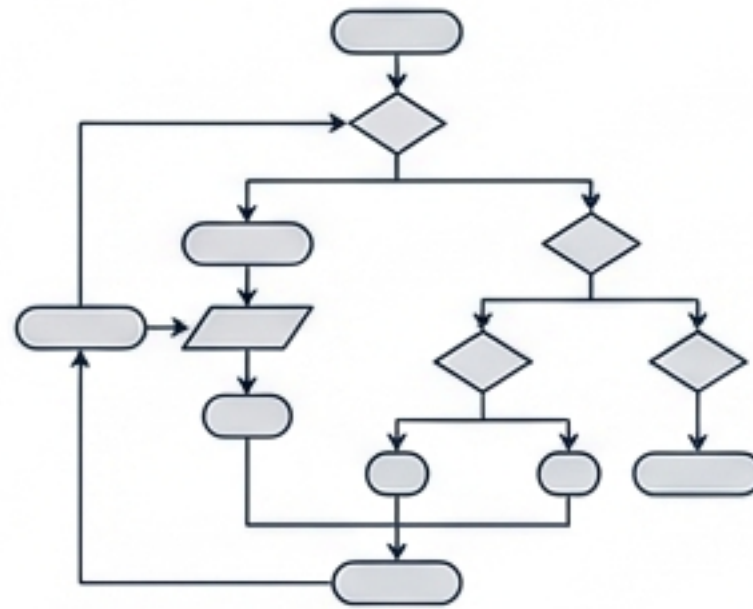
Definición y Tipología del Modelo

“Un modelo es una abstracción o representación simplificada de una parte o segmento de la realidad.”

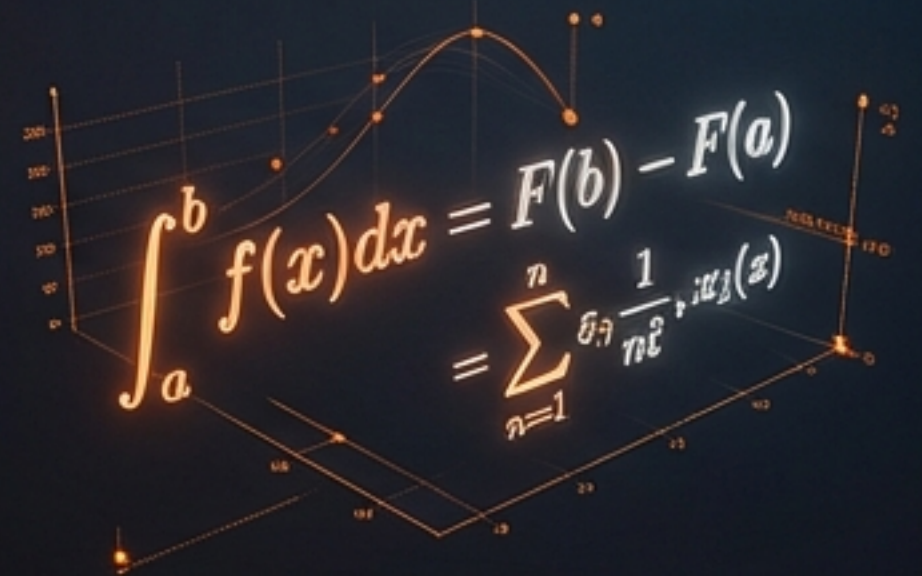
El proceso comienza identificando los límites del problema y continúa con la construcción del modelo.



A escala

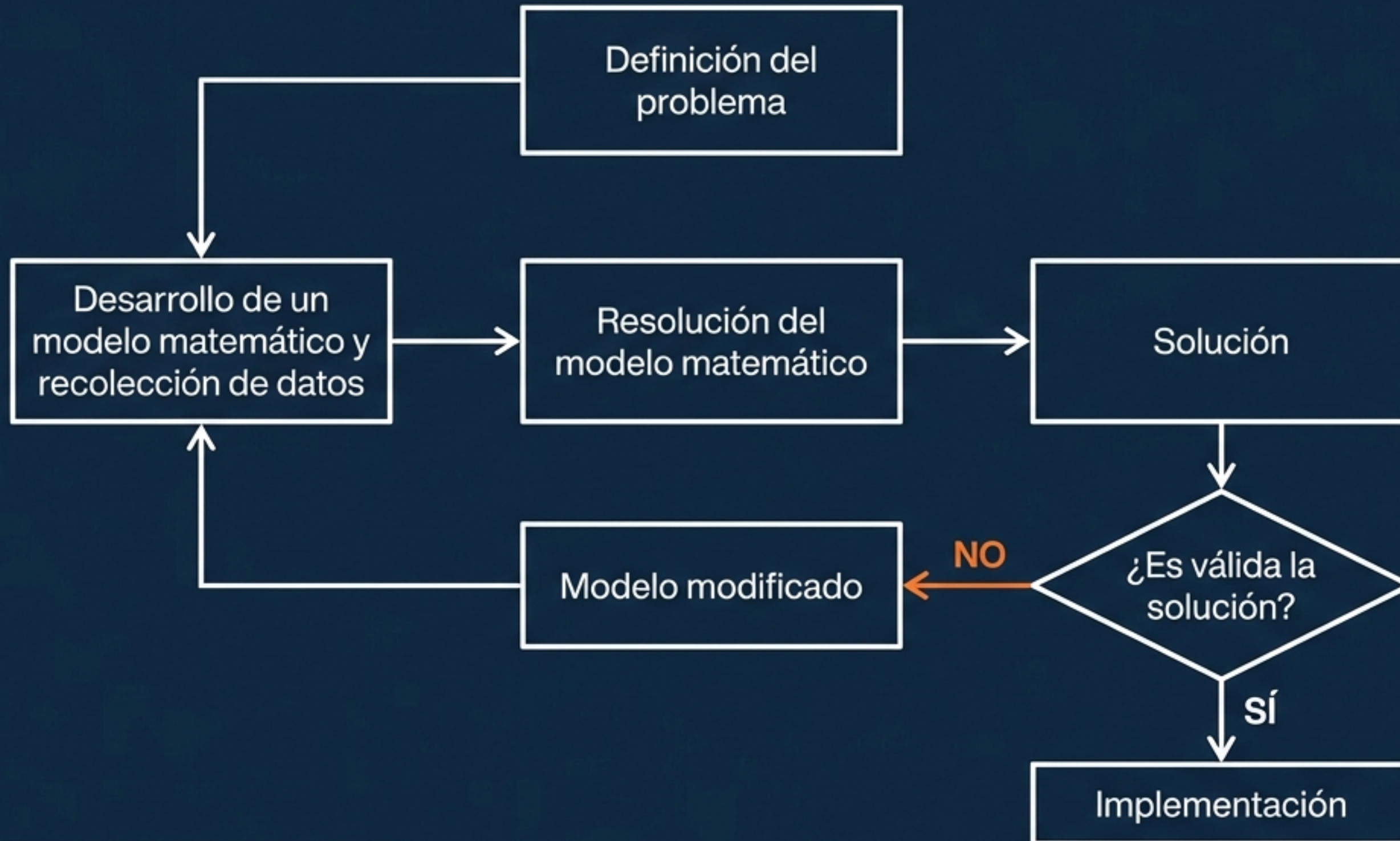


Lógicos

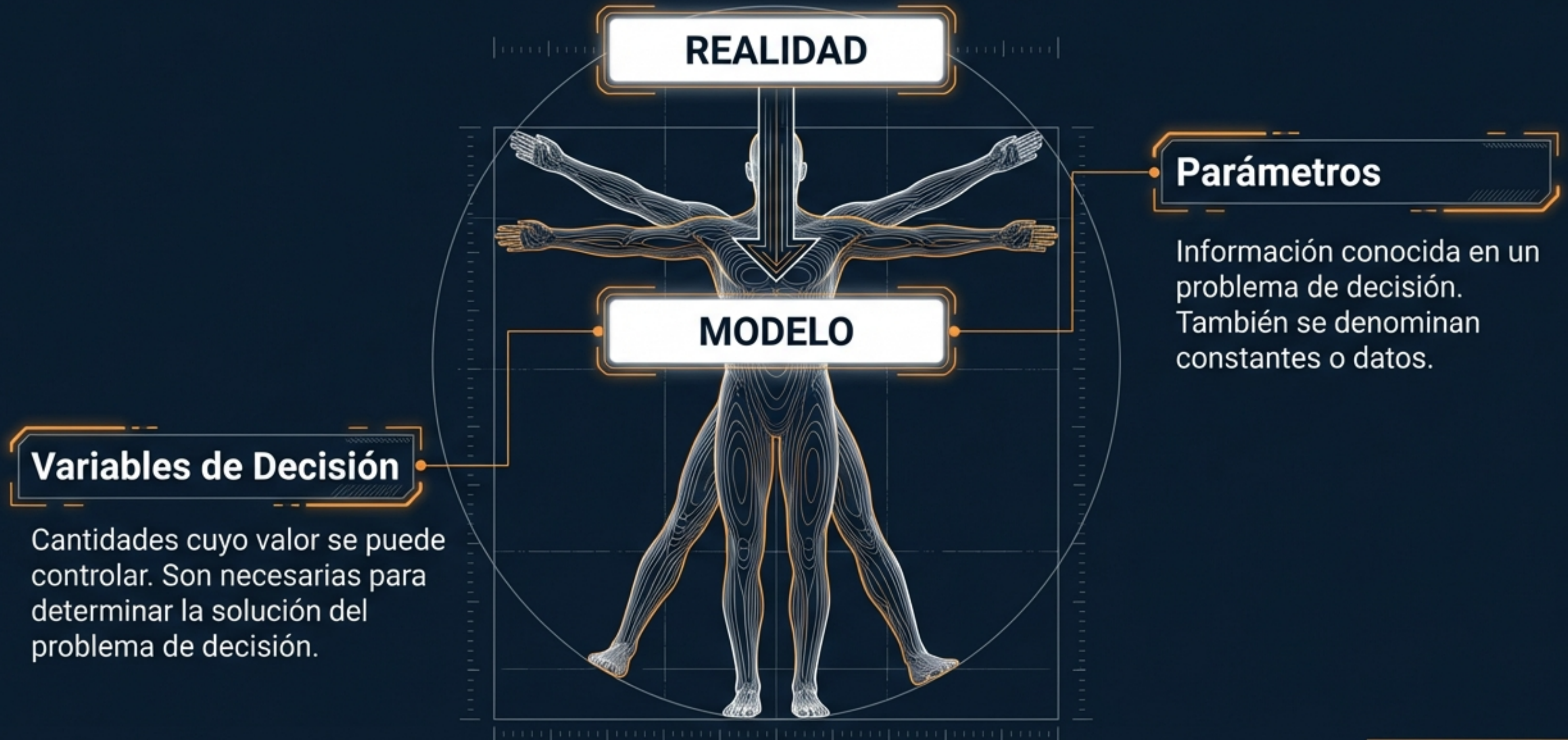


Matemáticos

El Ciclo de Modelización



Anatomía del Modelo: Los Inputs



Anatomía del Modelo: Lógica y Objetivo

Función Objetivo

El objetivo global del problema expresado matemáticamente en términos de datos y variables. Se busca maximizar o minimizar esta función.

Nota: En ocasiones se busca optimizar varias funciones simultáneamente.

Variables de Decisión

Cantidades cuyo valor se puede controlar. Son necesarias para determinar la solución del problema de decisión.

Parámetros

Información conocida en un problema de decisión. También se denominan constantes o datos.

Restricciones

Limitaciones sobre los valores que pueden tomar las variables en el modelo matemático.



La Traducción Matemática

Optimizar $f(\vec{x})$

sujeto a (s.a.) $\vec{x} \in X \subseteq \Omega$

$f(x)$: Evaluación
de la función
objetivo arbitraria.

$\vec{x}$: Representa una
solución (vector
de variables).

X : El espacio factible de
soluciones (limitado por
las restricciones).

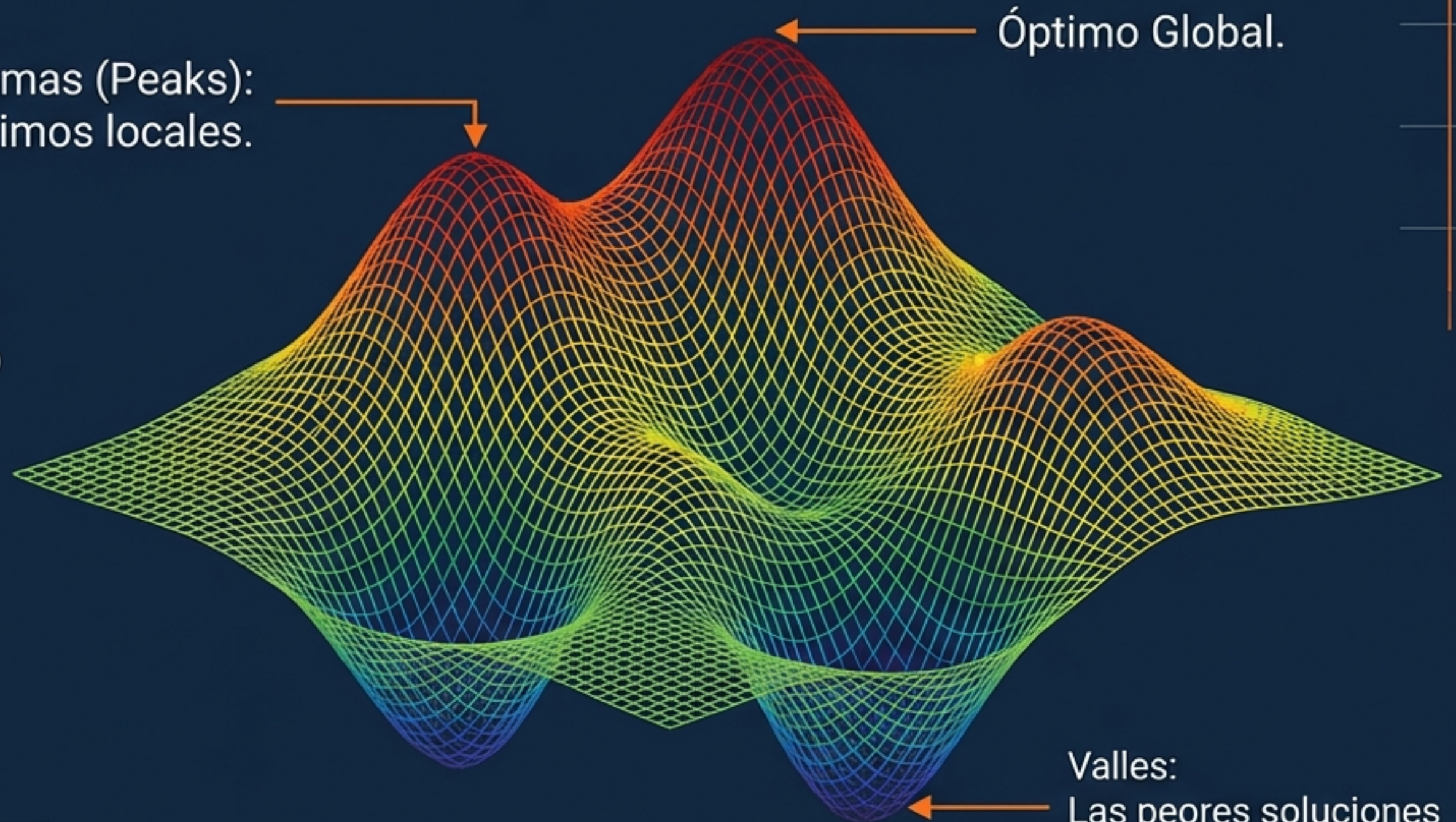
Ω : El espacio
posible total.

Visualizando la Optimización

El universo de soluciones posibles se concibe como un paisaje imaginario compuesto por cimas y valles.

Cimas (Peaks):
Óptimos locales.

Óptimo Global.



Valles:
Las peores soluciones
(en maximización).

Clasificación: Certidumbre vs. Incertidumbre

¿Es el problema
determinístico o
estocástico?

Determinístico



Todos los datos se conocen con certeza. No hay azar involucrado.

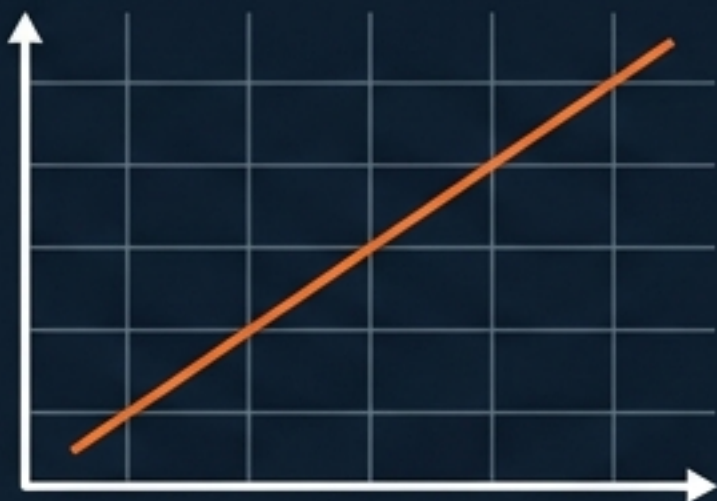
Estocástico



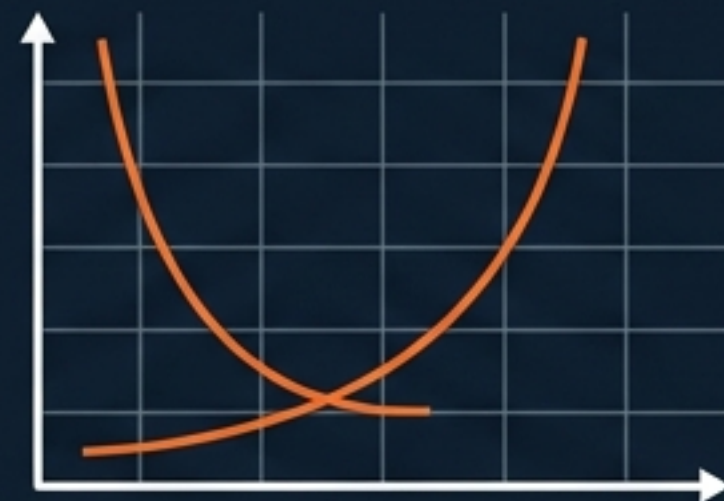
Implica probabilidad e incertidumbre en los datos futuros.

Clasificación: Comportamiento de las Variables

Linearidad

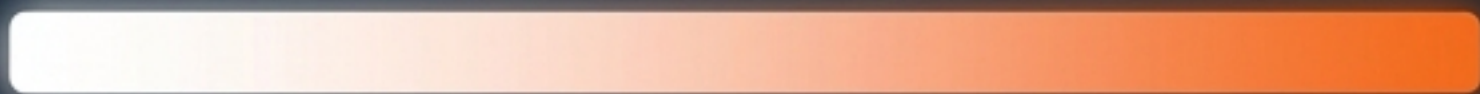


Las restricciones y el objetivo son sumas o restas de constantes multiplicadas por variables simples.



Relaciones complejas (curvas, exponentes).

Continuidad



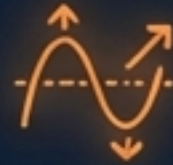
Las variables pueden tomar cualquier valor (ej. 1.5 litros).



Las variables deben ser números completos (ej. 1 coche, no 1.5 coches).

Validación y Sensibilidad

Análisis de Sensibilidad



- Averiguar cómo cambiaría la solución ante cambios en los valores de los parámetros.
- Es necesario debido a la frecuente incertidumbre sobre el valor real de los datos.

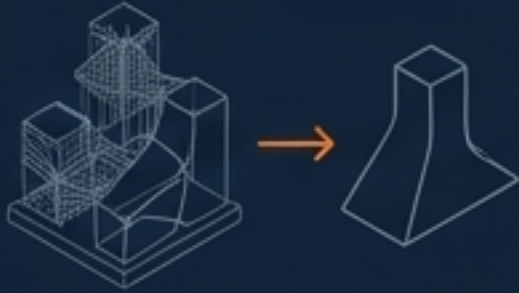


Validación de la Solución



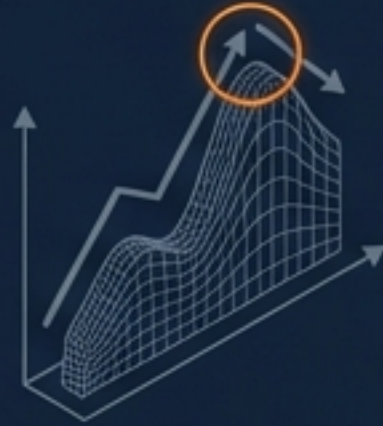
- Proceso de revisar la solución matemática para asegurar que los valores tengan sentido en el mundo real.
- Confirmar que las decisiones resultantes pueden llevarse a cabo operativamente.

Conclusiones del Viaje Analítico



1. Simplicidad

Cualquier modelo que intente representar la realidad siempre va a simplificarla.



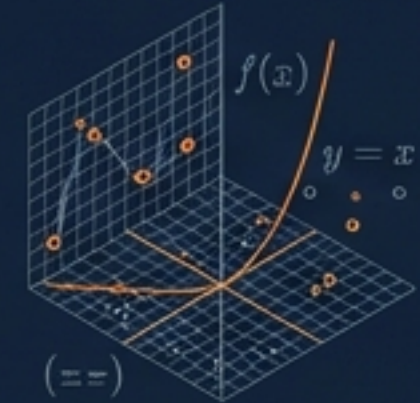
2. Optimización

La modelización matemática requiere optimizar una o varias funciones objetivo.



3. Validación

La solución debe validarse antes de tomar una decisión; el modelo no es infalible.



4. Tipología

Existen distintos tipos de modelos (lineales, enteros, estocásticos) según las características de sus variables y restricciones.

The background image is a photograph of a modern cable-stayed bridge at dusk. The bridge's concrete piers and stay cables are visible against a dark blue sky. Overlaid on the image are several semi-transparent architectural wireframes in white and orange. These wireframes represent different stages or aspects of the bridge's design, showing the structural framework and the placement of cables. The text is centered in the middle of the image.

El modelo no es el fin, es el medio.

Una mejor abstracción conduce
a una mejor decisión.