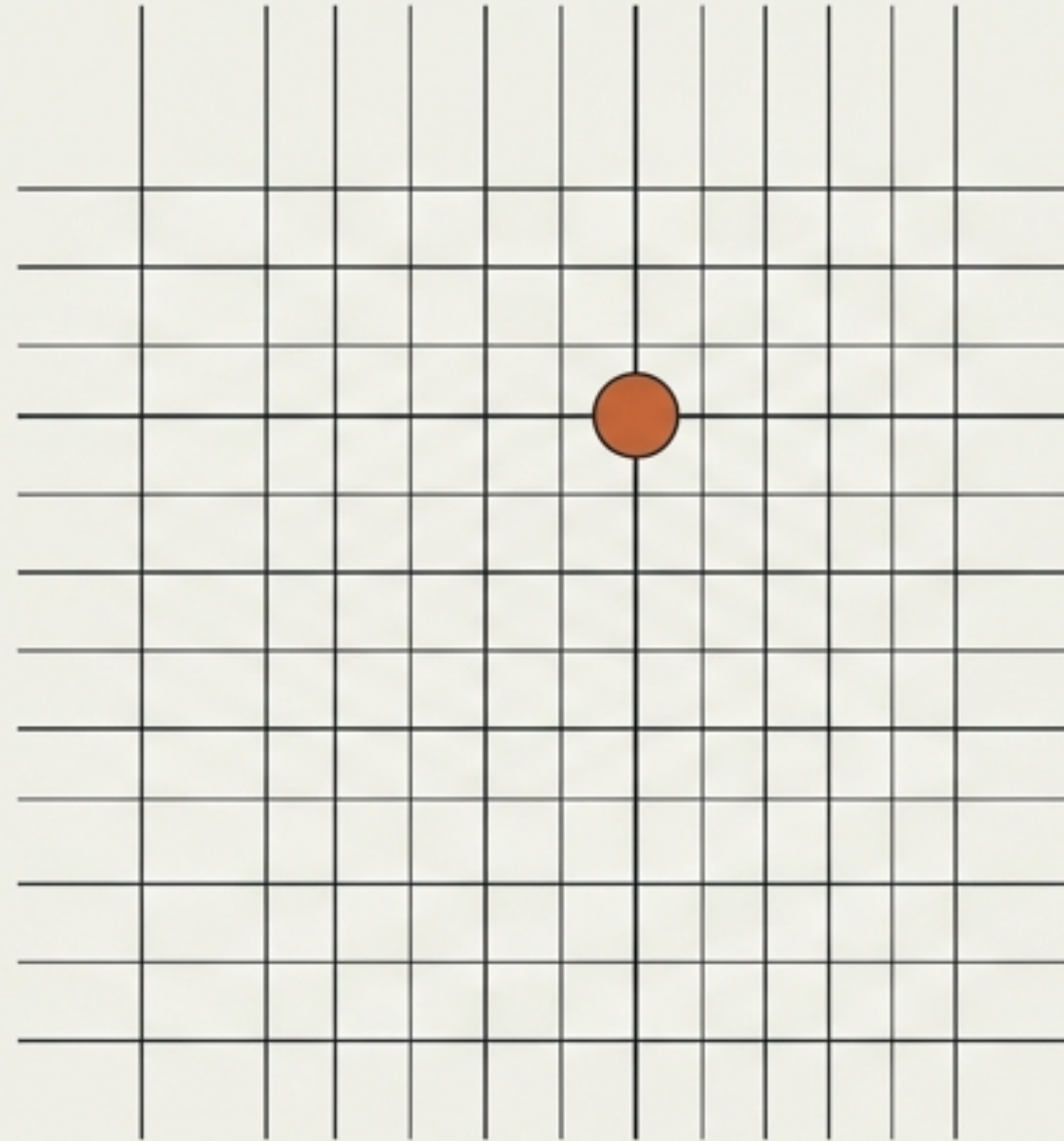


Introducción a la Toma de Decisiones Multicriterio (MCDM)

De la intuición a la optimización matemática: Métodos, Herramientas y Aplicaciones



La Paradoja del Pato: ¿Qué significa realmente 'El Mejor'?



Tierra: Guepardo (Velocidad pura)



Agua: Pez Espada (Hidrodinámica perfecta)

El Pato no es el más rápido en nada, pero es capaz de todo.

La decisión multicriterio (MCDM) busca la solución de compromiso óptima, no la perfección en un solo eje.

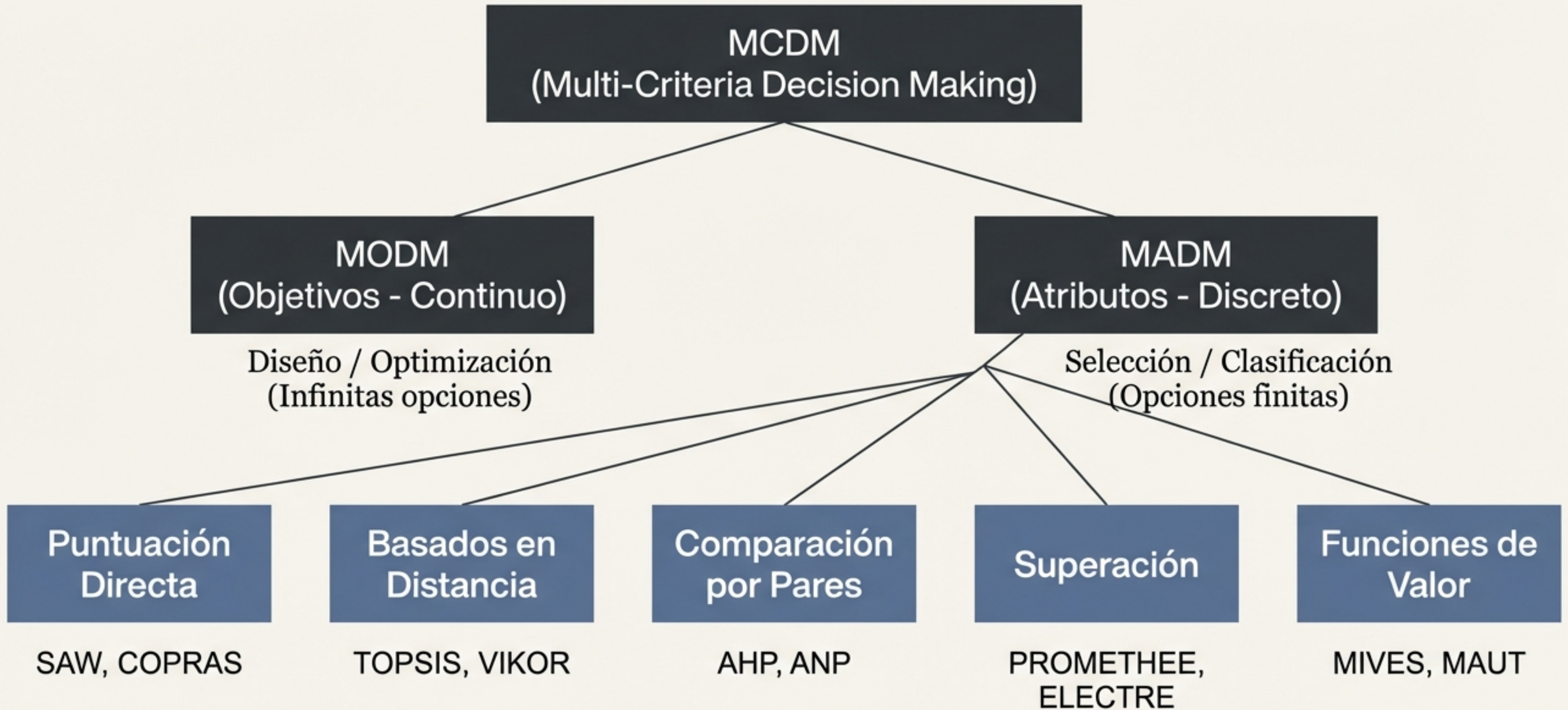


Aire: Halcón Peregrino (Dominio del vuelo)



El Ganador Multicriterio: El Pato

El Universo de la Decisión: Taxonomía de Métodos

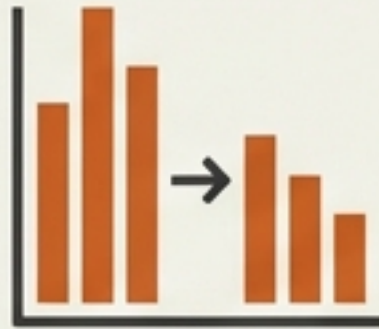


Preparando el Terreno: La Necesidad de Normalizar

Transformando datos heterogéneos (Euros, Km, Horas) en un lenguaje común (0-1).

Normalización Lineal (Suma)

$$m_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}$$



Helvetica Now Display
Proporción simple.
Útil para pesos relativos.

Normalización por Rango (Max-Min)

$$\text{Benefit: } \frac{x_{ij} - \min_j x_{ij}}{\max_j x_{ij} - \min_j x_{ij}}$$

$$\text{Cost: } \frac{\max_j x_{ij} - x_{ij}}{\max_j x_{ij} - \min_j x_{ij}}$$



Georgia Pro
Escala estricta 0-1.
Fija los límites absolutos.

Normalización Vectorial

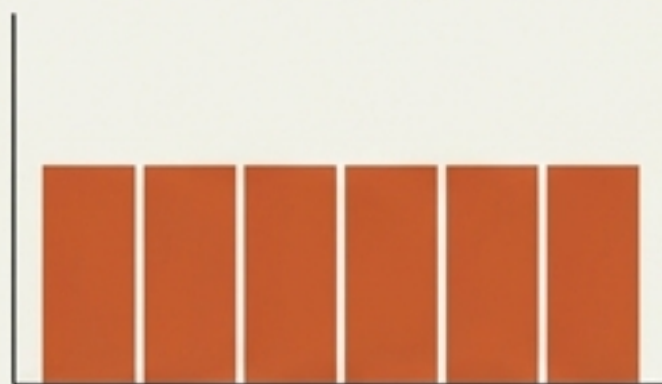
$$m_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m (x_{ij})^2}}$$



Conserva la dimensionalidad.
Clave para métodos de
distancia como TOPSIS.

Asignando Importancia: Ponderación Objetiva

Cuando los datos dictan la importancia (sin intervención humana).



Histogram A
Entropía Alta = Diversidad Baja
= Peso Bajo

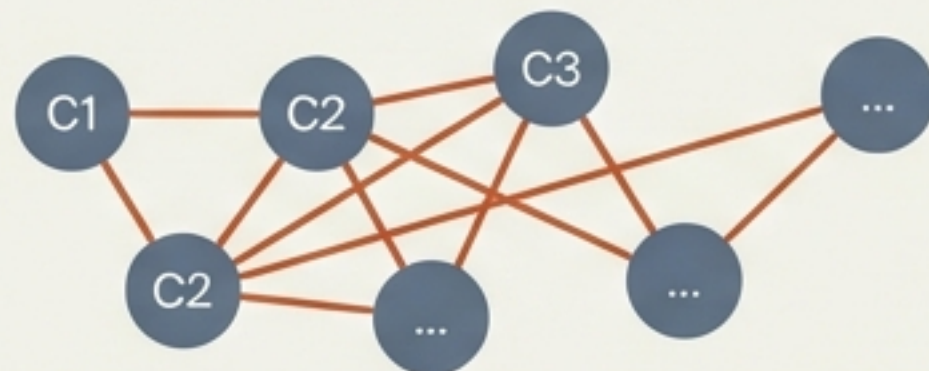


Histogram B
Entropía Baja = Diversidad Alta
= Peso Alto

Método 1: Entropía (Incertidumbre)

$$w_j = \frac{1 - E_j}{\sum (1 - E_j)}$$

Referencia al cálculo de Entropía (Imagen 0)



Peso basado en dos factores:

1. Contraste (Desviación Estándar σ)
2. Conflicto (Correlación entre criterios r_{jk})

Método 2: CRITIC

Referencia al cálculo CRITIC (Imagen 1)

El Factor Humano: Ponderación Subjetiva y de Compromiso

Subjetivo (Experto)



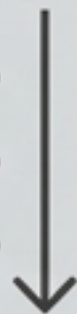
Basado en experiencia y juicio.

Métodos: Ordenación Simple, AHP.

1. Cost

2. Quality

3. Time



Ponderación de Compromiso

La síntesis matemática.

$$w_j^0 = \frac{\lambda_j w_j}{\sum (\lambda_j w_j)}$$

Combina la preferencia subjetiva (λ) con el peso objetivo (w).

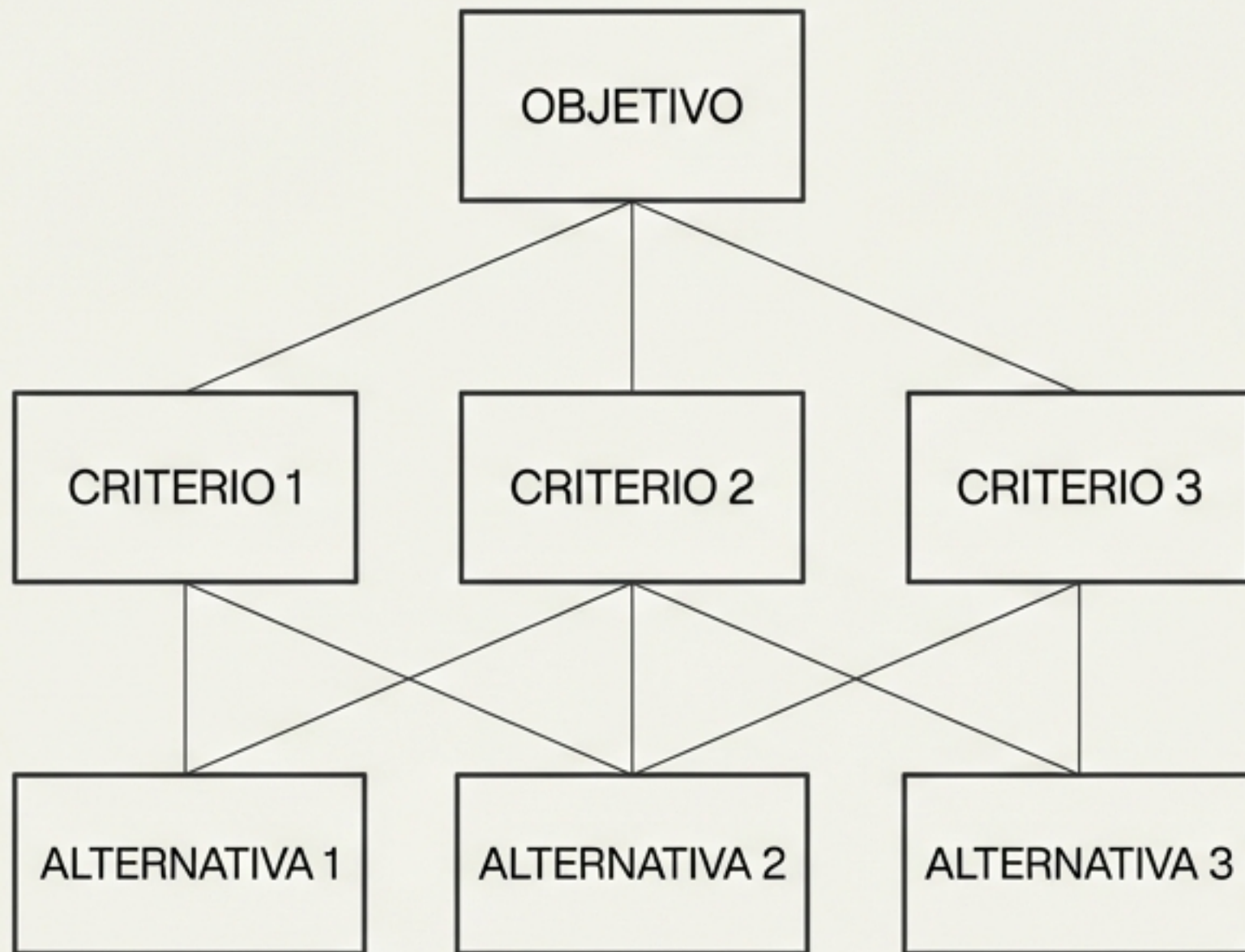
Objetivo (Datos)



Basado en estructura de información.

Métodos: Entropía, CRITIC.

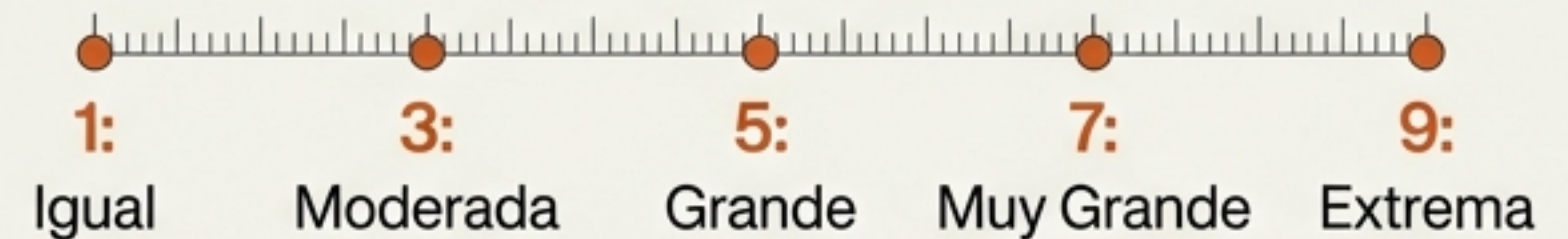
AHP: El Proceso de Jerarquía Analítica



Matriz de Comparación

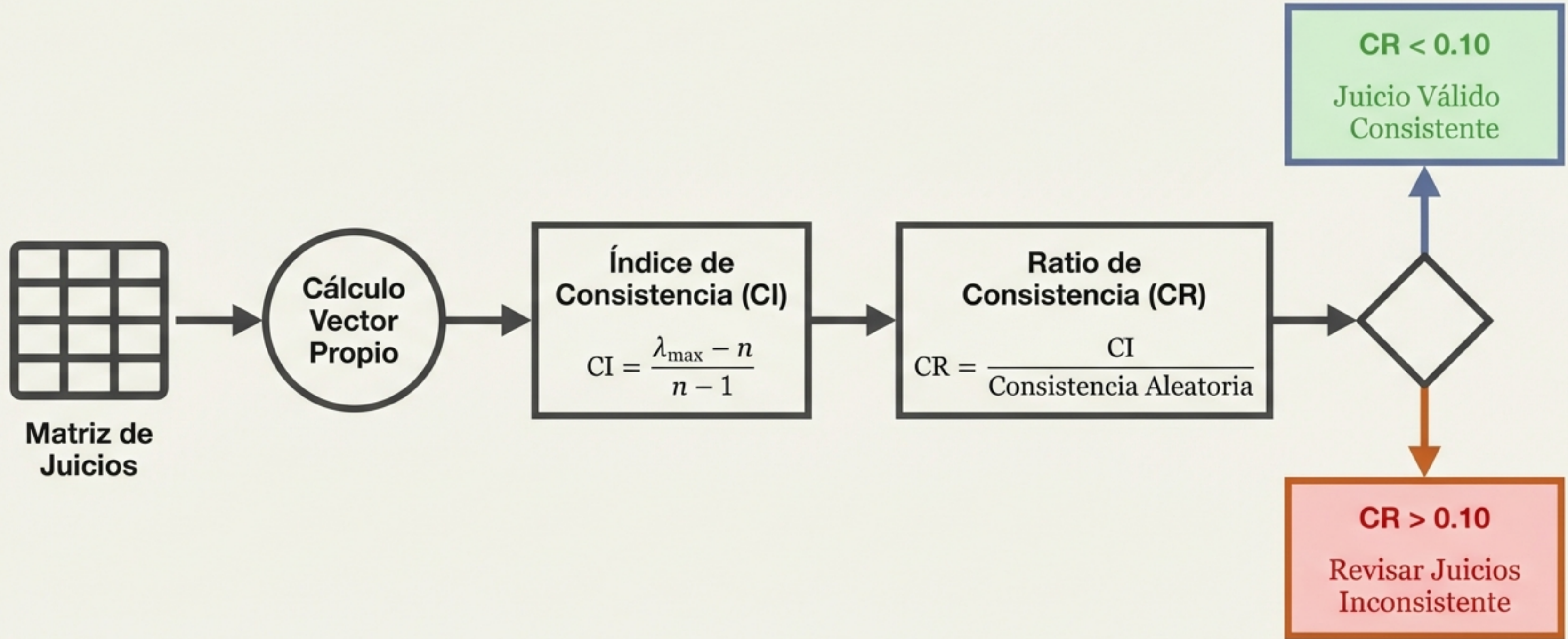
	C1	C2	C3	...	...	etc
C1	1					
C2		1				
C3			1			
...				1		
...					1	
etc.						1

Escala de Saaty

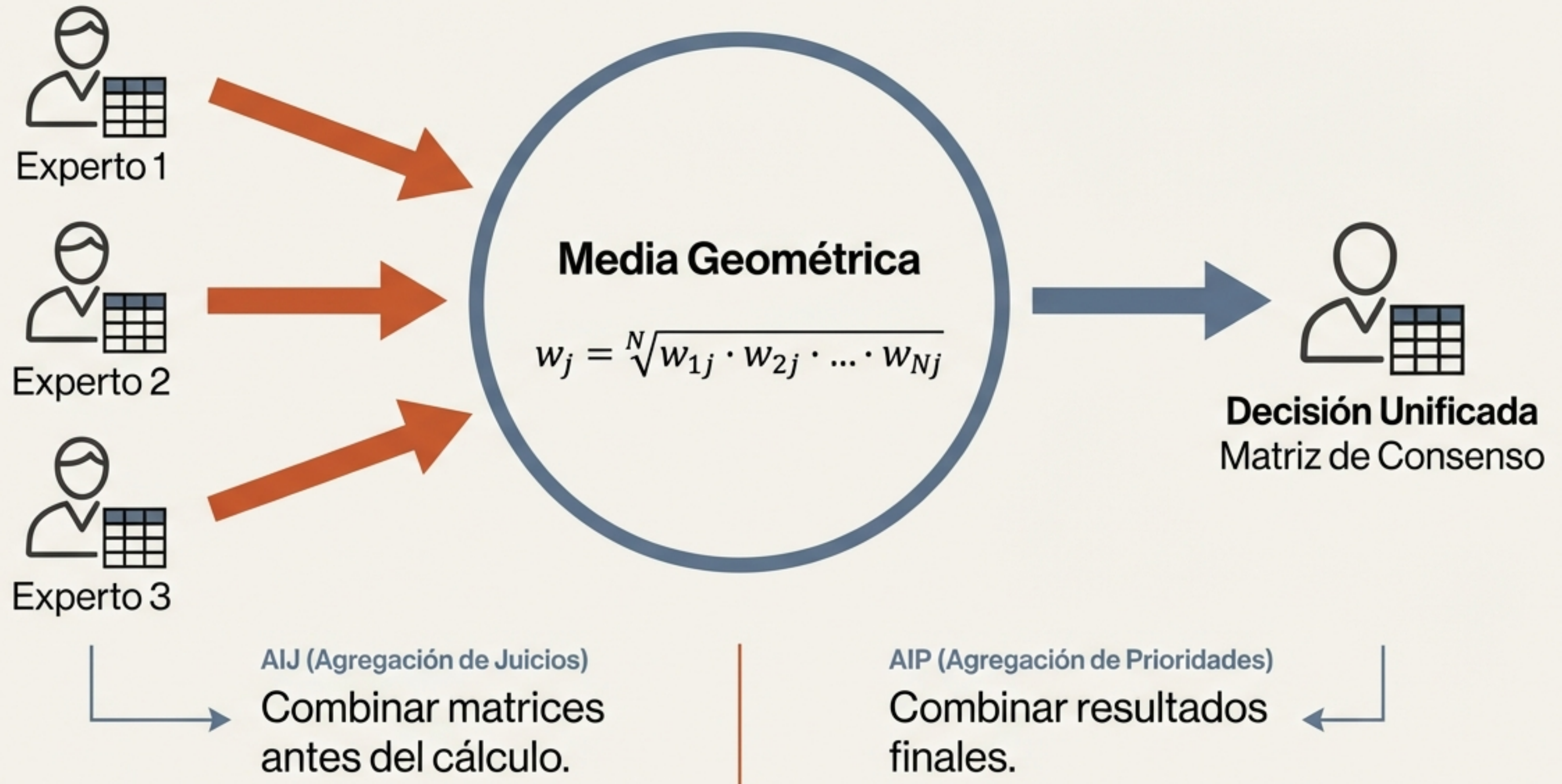


Lógica: Comparación por pares (Todo contra todo).

AHP: Midiendo la Coherencia del Juicio

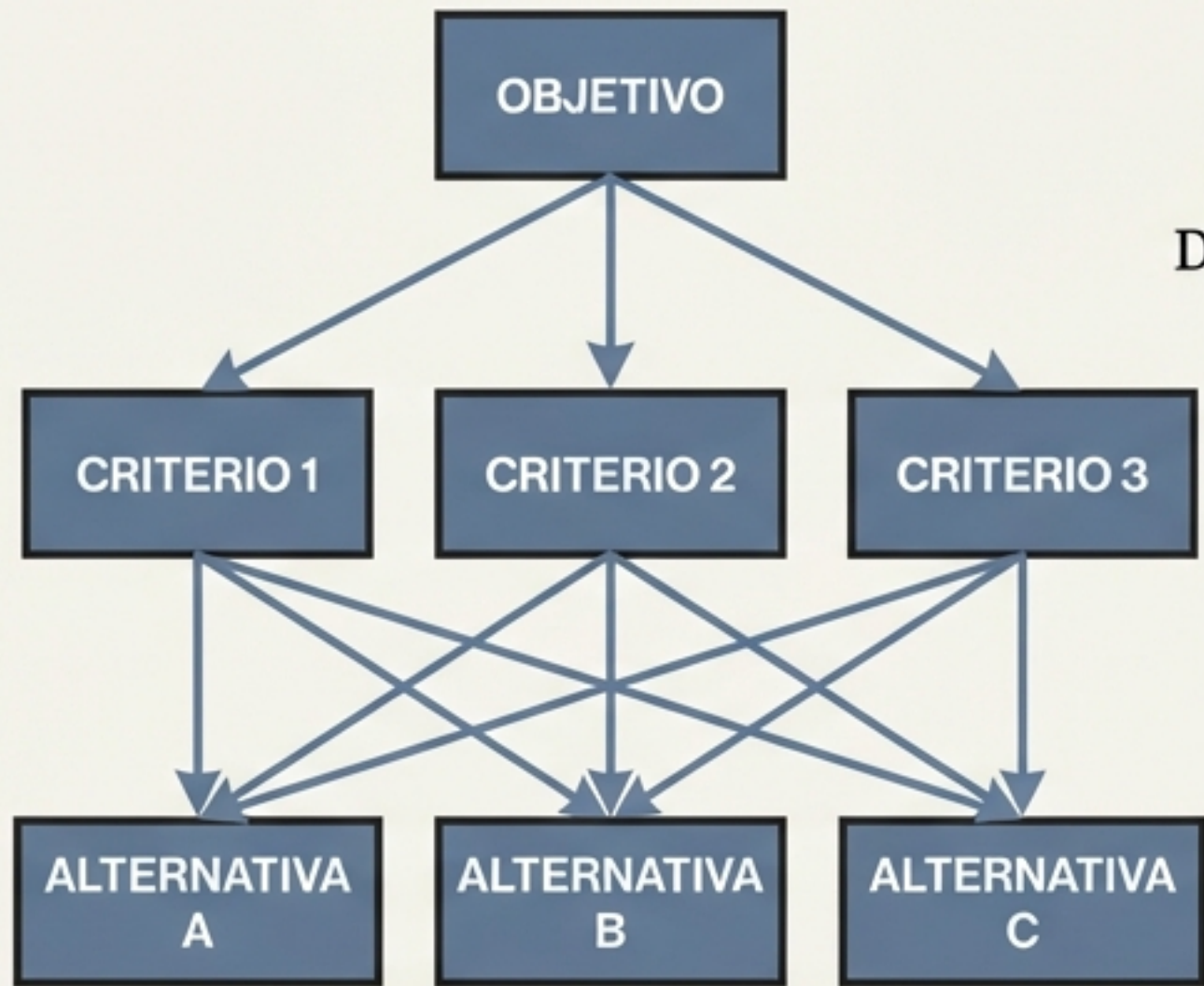


Decisiones en Grupo: El Consenso de Expertos



ANP: Cuando la Jerarquía no es Suficiente

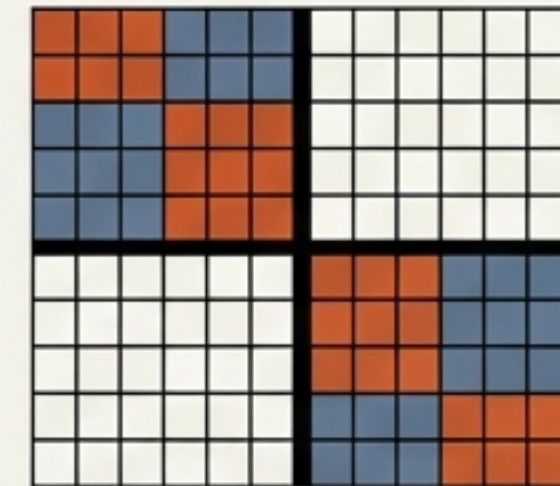
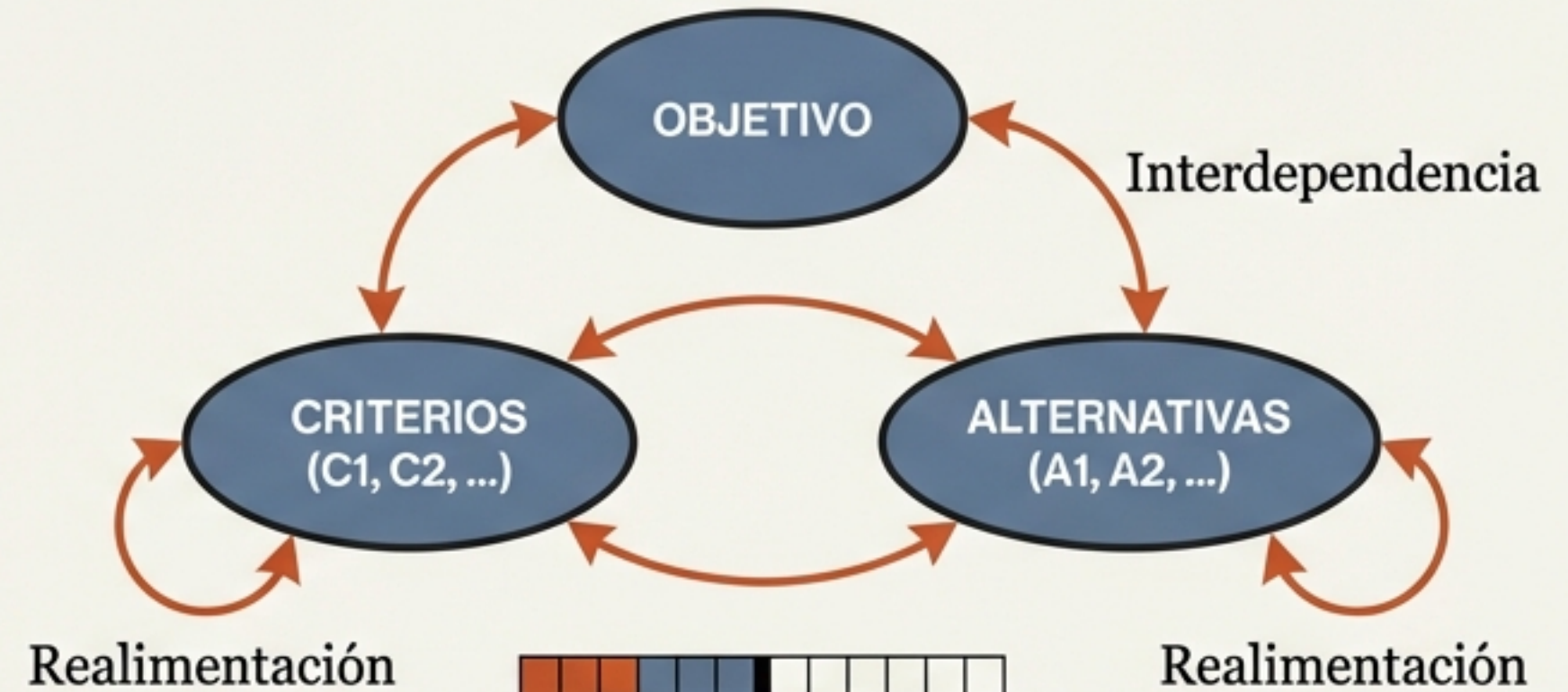
Modelo AHP (Lineal)



Jerarquía
Descendente

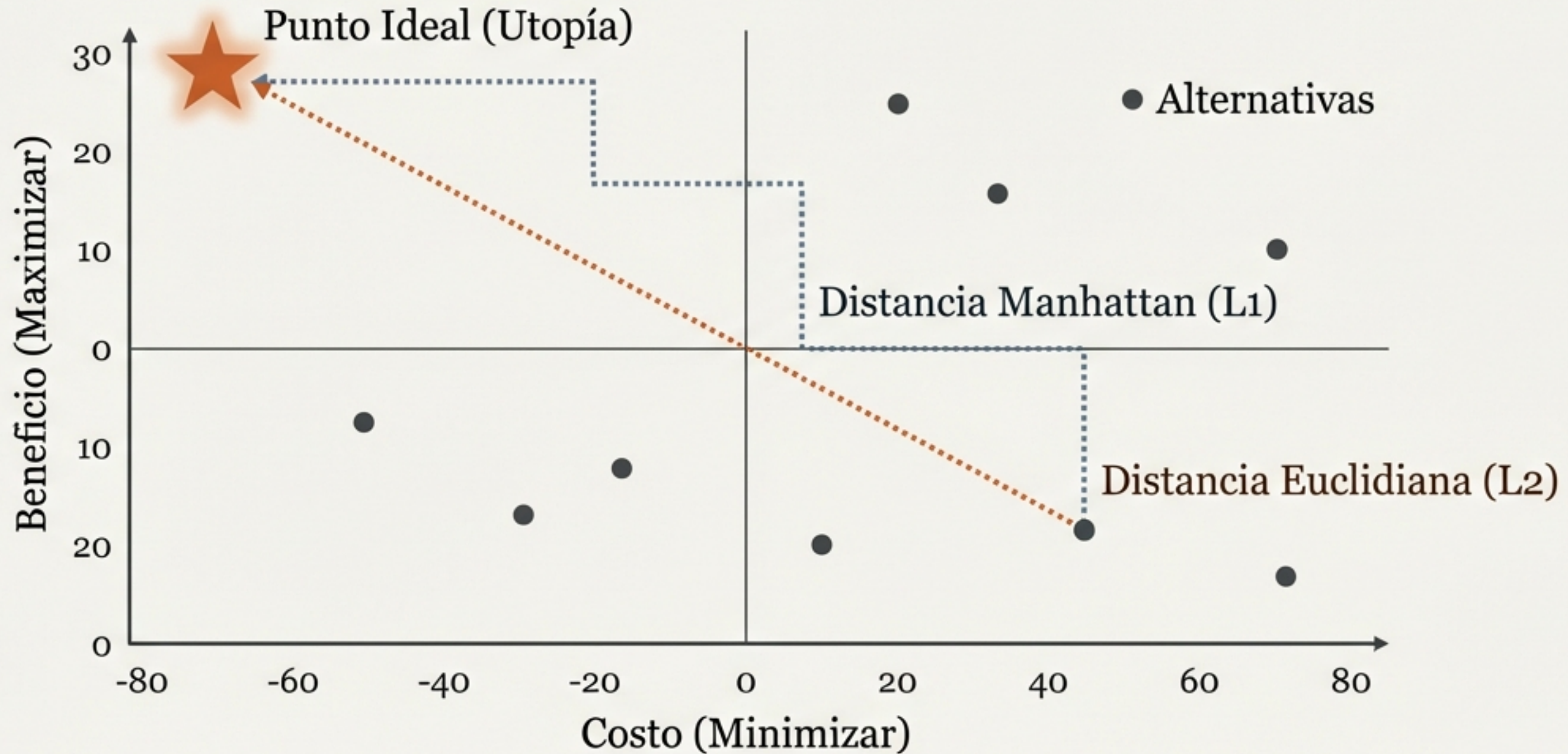


Modelo ANP (Red)



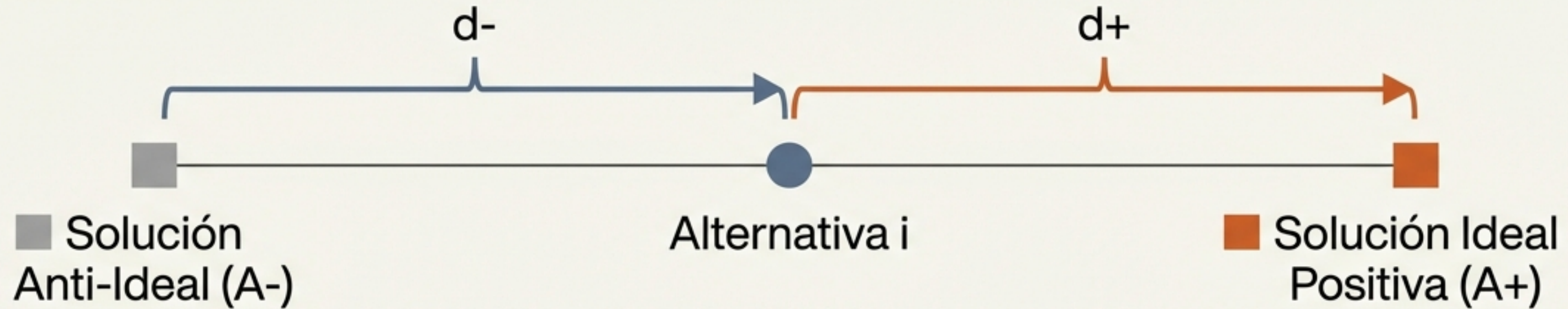
La Supermatriz: Mapa de influencias globales.

Métodos de Distancia: En Busca del Punto Ideal



“Axioma de Zeleny: La mejor opción es la que geométricamente más se acerca a la ideal.”

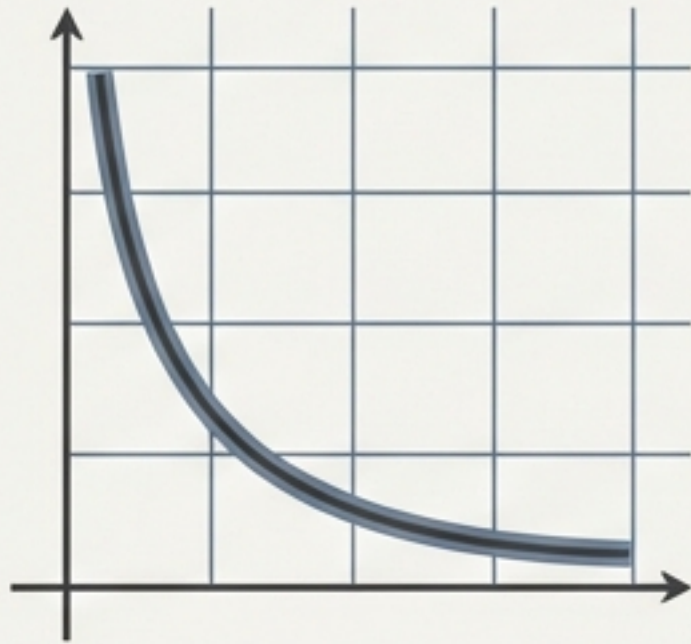
Ranking por Distancia: TOPSIS y VIKOR



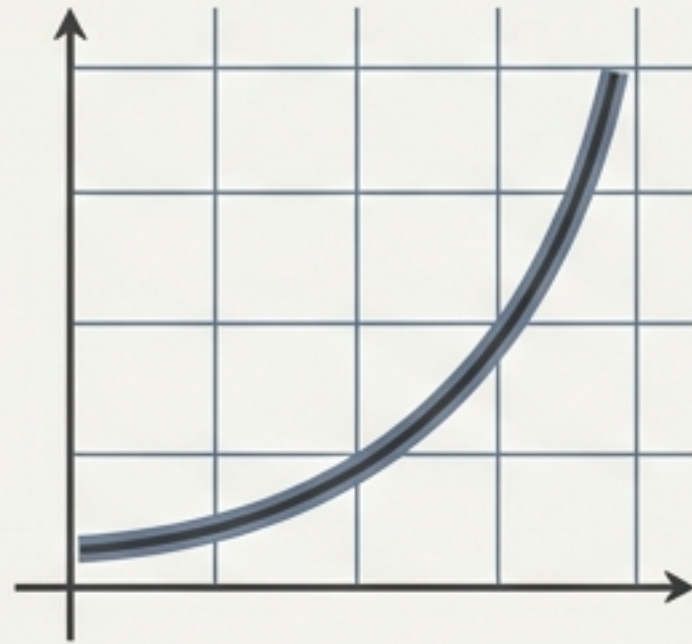
TOPSIS: Elige la alternativa con la menor distancia al Ideal y la mayor distancia al Anti-Ideal.

VIKOR: Busca una solución de compromiso considerando la utilidad del grupo y el arrepentimiento individual.

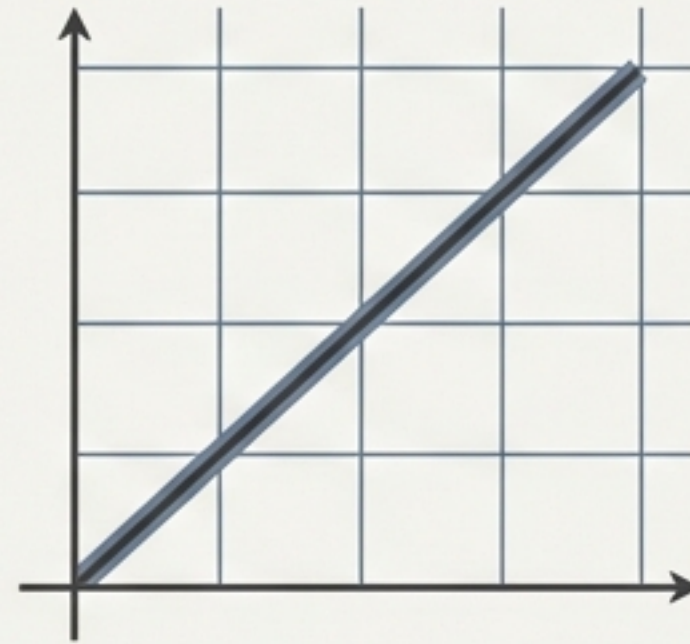
MIVES: Valor, Sostenibilidad y Homogeneización



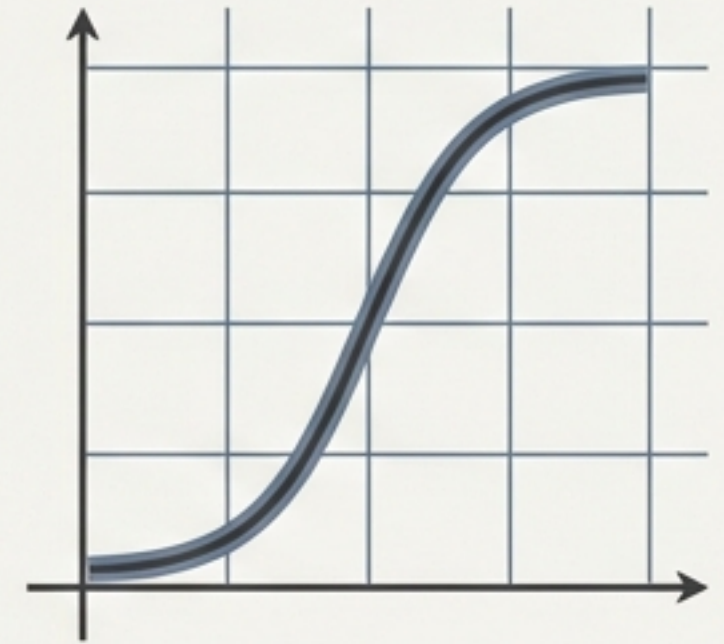
Decreciente
Cóncava



Creciente
Convexa



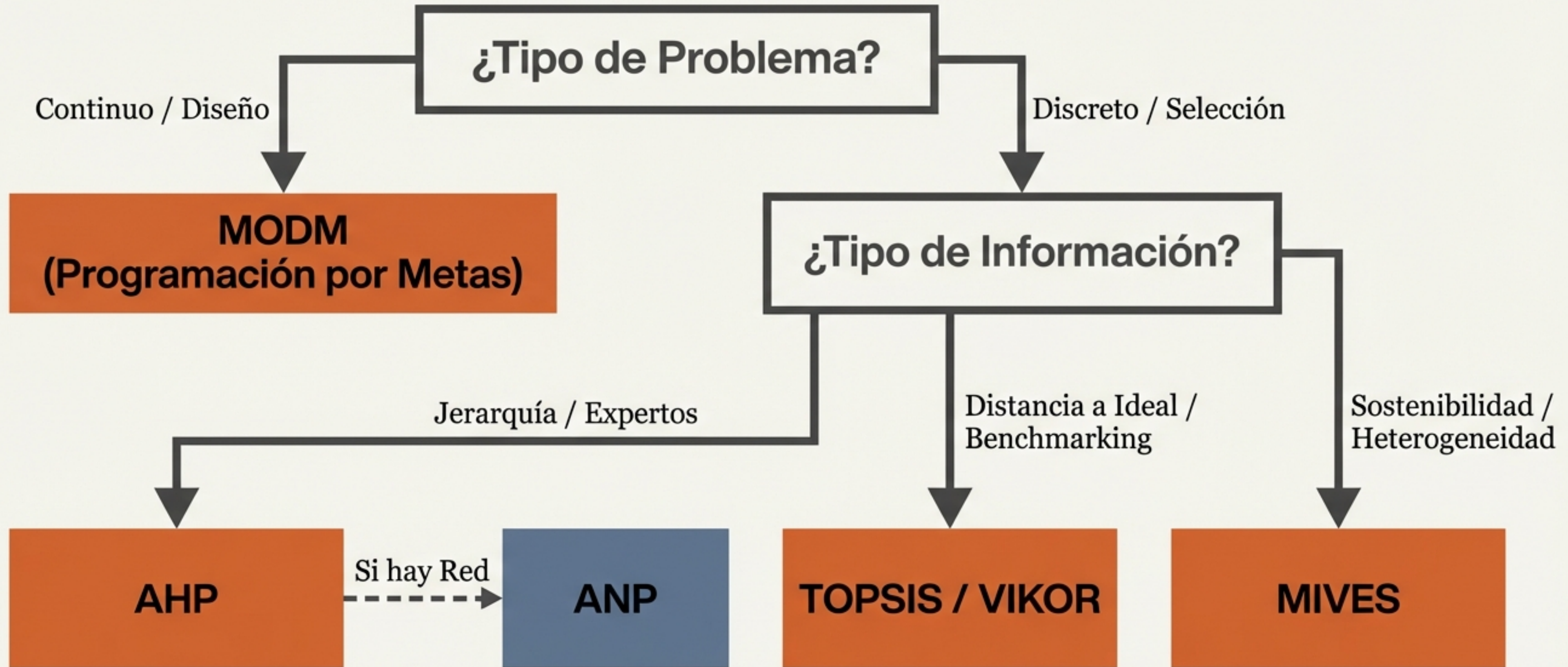
Lineal



Sigmoidea (S)

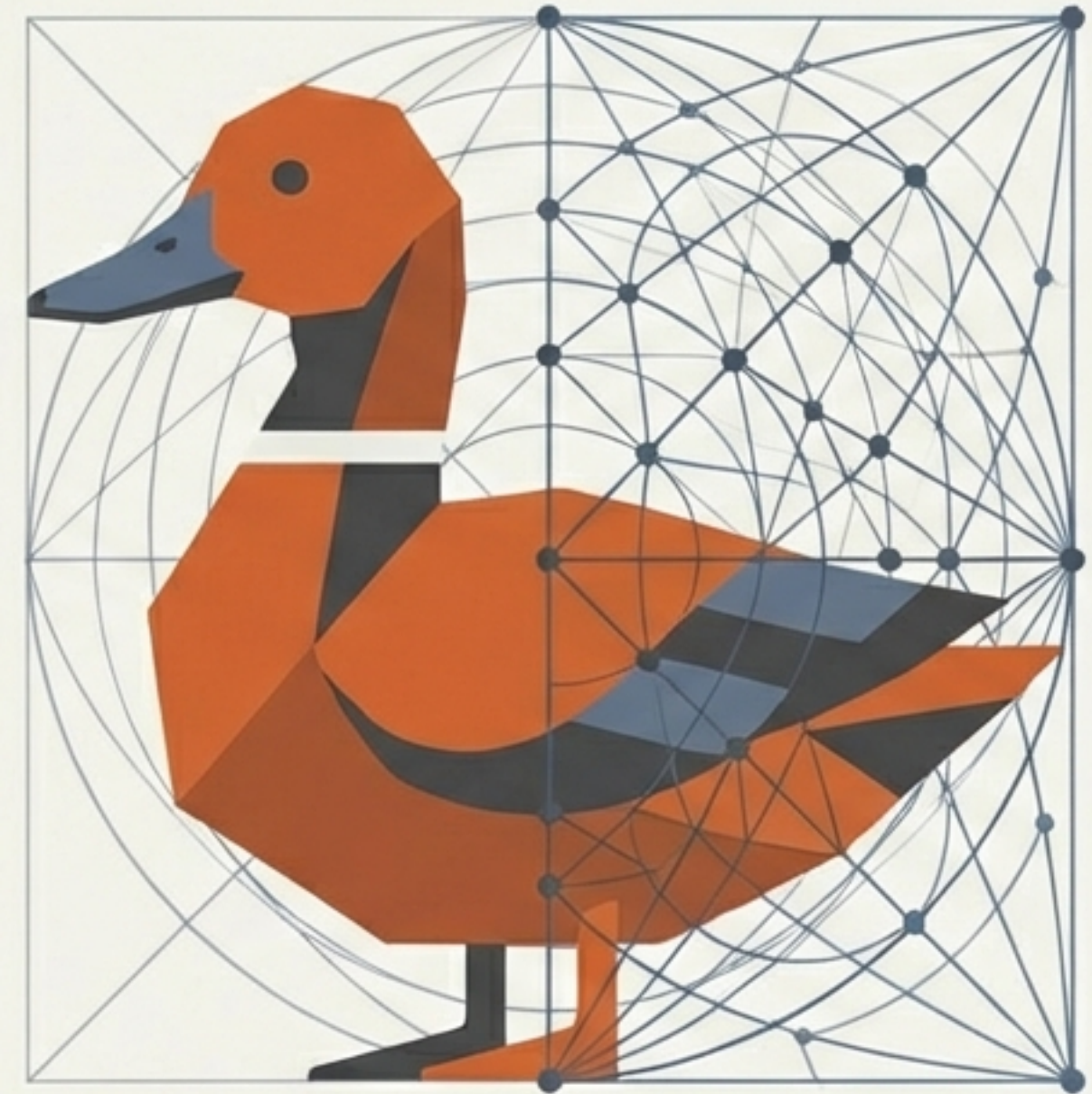
Función de Valor: Transforma unidades físicas (toneladas, dB, €) en valor adimensional (0 a 1).
Parámetros Clave: Puntos de Satisfacción y Saturación que definen la preferencia del decisor.

Mapa de Navegación: ¿Qué Método Elegir?



Conclusiones: Hacia la Decisión Justificada

- 1. **Estructurar:**
Definir el problema.
- 2. **Normalizar:**
Unificar el lenguaje.
- 3. **Ponderar:**
Asignar importancia (Objetiva/Subjetiva).
- 4. **Agregar:**
Calcular el compromiso.



Calculated Compromise

La decisión perfecta no existe. Existen las decisiones robustas, coherentes y justificadas matemáticamente.