

# Métodos Cuantitativos de la Administración

## Lectura 1 Introducción

**Profesor:**

Ricardo Caballero, M.Sc.

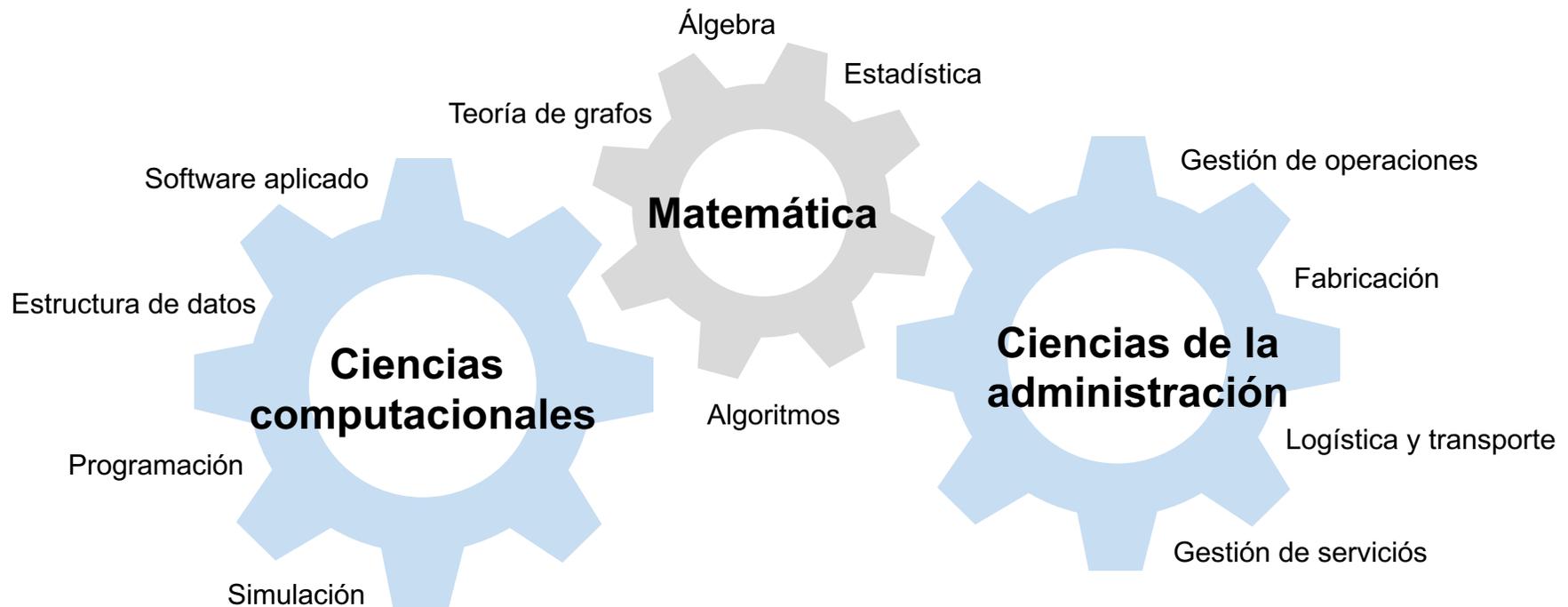
✉ [ricardo.caballero@utp.ac.pa](mailto:ricardo.caballero@utp.ac.pa)



# ¿Qué es?

“...es el estudio de cómo formar modelos matemáticos de problemas complejos de ingeniería y gestión y cómo analizarlos para obtener información sobre posibles soluciones” (Rardin, 2017)

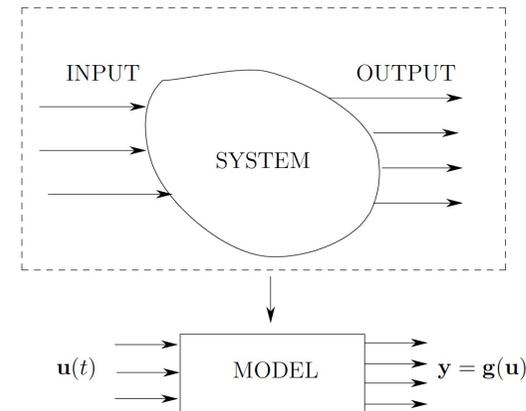
“La investigación de operaciones se ocupa de decidir científicamente cómo diseñar y operar mejor los sistemas hombre-máquina, generalmente en condiciones que requieren la asignación de recursos escasos” (The Operations Research Society, 2021)



# Modelo

Un modelo válido es aquel que representa de manera aproximada pero representativa las características más importantes del sistema o problema a analizar.

Los modelos se pueden clasificar en tres según su enfoque:



## Predictivo

Los modelos predictivos detectan patrones o relaciones en datos históricos y luego proyectan estas relaciones a futuro.

Regresión lineal  
Patrones de series de tiempo  
Promedios móviles  
Promedios móviles ponderados  
...

## Descriptivo

Este tipo de modelo analiza los datos que llegan en tiempo real y los datos históricos para obtener información sobre el estado actual de un sistema.

Medidas de tendencia central  
Medidas de dispersion  
....

## Prescriptivo

Estos modelos recomiendan una decisión óptima basada en la necesidad de maximizar (o minimizar) algún aspecto del rendimiento.

Programación Lineal  
Modelos de Redes  
Modelos de Transporte y Asignación  
Programación Entera  
....

# ¿Para qué son aplicables los métodos cuantitativos?

## Marketing



## Logística



## Finanzas



## Producción

Daily Production Plan				Production Date:			
Product/Item	PLU	QTY	Make Ahead	Total QTY	Raw Material Qty (Cases)	Time Start	Time End
Product 254	2254	250	100	350	RM112	7	06:15 07:45
Product 436	2436	350	0	350	RM436	5	08:00 10:15
Product 885	2885	500	0	500	RM442	10	10:30 12:30
Product 915	3101	150	100	220	RM656	6	13:30 14:30
Product 101	3201	120	50	170	RM446	6	15:00 16:00
Product 201					RM230	6	17:00 18:00



# La perspectiva de la cadena de suministro vista como un sistema

- Permite entender qué es una variable, en qué debo basar mi decisión, cuáles son mis limitaciones o restricciones
- Permite entender que se puede controlar y que puede ser complejo.



Dentro del análisis de la cadena de suministro cómo un sistema se pueden encontrar los siguientes desafíos:

- **Métricas**

*¿Cómo se medirá este nuevo sistema?*

- **Políticas**

*¿Quién gana y quién pierde influencia, y cuáles son los efectos?*

- **Visibilidad**

*¿Dónde se almacenan los datos y quién tiene acceso?*

- **Incertidumbre**

*Factores como plazos de entrega, demanda de clientes y rendimiento*

- **Operaciones globales**

*Muchas empresas abastecen y venden en todo el mundo*

# Los modelos matemáticos utilizan funciones para analizar el comportamiento de un sistema

---

Costos de transporte de camiones

$$\text{costo} = f(\text{distancia}) = \$200 + 1.35 \$/\text{km} * (\text{distancia})$$

Costos de almacenamiento

$$\text{costo} = f(\# \text{ cajas}) = \$2,500 + 2.5 \$/\text{case} * (\# \text{ cajas})$$

Ecuación de utilidades

$$\text{Utilidades} = f(\text{unidades}) = \text{Ingresos} - \text{Costos Totales}$$

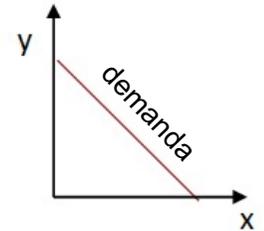
## Ejemplo 1: Función para calcular el precio de un producto

Una empresa manufactura el Artículo XYZ y desea **determinar que precio colocarle al producto**. Se cuenta con la siguiente información, los costos fijos de la empresa representan \$ 500,000 y el costo variable es de \$ 75

$$\text{costos totales} = CT(x) = \$500,000 + 75x$$

El comportamiento de la demanda viene representada con la siguiente función lineal de la demanda en función del precio

$$\text{unidades vendidas} = x(p) = 20,000 - 80p$$



Por consiguiente, la ecuación de ganancias se formula como

$$\text{Ingresos}(I) = \text{unidades vendidas} * \text{precio}$$

$$I = (20,000 - 80p)p = 20,000p - 80p^2$$

$$\text{Costos totales}(CT) = \text{costo fijo} + \text{costo variable} * \text{unidades vendidas}$$

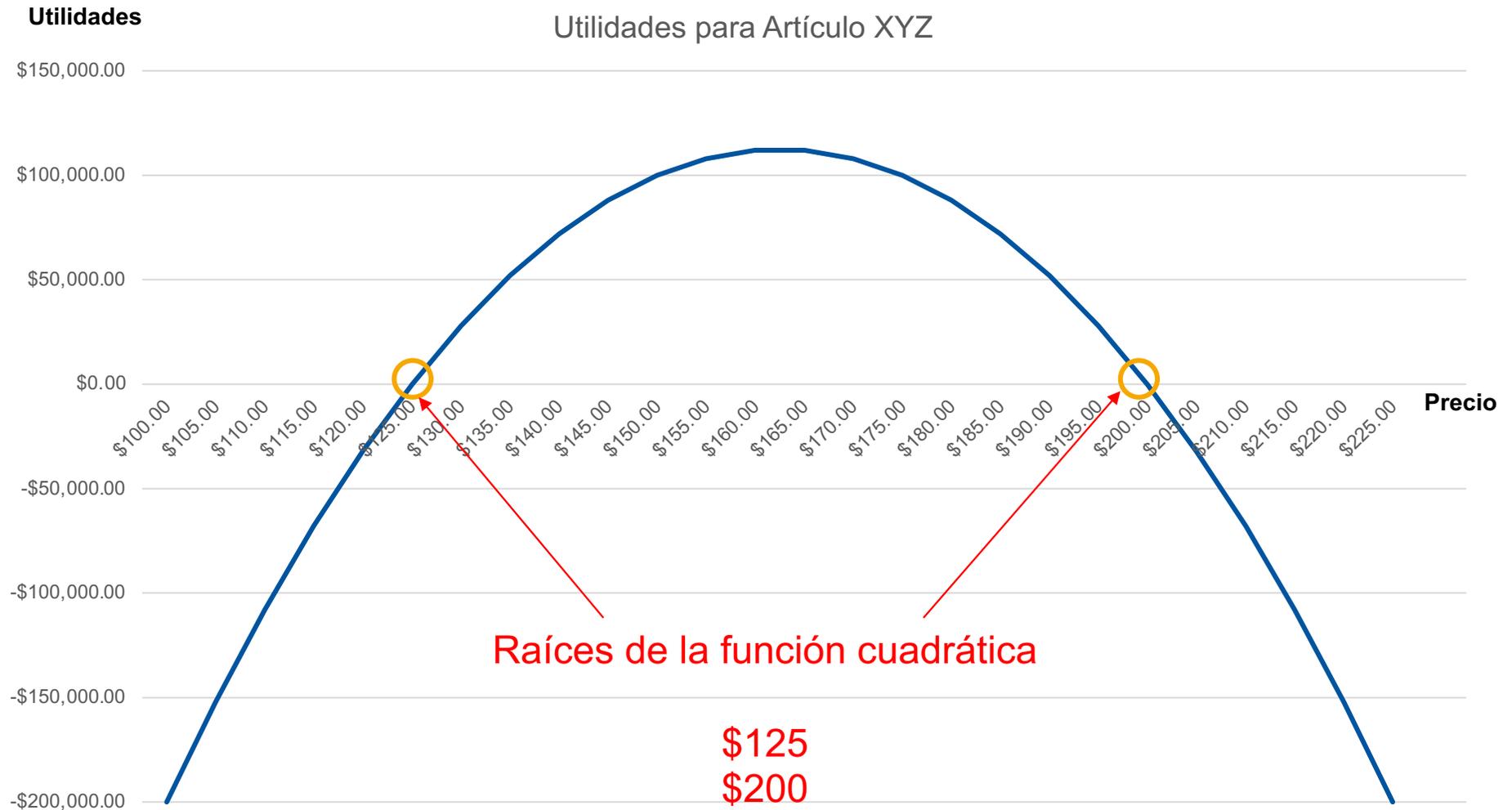
$$CT = 500,000 + 75(20,000 - 80p) = 2,000,000 - 6,000p$$

$$\text{Utilidades}(U) = \text{Ingresos} - \text{Costos Totales}$$

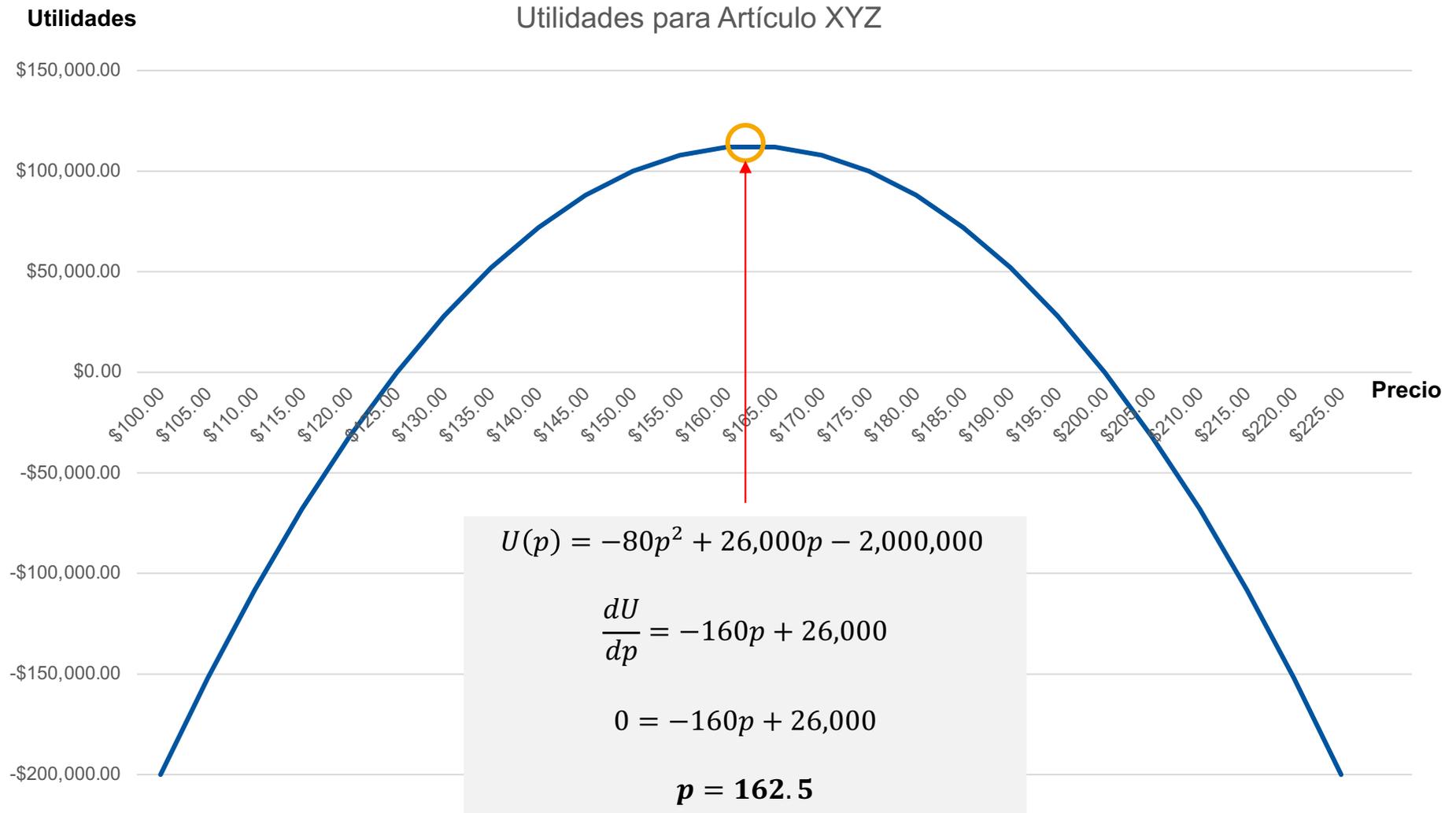
$$U = 20,000p - 80p^2 - (2,000,000 - 6,000p)$$

$$U(p) = -80p^2 + 26,000p - 2,000,000$$

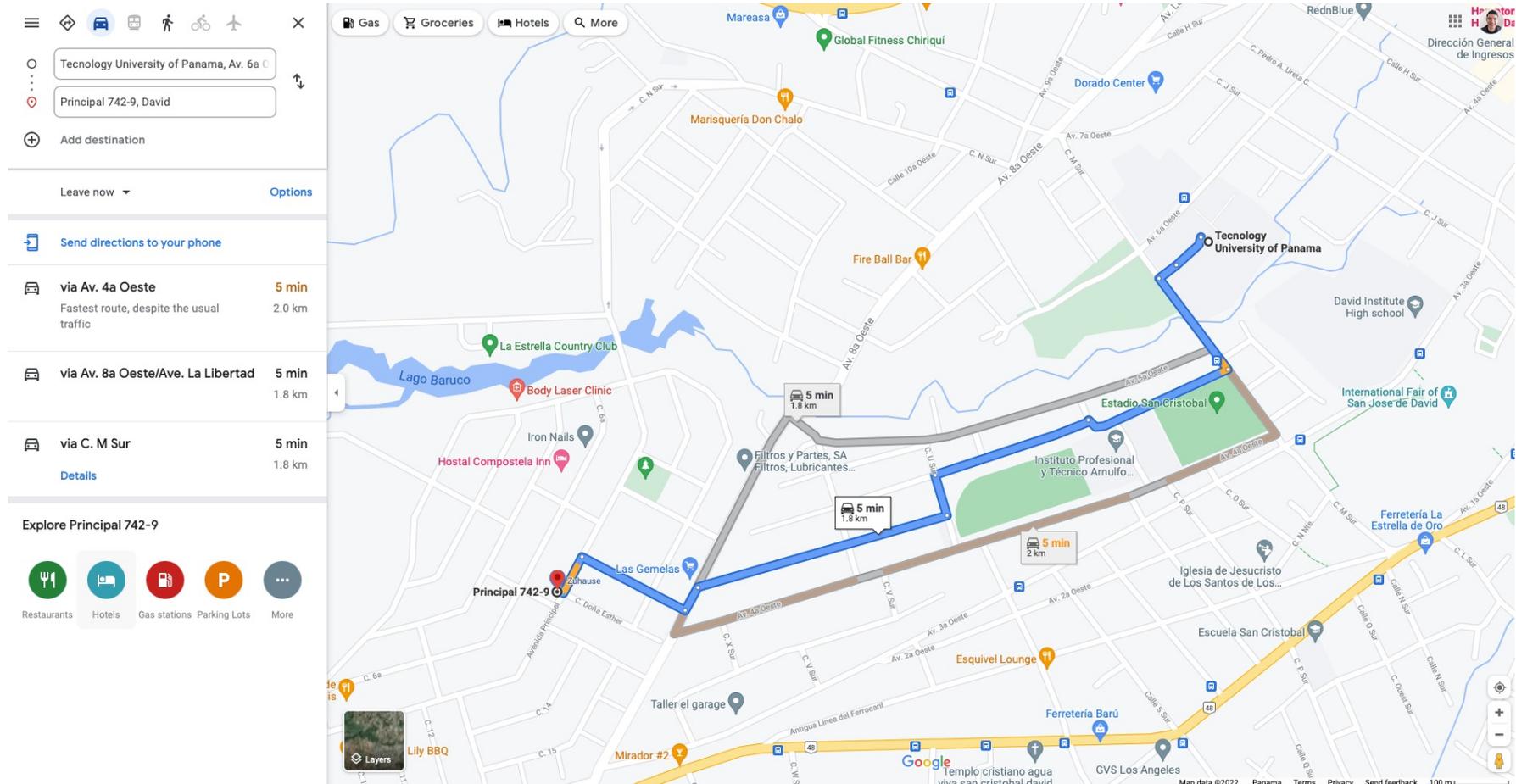
# Ejemplo 1: Función para calcular el precio de un producto



# Ejemplo 1: ¿A cuánto debe fijarse el precio del artículo para generar mayores utilidades?

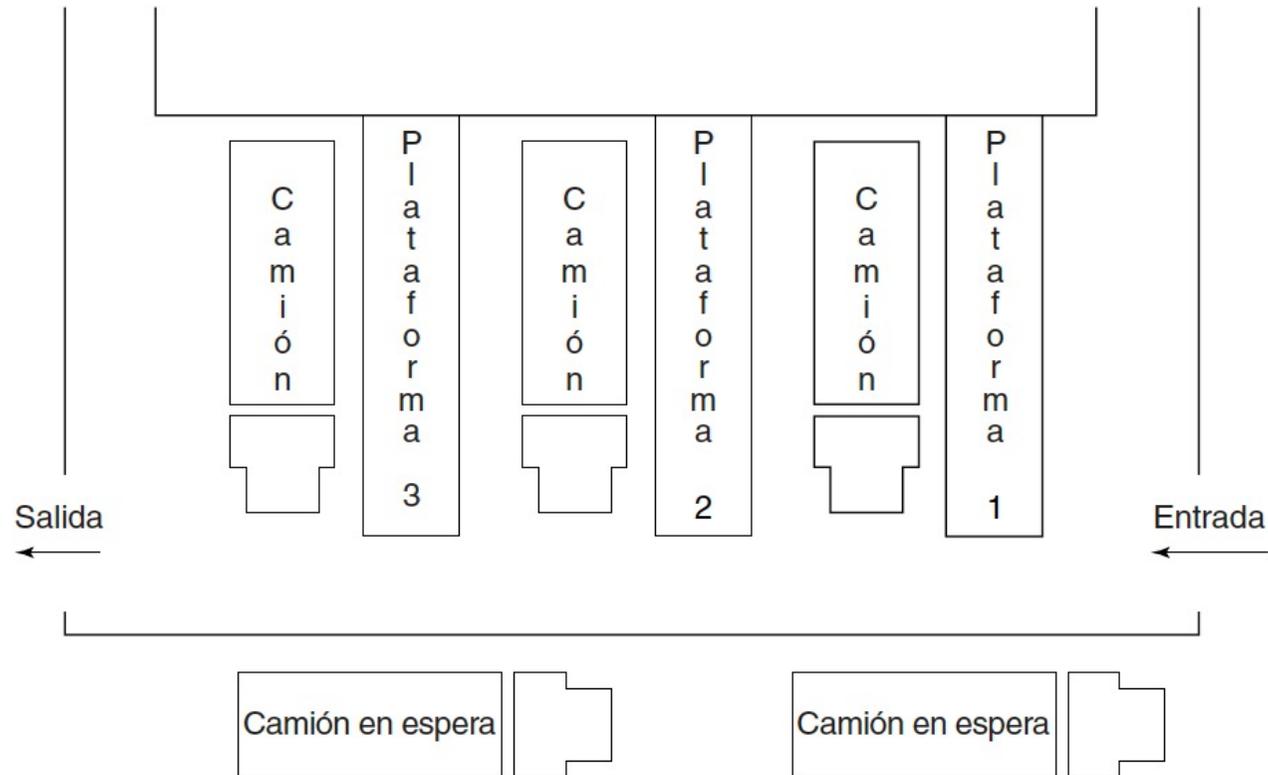


# Ejemplo 2: Modelado con grafos



- ¿Qué camino debo tomar?
- ¿Por dónde debo girar?
- ¿Cuánto demora llegar al destino?
- ¿Cuánto sería mi costo de combustible?

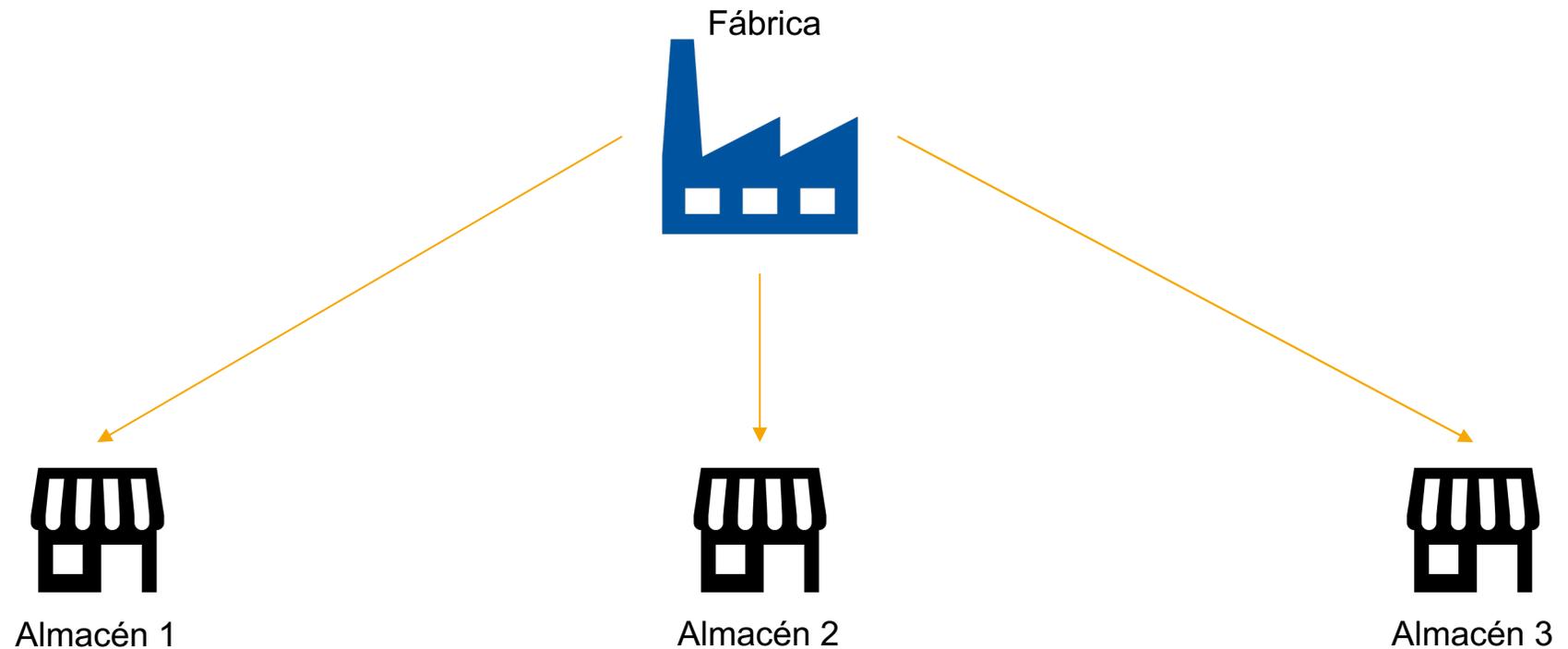
## Ejemplo 3: Diseño de instalaciones para descarga



- ¿Cuántas plataformas se deben construir?
- ¿Qué tipo y cantidad de equipo para manejo del material se requiere?
- ¿Cuántos trabajadores se requieren y en qué periodos?

## Ejemplo 4: Determinación de políticas de control de inventario

---



- ¿Cuándo debe un almacén emitir una reorden a la fábrica, y por cuánto?
- ¿Qué existencias debe mantener la fábrica para satisfacer las órdenes de los almacenes?

# Libros de referencia

---

- Render, B. (2016). Métodos cuantitativos para los Negocios. Editorial Pearson.
- Taha, H. (2011). Investigación de Operaciones. Editorial Pearson.
- Hillier, F. & Lieberman, G. (2015). Investigación de Operaciones. McGraw-Hill
- Winston, W. (2004). Operations Research Applications and Algorithms. Thomson Brooks/Cole
- Anderson, D. & Sweeny, D. (2019). Métodos Cuantitativos para los Negocios. Cengage
- Eppen, D. (2000). Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa. Pearson
- García et al. (2013). Simulación y Análisis de Sistemas con ProModel. Editorial Pearson.
- Srinivasan, G. (2010). Quantitative Models in Operations and Supply Chain Management. PHI Learning Private Limited
- Rardin, R. (2017). Optimization in Operations Research. Pearson
- Carter, M. et al. (2019). Operations Research A Practical Introduction. Taylor & Francis Group
- Aoroto Álvarez, C., [et al] (2014) Operations research in business administration and management. Valencia: Universitat Politècnica de València
- Ravi Ravindran, A. (2008) Operations Research & Management Science Handbook. Taylor & Francis Group
- Rees, M. (2015). Business Risk and Simulation Modeling in Practice. John Wiley & Sons Ltd
- Sterman, J. (2000). Business Dynamics – Systems Thinking and Modeling for a Complex World. McGraw-Hill
- Winston, W. (2017) Microsoft Excel 2016 – Data Analysis and Business Modeling. Microsoft press
- Schaffernicht, M. (2006). *Dinámica de Sistemas – Tomo 1: Fundamentos*.
- Alvarez, H. (2011). Introducción a la Simulación. Universidad Tecnológica de Panamá



Ricardo Caballero, M.Sc.

Docente Tiempo Completo  
Facultad de Ingeniería Industrial  
Centro Regional de Chiriquí  
Universidad Tecnológica de Panamá

E-mail: [ricardo.caballero@utp.ac.pa](mailto:ricardo.caballero@utp.ac.pa)

<https://www.academia.utp.ac.pa/ricardo-caballero>