



Última modificación oficial: 27 abr 2026

Para una mejor experiencia usamos la suite de Google.

Técnicas usadas: Bulletpoints + Estilo Cornell + Tablas y gráficos visuales

Puedes borrar el contenido de la sección de palabras clave o anotaciones para que puedas escribir las tuyas. ¡Éxitos!

CONTENIDO


S01: Análisis de Decisiones bajo Incertidumbre	2
① ¿CÓMO DECIDES CUANDO EL FUTURO ES UN MISTERIO?	2
🧠 Lógica causal:	2
⚙️ Mecanismo / Proceso:	2
📏 Reglas / Condiciones:	2
📏 Reglas / Condiciones:	3
🎨 Sugerencia de Ilustración:	3
💡 Resumen Express:	3
② ¿CÓMO ELEGIR? LAS 5 PERSONALIDADES MATEMÁTICAS	4
🧠 Lógica causal:	4
⚙️ Mecanismo / Proceso:	4
📏 Reglas / Condiciones:	4
🔒 Mnemotecnia: La Tabla Analógica de Personalidades	4
🎨 Sugerencia de Ilustración:	5
💡 Resumen Express:	5
③ ¿CÓMO MEDIR "LO QUE PUDO SER"?	5
🧠 Lógica causal:	5
⚙️ Mecanismo / Proceso:	5
📏 Reglas / Condiciones:	6
⚠️ La Trampa:	6
📊 Tabla Comparativa: Lógica de Utilidades vs. Costos	6
💡 Resumen Express:	6
Anexos	7



S01: Análisis de Decisiones bajo Incertidumbre

FICHA TÉCNICA:

- Curso:** Investigación de Operaciones II
- Unidad:** 1 - Decisiones bajo Incertidumbre y Riesgo
- Objetivo:** Tomar la decisión óptima frente a múltiples escenarios futuros cuando no se conocen las probabilidades de que estos ocurran, usando criterios no probabilísticos.

[PROGRESO]:  6% Completado (*Semana 1 de 16*)

Una buena decisión **no** garantiza un buen resultado. En el mundo real (y en los exams), tomar una mala decisión por ignorancia y tener éxito por pura suerte sigue siendo una mala decisión. La parte matemática no adivina el futuro, pero asegura que a largo plazo tu lógica sea indestructible.

Al terminar esta ficha, sabrás exactamente cómo justificar con números la elección de un proyecto de inversión o estrategia de negocio en escenarios de *incertidumbre total*, evitando depender del instinto y usando matrices (como lo hizo Ford para ahorrar \$40 millones).

1 ¿CÓMO DECIDES CUANDO EL FUTURO ES UN MISTERIO?

Estructura del Problema de Decisión

Lógica causal:

Nos enfrentamos a un escenario de incertidumbre pura. Tenemos varias opciones para elegir, pero el resultado final dependerá de factores externos (el mercado, el clima, la economía). El problema? No tenemos ni idea de qué probabilidad tiene cada factor de ocurrir. Por ende, toca usar criterios matemáticos en frío.

Mecanismo / Proceso:

Para resolver cualquier problema de este tipo, seguimos dos pasos innegociables:

1. **Definir a los jugadores:** Separar lo que controlas de lo que no.
2. **Armar la Matriz de Resultados:** Cruzar tus decisiones con los eventos externos para ver la recompensa (payoff).

Reglas / Condiciones:

- **Alternativas de decisión (Tú):** Acciones 100% bajo control del decisor (Ej: Construir una fábrica grande, pequeña o no hacer nada).

PALABRAS CLAVE / ANOTACIONES

Qué tal! Espero te sirva este material. Si tienes dudas u observaciones, date una pasada por la página web y contáctame!

Análisis de Decisiones: Técnicas para escoger la opción que más nos beneficiaría.

>> Alternativas

>> Estados de Naturaleza

En los ejercicios identificarás cada uno



- **Estados de la naturaleza (El destino):** Eventos futuros totalmente fuera de tu control (Ej: Mercado bueno, regular o malo).
- **Resultado (El pago):** El valor exacto (utilidad financiera, costo, tiempo) de tomar la alternativa "A" y que ocurra el estado "B".

por la pregunta de:
¿Esta vaina la puedo controlar o depende de otras cosas?

Yo puedo elegir qué precio ponerle a un producto pero no puedo controlar la demanda que habrá.

Generalmente, en tu cuadrito, A se pone en vertical y B se pone en horizontal. Lo que se llena es el resultado que depende de A y B.

Opciones mutuamente excluyentes.

Eventos mutuamente excluyentes.

Reglas / Condiciones:

Escenarios para el análisis de decisiones:

- 🎯 **Certeza (Modo Tutorial):** Sabes *exactamente* qué va a pasar, así que solo sumas y eliges la ruta que pague más.
- 🤖 **Incertidumbre (Modo Supervivencia):** Abres una caja misteriosa y **NO** sabes tus probabilidades de ganar. Te toca decidir con pura psicología: ¿te pones a la defensiva o te lanzas con todo?
- 🎲 **Riesgo (Modo Casino):** Estás apostando, pero **SÍ** conoces tus probabilidades matemáticas. Usas esa data para calcular si la jugada vale la pena o si vas a terminar en la quiebra.

Sugerencia de Ilustración:

GUÍA MAESTRA: Escenarios para el Análisis de Decisiones

DECISOR
ELEMENTOS DE LA DECISIÓN
Cualquier análisis requiere un decisor, acciones alternativas, estados de la naturaleza y resultados.

FUNDAMENTOS Y CLASIFICACIÓN
ALTERNATIVAS
PASO 1: IDENTIFICAR EL ENTORNO
Determinar la información sobre la probabilidad de los estados.

ESTADOS Y RESULTADOS
CRITERIO DE SELECCIÓN
Elegir el modelo depende de si el entorno es de certidumbre, incertidumbre o riesgo.

ESCENARIO 1: BAJO CERTIDUMBRE

CUENTA AHORROS 6% **BONO GARANTIZADO 10%**

Se conoce con exactitud qué estado ocurrirá. Se elige siempre la opción que maximiza el beneficio.

ESCENARIO 2: BAJO INCERTIDUMBRE

OPTIMISTA (MAXIMAX) **PESIMISTA (MAXIMIN)**

Se conocen estados posibles, pero no sus probabilidades. Se decide según la actitud ante el riesgo.

ESCENARIO 3: BAJO RIESGO

GUERRA (10%) → 5,000
PAZ (70%) → +150, 5,000
DEPRESIÓN (20%) → 300, 400, \$1,000

VALOR MONETARIO ESPERADO (VME) / ÁRBOLES
Existen varios estados posibles y probabilidades asignadas. Se utiliza el Valor Monetario Esperado (VME).

RESUMEN COMPARATIVO DE CRITERIOS

ESCENARIO	INFORMACIÓN DE PROBABILIDAD	INFORMACIÓN DE PROBABILIDAD	CRITERIO SUGERIDO
Certidumbre	Conocida (100%)	Conocida (100%)	Maximización directa del resultado
Incertidumbre	Desconocida	Desconocida	Laplace, Hurwicz, Minimax Regret
Riesgo	Estimada (0-100%)	Estimada (0-100%)	Valor Monetario Esperado (VME)

Resumen Express:

Elemento	¿Lo controlas?	Ubicación en la Matriz
Alternativas	✅ Sí	Filas (Horizontales)
Estados de la Naturaleza	❌ NO	Columnas (Verticales)
Resultados (Pagos)	🔄 Depende	Intersección (Celdas)



2 ¿CÓMO ELEGIR? LAS 5 PERSONALIDADES MATEMÁTICAS

Criterios de Decisión No Probabilísticos

Lógica causal:

Como no hay probabilidades, el criterio que elijamos dependerá del perfil o tolerancia al riesgo que queramos asumir en el modelo.

Mecanismo / Proceso:

- **MAXIMIN:** Evalúas lo peor que te puede pasar en cada opción, y de esos peores escenarios, eliges el menos doloroso. (Maximizas el mínimo).
- **MAXIMAX:** Buscas el resultado más alto de toda la matriz, asumiendo que el universo jugará a tu favor. (Maximizas el máximo).
- **HURWICZ:** Usas un coeficiente de realismo (α) entre 0 y 1. Multiplicas α por el mejor pago y $(1 - \alpha)$ por el peor pago de cada alternativa. Sumas y eliges el mayor.
- **LAPLACE:** Sumas todos los resultados de una alternativa y los divides entre la cantidad de estados de la naturaleza (promedio simple). Eliges el promedio mayor.
- **MINIMAX:** Busca minimizar tu "arrepentimiento"; calculas cuánto dejarías de ganar frente a la decisión perfecta y eliges la alternativa que minimice ese máximo dolor.

Reglas / Condiciones:

- Si en Hurwicz $\alpha = 1$, el cálculo es idéntico al Maximax.
- Si en Hurwicz $\alpha = 0$, el cálculo es idéntico al Maximin.
- Para Laplace, todos los estados de la naturaleza asumen exactamente la misma probabilidad implícita ($1/n$).

Mnemotecnia: La Tabla Analógica de Personalidades

Úsala para conectar el nombre aburrido con la lógica:

1. **MAXIMIN = El Paranoico** (Piensa que el mundo está en su contra. Busca lo mejor de lo peor).
2. **MAXIMAX = El Soñador** (Ignora el riesgo. Va directo por el premio gordo).
3. **HURWICZ = El Negociador** (Llega a un trato entre su lado soñador (α) y su lado paranoico ($1-\alpha$)).
4. **LAPLACE = El Democrático** (Trata a todos los futuros por igual, todos valen lo mismo, saca promedio).
5. **MINIMAX = El Llorón** (Toma decisiones pensando en no arrepentirse luego. Lo vemos abajo).

CRITERIOS DE DECISIÓN BAJO INCERTIDUMBRE

>> Máximo de los Mínimos

>> Máximo de los Máximos

>> Con coeficiente "a"

>> Promedio

>> Mínimo de los Máximos Peores

En los ejercicios no viene directamente "Aplica MaxiMax", fácil aparece algo como "la empresa busca el riesgo" y cosas medias abstractas para hacérsela un toque más difícil.

Frase fumada para recordar:

*Maxi, Maxi, dile "a"
Hurwicz que LA com"PLACE".*

Maxi: Min
Maxi: Max

a: Coeficiente alpha
Hurwicz: $a * \text{mejor} + 1-a * \text{peor}$

LA comPLACE:
Laplace (promedio)

Mira los ejercicios para que entiendas.



Sugerencia de Ilustración:

Guía de Criterios de Decisión bajo Incertidumbre: Cómo elegir cuando el futuro es desconocido

Guía técnica y visual sobre los cinco criterios principales para la toma de decisiones en entornos de incertidumbre total.

SECCIÓN 1: EL PUNTO DE PARTIDA (LA MATRIZ DE PAGOS)

Tabla base que cruza tus opciones (Alternativas) con escenarios externos (Estados de la Naturaleza). Valores representan beneficio esperado.

Ejemplo de Inversión

ALTERNATIVAS (Opciones)	ESTADOS (Futuro Desconocido)		
	GUERRA	PAZ	DEPRESIÓN
VALORES ESPECULATIVOS	20	5	-6
ACCIONES	9	8	0
BONOS	4	3	5

CRITERIO MAXIMAX (EL OPTIMISTA)

Enfoque Optimista. Busca el mejor escenario posible sin importar el riesgo de pérdida.

Identificar **MÁXIMO** de cada fila

VALORES ESPECULATIVOS	20
ACCIONES	9
BONOS	5

Elegir el **MÁXIMO** de esos valores

20

DECISIÓN: VALORES ESPECULATIVOS

CRITERIO MAXIMIN (EL PESIMISTA)

Enfoque Conservador. Garantiza un nivel mínimo de beneficio, protegiéndose contra lo peor.

Identificar **MÍNIMO** de cada fila

VALORES ESPECULATIVOS	-6
ACCIONES	0
BONOS	3

Elegir el **MÁXIMO** de los mínimos

3

DECISIÓN: BONOS

CRITERIO DE HURWICZ (EL REALISTA)

Balance ponderado entre optimismo y pesimismo mediante un coeficiente α (0 a 1).

$\alpha = 0.6$

ESTADOS (Futuro Desconocido)	ESTADOS		
	GUERRA	PAZ	DEPRESIÓN
VALORES ESPECULATIVOS	20	5	-6
ACCIONES	9	8	0
BONOS	4	3	5

Valor = $(\alpha \times \text{Mejor Resultado}) + (1 - \alpha) \times \text{Peor Resultado}$

Especulativos: $(0.6 \times 20) + (0.4 \times -6) = 5.4$
 Acciones: $(0.6 \times 9) + (0.4 \times 0) = 5.4$
 Bonos: $(0.6 \times 4) + (0.4 \times 5) = 4.2$

DECISIÓN: VALORES ESPECULATIVOS

CRITERIO DE LAPLACE (EL EQUITATIVO)

Probabilidades iguales. Se asume que todos los estados tienen la misma probabilidad.

Promedio simple de todos los resultados por fila (Sumar resultados / N° de estados)

Acciones: $(9 + 8 + 0) / 3 = 5.66$

Calcular promedio y elegir el más alto

ESTADOS (Futuro Desconocido)	ESTADOS			PROMEDIO
	GUERRA	PAZ	DEPRESIÓN	
VALORES ESPECULATIVOS	20	5	-6	
ACCIONES	9	8	0	5.66
ESPECULATIVOS	9	8	5.66	
BONOS	4	3	5.66	

DECISIÓN: ACCIONES

ARREPENTIMIENTO MINIMAX (EL PLANIFICADOR)

Costo de Oportunidad. Minimizar la "pesadumbre" por no elegir la mejor opción para un estado.

Identificar arrepentimiento **MÁXIMO** por fila

Identificar arrepentimiento **MÍNIMO** de esos máximos

Elegir el **MÍNIMO** de esos máximos

ESTADOS (Futuro Desconocido)	MATRIZ DE ARREPENTIMIENTO		
	GUERRA	PAZ	DEPRESIÓN
VALORES ESPECULATIVOS	0	3	11
ACCIONES	11	0	5
BONOS	16	5	0

DECISIÓN: ACCIONES

© NotebookLM

Resumen Express:

¿Miedo al riesgo? Usa **Maximin**. ¿Cero miedo? Usa **Maximax**. ¿Equilibrio? Usa **Hurwicz**. ¿Crees que todo puede pasar por igual? Usa **Laplace**.

Puedes asociar los perfiles como personalidades.

3 ¿CÓMO MEDIR "LO QUE PUDO SER"?

🔗 Criterio de Arrepentimiento MINIMAX

🧠 Lógica causal:

Este criterio (creado por Savage) asume que, tras tomar una decisión y ver qué estado de la naturaleza ocurrió finalmente, mirarás atrás y dirás: *"CARAJO, si hubiera sabido que pasaría esto, habría elegido otra cosa!"*. Buscamos minimizar ese dolor (Costo de oportunidad).

El **MÍNIMO** de los **MÁXIMOS** peores

El **Minimax** tiene pasos adicionales

⚙️ Mecanismo / Proceso:

- Busca al campeón de la columna:** Identificamos el mejor resultado de cada columna (Estado de la Naturaleza).
- Calcula tu arrepentimiento:** A ese valor máximo de la columna, réstale el valor de cada celda de esa misma columna. Esto crea la *Matriz de Costo de Oportunidad*.
- El peor berrinche:** Para cada alternativa (fila), encuentra el valor de arrepentimiento más alto.
- La decisión:** De esos máximos arrepentimientos, elige el **MÍNIMO** (Minimax).

>> Asegúrate que sea el mejor del estado de naturaleza (columna)

>> Después de hacer tu nueva matriz asegúrate de elegir el **MÁXIMO** de cada alternativa (fila)



Reglas / Condiciones:

- El costo de oportunidad (arrepentimiento) **NUNCA** puede ser un valor negativo. Si te sale negativo, restaste mal.
- Si en una celda tomaste la mejor decisión posible para ese escenario, el arrepentimiento es **0**.



La Trampa:

Al construir la matriz de costo de oportunidad, el 80% resta los valores buscando el máximo por *fila* (alternativas). **ERROR!** El arrepentimiento se evalúa contra lo que debiste hacer si supieras qué estado iba a ocurrir. Por lo tanto, el máximo se busca y se resta **POR COLUMNA**.



Tabla Comparativa: Lógica de Utilidades vs. Costos

Si la Matriz original te da...	¿Cuál es el Mejor Resultado?	¿Cómo se calcula el Arrepentimiento?
UTILIDADES (Ganancias, \$)	El valor MÁS ALTO (Máximo)	(Máximo de la Columna) - (Valor de la celda)
COSTOS (Gastos, mermas)	El valor MÁS BAJO (Mínimo)	(Valor de la celda) - (Mínimo de la Columna)



Resumen Express:

El criterio **Minimax (Arrepentimiento)** consiste en crear una matriz de "lo que dejaste de ganar" restando por COLUMNAS, buscar el peor arrepentimiento posible por cada decisión, y quedarte con la alternativa que te genere el menor trauma financiero.

Genial! Si llegaste hasta aquí es más que suficiente para entender la semana. Pero si quieres profundizar alguna parte o concepto puedes visitar los recursos adicionales en www.ingenierolocaso.com en la sección de CONTENIDO.

Utiliza ese material como guía o complemento, de todas formas tienes que darle una repasada, ESE EXÁMEN NO SE VA A PASAR POR ARTE DE MAGIA. TU PUEDES!

En todo caso siempre tiene que haber un 0 en cada columna.

>> luego eliges el mínimo por fila (alternativa)

Síguenos en nuestras redes para enterarte de todas las novedades!



Anexos

GUÍA MAESTRA: Escenarios para el Análisis de Decisiones

DECISOR

ELEMENTOS DE LA DECISIÓN
Cualquier análisis requiere un decisor, acciones alternativas, estados de la naturaleza y resultados.

FUNDAMENTOS Y CLASIFICACIÓN

ALTERNATIVAS

PASO 1: IDENTIFICAR EL ENTORNO
Determinar la información sobre la probabilidad de los estados.

ESTADOS Y RESULTADOS

CRITERIO DE SELECCIÓN
Elegir el modelo depende de si el entorno es de certidumbre, incertidumbre o riesgo.

ESCENARIO 1: BAJO CERTIDUMBRE

CUENTA AHORROS
6%

BONO GARANTIZADO
10%

Se conoce con exactitud qué estado ocurrirá. Se elige siempre la opción que maximiza el beneficio.

ESCENARIO 2: BAJO INCERTIDUMBRE

OPTIMISTA (MAXIMAX)

PESIMISTA (MAXIMIN)

Se conocen estados posibles, pero no sus probabilidades. Se decide según la actitud ante el riesgo.

ESCENARIO 3: BAJO RIESGO

GUERRA (10%) → 5,000

PAZ (70%) → +150, 5,000

DEPRESIÓN (20%) → 300, 400, \$1,000

VALOR MONETARIO ESPERADO (VME) / ÁRBOLES
Existen varios estados posibles y probabilidades asignadas. Se utiliza el Valor Monetario Esperado (VME).

ESCENARIO	INFORMACIÓN DE PROBABILIDAD	INFORMACIÓN DE PROBABILIDAD	CRITERIO SUGERIDO
Certidumbre	Conocida (100%)	Conocida (100%)	Maximización directa del resultado
Incertidumbre	Desconocida	Desconocida	Laplace, Hurwicz, Minimax Regret
Riesgo	Estimada (0-100%)	Estimada (0-100%)	Valor Monetario Esperado (VME)

© NotebookLM

Guía de Criterios de Decisión bajo Incertidumbre: Cómo elegir cuando el futuro es desconocido

Guía técnica y visual sobre los cinco criterios principales para la toma de decisiones en entornos de incertidumbre total.

SECCIÓN 1: EL PUNTO DE PARTIDA (LA MATRIZ DE PAGOS)

MATRIZ DE RESULTADOS
Tabla base que cruza tus opciones (Alternativas) con escenarios externos (Estados de la Naturaleza). Valores representan beneficio esperado.

Ejemplo de Inversión

ALTERNATIVAS (Inversión)	ESTADOS (Futuro Desconocido)		
	GUERRA	PAZ	DEPRESIÓN
VALORES ESPECULATIVOS	20	5	-6
ACCIONES	9	8	0
BONOS	4	3	5

CRITERIO MAXIMAX (EL OPTIMISTA)

Enfoque Optimista.
Busca el mejor escenario posible sin importar el riesgo de pérdida.

VALORES ESPECULATIVOS	20
ACCIONES	9
BONOS	5

Identificar **MÁXIMO** de cada fila

Elegir el **MÁXIMO** de esos valores

20

DECISIÓN: VALORES ESPECULATIVOS

CRITERIO MAXIMIN (EL PESIMISTA)

Enfoque Conservador.
Garantiza un nivel mínimo de beneficio, protegiéndose contra lo peor.

VALORES ESPECULATIVOS	-6
ACCIONES	0
BONOS	3

Identificar **MÍNIMO** de cada fila

Elegir el **MÁXIMO** de los mínimos

3

DECISIÓN: BONOS

CRITERIO DE HURWICZ (EL REALISTA)

Balance ponderado entre optimismo y pesimismo mediante un coeficiente α (0 a 1).

$\alpha = 0.6$

VALORES ESPECULATIVOS	ESTADOS (Futuro Desconocido)		
	GUERRA	PAZ	DEPRESIÓN
20	5	-6	
9	8	0	
4	3	5	

Valor = $(\alpha \times \text{Mejor Resultado}) + (1 - \alpha) \times \text{Peor Resultado}$

Especulativos: $(0.6 \times 9) + (0.4 \times 0) = 5.4$
 Especulativos: $(0.6 \times 5) + (0.4 \times 3) = 4.2$
 Acciones: $(0.6 \times 9) + (0.4 \times 0) = 5.4$
 Acciones: $(0.6 \times 5) + (0.4 \times 3) = 4.2$
 Bonos: $(0.6 \times 5) + (0.4 \times 3) = 4.2$

Calcular para cada fila y elegir el mayor

DECISIÓN: VALORES ESPECULATIVOS

CRITERIO DE LAPLACE (EL EQUITATIVO)

Probabilidades Iguales.
Se asume que todos los estados tienen la misma probabilidad.

VALORES ESPECULATIVOS	ESTADOS (Futuro Desconocido)		
	GUERRA	PAZ	DEPRESIÓN
20	5	-6	
9	8 + 0	3	5.66
4	3	5.66	
5.66	9	8	5.66
5.66	4	3	5.66

Promedio simple de todos los resultados por fila (Sumar resultados / N° de estados)
 Acciones: $(9 + 8 + 0) / 3 = 5.66$

Calcular promedio y elegir el más alto

DECISIÓN: ACCIONES

ARREPENTIMIENTO MINIMAX (EL PLANIFICADOR)

Costo de Oportunidad.
Minimizar la "pesadumbre" por no elegir la mejor opción para un estado.

Identificar arrepentimiento **MÁXIMO** por fila

Identificar arrepentimiento **MÍNIMO** por fila

VALORES ESPECULATIVOS	MATRIZ DE ARREPENTIMIENTO		
	GUERRA	PAZ	DEPRESIÓN
0	3	11	
11	0	5	
16	5	0	

Elegir el **MÍNIMO** de esos máximos

DECISIÓN: ACCIONES

© NotebookLM