
























Última modificación oficial: 11 mar 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

S02: Casos Especiales de Programación Lineal y Modelos de Producción (1 Índice)	3
1 ¿QUÉ PASA CUANDO LAS REGLAS DEL JUEGO SE CONTRADICEN Y NADIE GANA?	3
 Lógica del concepto:	3
 Mecanismo / Proceso visual:	3
 Reglas / Condiciones:	3
 Resumen Express:	4
2 ¿Y SI TUVIERAS INFINITOS CAMINOS PARA LLEGAR AL MISMO MILLÓN DE DÓLARES?	4
 Lógica del concepto:	4
 Mecanismo / Proceso visual:	4
 Reglas / Condiciones:	4
 Resumen Express:	5
3 ¿CÓMO SE VE LA AMBICIÓN INFINITA EN UN GRÁFICO MATEMÁTICO?	5
 Lógica del concepto:	5
 Mecanismo / Proceso visual:	5
 Reglas / Condiciones:	5
 Resumen Express:	5
4 ¿POR QUÉ CHOCAR DEMASIADAS RECTAS EN UNA ESQUINA ROMPE EL ALGORITMO?	6
 Lógica del concepto:	6
 Mecanismo / Proceso visual:	6
 Reglas / Condiciones:	6
 Resumen Express:	6
5 ¿CÓMO TRADUCIMOS LA REALIDAD A MATEMÁTICAS USANDO SOLO UNA ETIQUETA?	6
 Lógica del concepto:	6
 Mecanismo / Proceso:	7
 Reglas / Condiciones (Definición Formal):	7
 Tabla Comparativa: Letras vs Índices	7
 Resumen Express:	7



S02: Casos Especiales de Programación Lineal y Modelos de Producción (1 Índice)

FICHA TÉCNICA:

- Curso:** Investigación de Operaciones I
- Unidad:** Bloque de Fundamentos y Formulación
- Objetivo:** Identificar las 4 "fallas en la matrix" (anomalías) de la programación lineal y aprender a formular modelos usando un solo índice matemático.

[PROGRESO]: [13]% Completado (Semana 2 de 16)

No todos los problemas matemáticos tienen un único final feliz. A veces, la ecuación de tu empresa estalla (infinito), se rompe por contradicciones (infactible) o hay infinitas opciones idénticas para volverte millonario.

Aprender a leer estos casos te dará una ventaja: diagnosticar el error exacto en tu formulación con solo mirar un gráfico o interpretar una tabla de software, ahorrándote horas de cálculos a ciegas en el examen.

1 ¿QUÉ PASA CUANDO LAS REGLAS DEL JUEGO SE CONTRADICEN Y NADIE GANA?

Caso Especial 1: Modelo Infactible

Lógica del concepto:

Tu jefe te pide que produzcas 1000 sillas de madera, pero te da cero presupuesto para madera. Las matemáticas no hacen magia. Un modelo es infactible cuando las restricciones se contradicen entre sí, haciendo imposible cumplir todas las reglas al mismo tiempo. No existe región para jugar.

Mecanismo / Proceso visual:

1. Graficas tus restricciones de inventario (te empujan hacia un lado del plano).
2. Graficas tus restricciones de demanda mínima (te empujan hacia el lado opuesto).
3. **Resultado:** Las zonas de color nunca se cruzan. La región factible simplemente está vacía.

Reglas / Condiciones:

- **En Gráfico:** Colores o áreas sombreadas que nunca chocan.
- **En Simplex/Software:** Tu Función Objetivo (F.O.) final termina con

Palabras Clave/ Anotaciones

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

El tema es identificar si una solución vale o no vale.

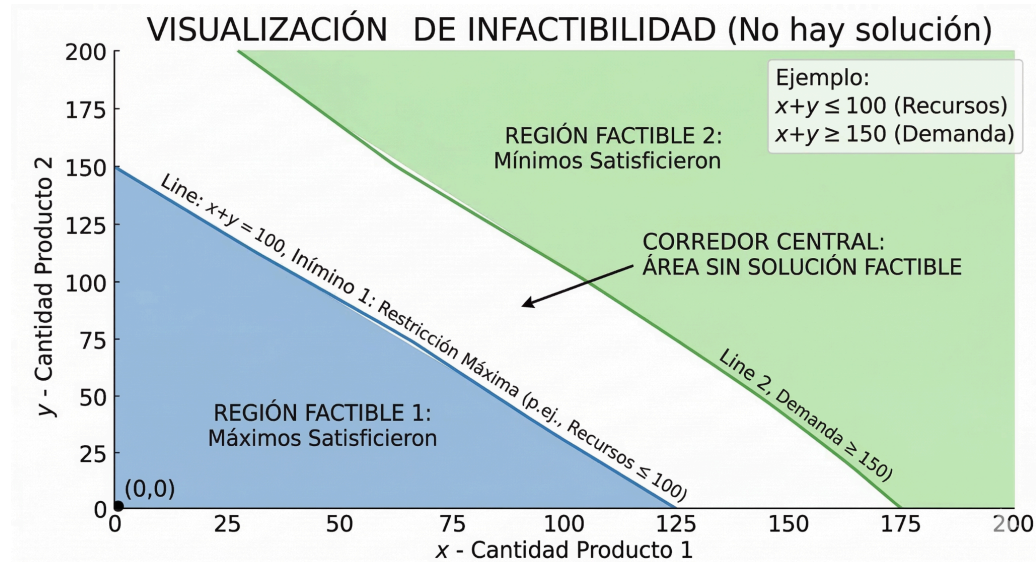
Modelo Infactible



variables artificiales mayores a cero (>0).

⚠ La Trampa: No confundas una "solución de cero" (producir 0 sillas para no quebrar) con una "solución infactible". Cero es una respuesta válida; infactible significa que la respuesta *no existe*.

🎨 Sugerencia de Ilustración:



Problema lineal que presenta **infactibilidad** (no hay solución factible)

💡 Resumen Express:

Anomalia	Causa Raiz	Cómo se ve en Software
Infactible	Exigencias contradictorias.	Variables artificiales > 0 al final.

2 ¿Y SI TUVIERAS INFINITOS CAMINOS PARA LLEGAR AL MISMO MILLÓN DE DÓLARES?

📌 Caso Especial 2: Múltiples Óptimos

🧠 Lógica del concepto:

Imagina que fabricar sillas y mesas te da exactamente el mismo margen de ganancia proporcional al tiempo que consumen. El modelo te dirá: "Me da igual si haces 100 sillas o 50 mesas, o cualquier combinación en medio... en todas vas a ganar \$10,000". Tienes infinitas formas de ganar el premio máximo.

Significa que debe cumplir con los supuestos.

El mejor caso es cuando hay más de una "región factible".

Modelo Múltiples Óptimos

Significa que toda una recta está llena de puntos óptimos



⚙️ Mecanismo / Proceso visual:

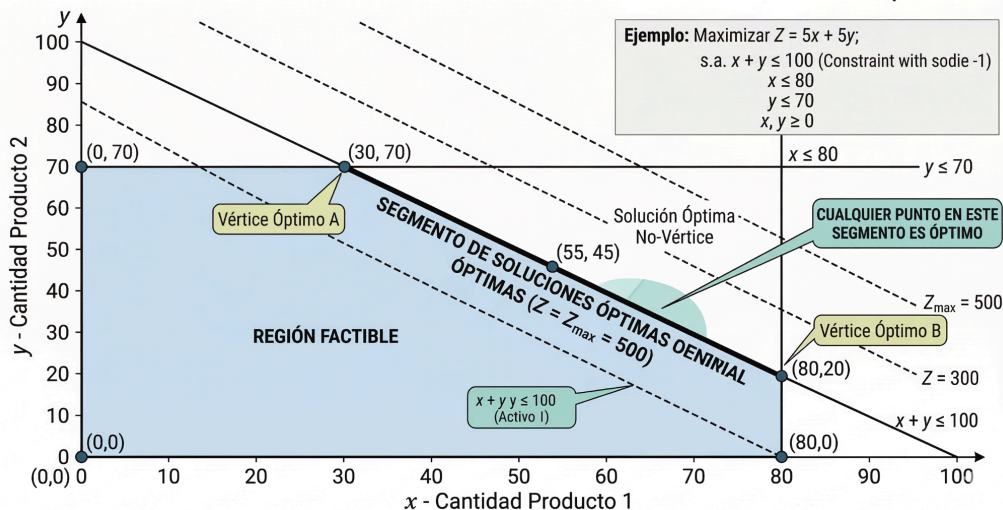
1. Construyes tu Región Factible (tu habitación de juego).
2. Entra la Función Objetivo (la "ráfaga de viento").
3. **Resultado:** El viento no empuja la bola a una sola esquina (vértice), sino que choca de cara contra **toda una pared** (segmento de recta). Todos los puntos de esa pared empatan como ganadores.

📏 Reglas / Condiciones:

- **En Gráfico:** La pendiente de la Función Objetivo es idéntica a la pendiente de una de tus restricciones activas.
- **En Simplex/Software:** Una Variable *No Básica* (que normalmente empeoraría tu ganancia si la obligas a producirse) tiene un impacto o "costo reducido" exactamente igual a **0**.

🎨 Sugerencia de Ilustración:

VISUALIZACIÓN DE SOLUCIONES ÓPTIMAS MÚLTIPLES | Casos Especiales



No solo los vértices son óptimos: Cualquier punto que esté en la línea morada es una solución óptima y te dará exactamente la misma ganancia máxima de $\$Z_{\{max\}} = 500\$$. Por ejemplo, el punto marcado $\$(55, 45)\$$ es una **"Solución Óptima No-Vértice"** y funciona igual de bien.

🔑 **Mnemotecnia:** MO-CO-CE (Para Múltiples Óptimos, hay Costo cero).

💡 Resumen Express:

Anomalía	Causa Raíz	Cómo se ve en Software
Múltiples Óptimos	F.O. paralela a una restricción.	Variable No Básica con impacto 0.



3 ¿CÓMO SE VE LA AMBICIÓN INFINITA EN UN GRÁFICO MATEMÁTICO?

Caso Especial 3: Solución No Acotada

Lógica del concepto:

Ocurre cuando te olvidas de poner límites en la vida real. Es el equivalente a decir "por cada vaso de agua que venda gano \$1, y tengo agua infinita y vasos infinitos". El modelo se vuelve loco y Z (tu utilidad) acelera hacia el infinito y más allá. Es un error típico por olvidar declarar restricciones de recursos clave.

Mecanismo / Proceso visual:

1. Dibujas las restricciones.
2. La región factible queda abierta por un lado (no hay "tapa").
3. **Resultado:** Desplazas la recta de la Función Objetivo buscando maximizar, y esta vuela hacia el infinito sin chocar nunca con un borde que la detenga.

Reglas / Condiciones:

- **En Gráfico:** Zona abierta + F.O. volando al infinito.
- **En Simplex/Software:** Al intentar aplicar el algoritmo, llegas a una columna pivote con puros valores negativos o ceros. Es decir, nadie frena a la variable para que no siga creciendo.

Resumen Express:

Anomalia	Causa Raíz	Cómo se ve en Software
No Acotada	Falta de restricciones limitantes.	Columna pivote negativa/cero (nadie sale).

Cuando no tu región factible tiende al infinito y más allá.

4 ¿POR QUÉ CHOCAR DEMASIADAS RECTAS EN UNA ESQUINA ROMPE EL ALGORITMO?

Caso Especial 4: Solución Degenerada



Lógica del concepto:

En Programación Lineal de 2 variables, un vértice normal se forma cruzando 2 líneas (restricciones). La degeneración ocurre cuando 3 o más líneas chocan caprichosamente en el mismo punto exacto. Matemáticamente, hay "información redundante" que estorba.

Mecanismo / Proceso visual:

1. Se trazan las líneas de producción, presupuesto y espacio.
2. Casualmente, todas cortan en la misma esquina del polígono.
3. **Resultado:** El algoritmo Simplex se confunde, da vueltas sobre el mismo punto sin mejorar la ganancia y hace que variables básicas valgan literalmente cero.

Reglas / Condiciones:

- **En Gráfico:** ≥ 3 líneas chocando en un solo vértice. (El vértice está "sobredeterminado").
- **En Simplex/Software:** Una o más Variables Básicas en la iteración final (o intermedia) toman un valor exactamente igual a **0** (porque hubo un empate previo al decidir quién salía de la base).

Resumen Express:

Anomalia	Causa Raíz	Cómo se ve en Software
Degenerada	Restricciones redundantes en el vértice.	Variable Básica vale 0.

5 ¿CÓMO TRADUCIMOS LA REALIDAD A MATEMÁTICAS USANDO SOLO UNA ETIQUETA?

Modelos de Producción (1 Índice)

Lógica del concepto:

Antes, usábamos X e Y . Pero en el mundo real, una empresa no fabrica 2 cosas, fabrica 50. Para no quedarnos sin letras en el abecedario, usamos

"Índices". Un índice (i) es simplemente un apellido matemático. Nos permite agrupar variables de una misma familia.

Acá pasamos de forma extensa a compacta, tal como lo ingresaremos más adelante en gurobi.



⚙️ Mecanismo / Proceso:

1. **Identifica la Familia:** ¿De qué estamos hablando? ¿Productos, plantas, días? (Ej: Familia de productos).
2. **Asigna la letra i :** El índice i representará a cada producto.
3. **Nace la Variable:** Se crea X_i , que significa "Cantidad a producir del producto i ".

📏 Reglas / Condiciones (Definición Formal):

- **Índice:** $i =$ Tipo de producto a fabricar ($i = 1, 2, 3...$)
- **Variable de Decisión:** $X_i =$ Unidades a producir del producto i en el horizonte de planeación.
- **Restricción de No Negatividad:** $X_i \geq 0 \quad \forall i$ (¡La regla de oro inquebrantable!).

📊 Tabla Comparativa: Letras vs Índices

Estilo Novato (Método Gráfico)	Estilo Ingeniero (1 Índice)
$X =$ Sillas, $Y =$ Mesas	$X_i =$ Unidades del producto i ($i =$ silla, $i =$ mesa)
Límite 2 variables	¡Escalable a infinitas variables!

💡 Resumen Express:

Usar 1 índice (X_i) es el puente evolutivo entre los problemas de escuela (dibujables en un papel 2D) y los sistemas empresariales reales. Un índice indica "QUÉ" estás contando.

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!