

Optimización Aplicada a la Administración y Economía

Matemáticas aplicadas a la administración y economía

Clase 1

Introducción

El estudio de las funciones constituye la base del análisis matemático aplicado a la administración y la economía. Mediante las funciones, es posible ilustrar y entender las relaciones existentes entre variables económicas, tales como costos, ingresos, demanda o beneficios, lo que facilita la toma de decisiones fundamentadas y la optimización de recursos. En este contexto, las funciones no son únicamente un instrumento abstracto de la matemática, sino un instrumento práctico que facilita la modelización de fenómenos reales y la predicción de comportamientos en sistemas organizacionales y de mercado.

Comprender los principios fundamentales de las funciones conlleva el dominio, el rango, la continuidad, la derivabilidad y la monotonía. Estos conceptos son fundamentales para analizar la fluctuación de las variables y la consecución de puntos óptimos de eficiencia. Asimismo, el reconocimiento de los distintos tipos de funciones lineales, cuadráticas, exponenciales y logarítmicas permite aplicar modelos específicos según la naturaleza del fenómeno a estudiar, desde el cálculo de costos proporcionales hasta el análisis de rendimientos decrecientes o crecimientos acelerados. En consecuencia, este apartado examina los principios fundamentales de las funciones y sus aplicaciones prácticas en los campos administrativo y económico, proporcionando una base conceptual robusta para los temas subsecuentes de optimización y análisis cuantitativo.

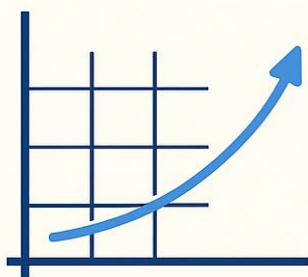
A continuación, se muestra un gráfico detallado de las matemáticas utilizadas en la administración y economía.

Figura 1

Matemáticas aplicadas a la administración y economía



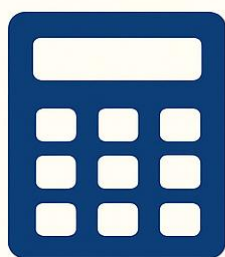
Introducción al tema: **Herramientas matemáticas aplicadas a la Administración y la Economía**



En estudio de las matemáticas se proponen relaciones entre variables, analizar fenómenos empresariales y económicos, que fundamentará la toma de decisiones



El dominio de estas herramientas proporciona una base sólida para optimización, facilitando la identificación de soluciones eficientes y efectivas



Esto permite desarrollar el pensamiento analítico y estratégico, así como aplicar estos conocimientos de instrumentos y técnicas en la Administración y Economía

Nota. La figura organiza de forma esquemática los elementos visuales que vinculan las matemáticas aplicadas con problemas de administración y economía, destacando categorías y relaciones para una lectura rápida del contenido. Elaboración propia: Alexandra Palacios; OpenAI.

1. Matemáticas aplicadas a la administración y economía

RDA 1: Emplear las herramientas matemáticas en funciones univariadas y multivariadas en la administración y la economía.

1.1 Fundamentos de funciones

El estudio de las funciones es esencial en la optimización aplicada a la administración y economía, ya que proporciona las herramientas matemáticas necesarias para modelar y analizar fenómenos económicos y administrativos.

Definición y concepto

Una función es una relación matemática que asigna a cada elemento de un conjunto X (dominio) un único elemento de otro conjunto Y (codominio). Se denota como $f: X \rightarrow Y$, donde $f(x)$ representa el valor de la función para un valor x del dominio (Arya & Lardner, 2018).

Ver el siguiente video; se puede observar un detalle de las funciones fundamentales.

https://www.youtube.com/watch?v=cgBmzm395_g

Tipos de funciones relevantes

- **Lineales:** De la forma $f(x) = mx + b$, donde m es la pendiente y b es la intersección con el eje y . Son fundamentales para modelar relaciones proporcionales y costos fijos.
- **Cuadráticas:** Expresadas como $f(x) = ax^2 + bx + c$, son útiles para representar fenómenos con crecimiento o decrecimiento acelerado, como la maximización de ingresos o la minimización de costos.
- **Exponenciales y logarítmicas:** Las funciones exponenciales $f(x) = a \cdot b^x$ modelan crecimientos o decrecimientos rápidos, mientras que las logarítmicas $f(x) = \log_b(x)$ son inversas de las exponenciales y se aplican en análisis de rendimientos decrecientes y escalas logarítmicas (Jiménez, 2020).

En la tabla detallada a continuación se puede ver el detalle de la expresión, representación y aplicación por tipo de función.

Tabla 1

Tipo de funciones

Tipo de función	Expresión	Representación	Aplicación
Lineal	$f(x) = m \cdot x + b$	Gráfica recta	Costos proporcionales, ingresos fijos
Cuadrática	$f(x) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c$	Parabólica ($\cap$ o $\cup$)	Rendimientos crecientes/decrecientes
Exponencial	$f(x) = a \cdot b^x$	Curva ascendente rápida	Crecimiento acelerado, interés compuesto
Logarítmica	$f(x) = \log_b(x)$	Curva que crece lentamente	Rendimientos decrecientes, aprendizaje

Nota. La tabla resume cuatro familias de funciones. Cada fila vincula el tipo de función con su ecuación canónica y una lectura visual (recta, parábola, crecimiento rápido o crecimiento lento), útil para relacionar modelos matemáticos con problemas de administración y economía. Adaptado de Jiménez (2020).

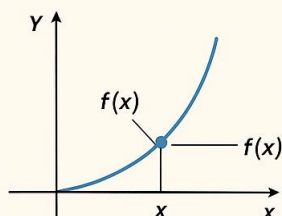
En la figura detallada a continuación se puede evidenciar la definición, tipos y propiedades fundamentales de las funciones.

Figura 2

Fundamentos de funciones

Fundamentos de funciones

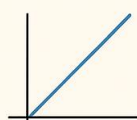
Definición y concepto



Una función es una relación que asigna a cada elemento de X un único elemento de Y

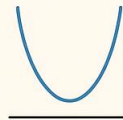
Tipos de funciones relevantes

Lineales



$$f(x) = mx + b$$

Cuadráticas

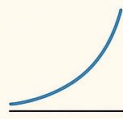


$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

Exponenciales y logarítmicas



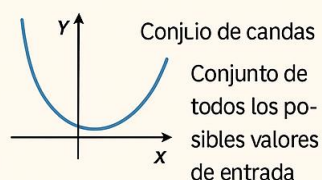
$$f(x) = a \cdot b^x$$



$$f(x) = \log_b x$$

Propiedades fundamentales

Dominio y rango

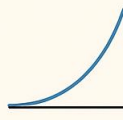


Continuidad y derivabilidad

Monotonía



$$f', f' > 0$$



$$f', f' < 0$$

Nota. La figura organiza, de forma esquemática, conceptos básicos sobre funciones.
Elaboración propia: Alexandra Palacios; OpenAI.

Propiedades fundamentales

- **Dominio y rango:** El dominio es el conjunto de todos los posibles valores de entrada x , y el rango es el conjunto de todos los posibles valores de salida $f(x)$.
- **Continuidad y derivabilidad:** Una función es continua si no presenta saltos o interrupciones en su dominio, y es derivable si tiene una derivada en cada punto de su dominio, lo cual es crucial para el análisis de tasas de cambio y optimización (Arya & Lardner, 2018).
- **Monotonía:** Una función es creciente si su derivada es positiva y decreciente si su derivada es negativa. Esta propiedad es esencial para determinar intervalos de crecimiento y decrecimiento.

Aplicaciones en administración y economía

- **Optimización de costos y beneficios:** Mediante el estudio de funciones, se pueden identificar puntos de mínimo y máximo, como en la determinación del nivel de producción que minimiza los costos o maximiza los beneficios.
- **Modelos de ingresos y demanda:** Las funciones lineales y cuadráticas se utilizan para modelar la relación entre el precio de un producto y la cantidad demandada, permitiendo la maximización de ingresos (Jiménez, 2020).
- **Análisis de rendimientos:** Las funciones logarítmicas y exponenciales son útiles para analizar fenómenos como el crecimiento poblacional o la acumulación de capital en el tiempo.

Ver el siguiente video, en el cual se puede observar la aplicación de las matemáticas. <https://www.youtube.com/watch?v=wlxP2qDIepQ&t=10s>

1.1.1 Datos, gráficos y funciones.

Es fundamental en la materia de Optimización Aplicada a la Administración y Economía, ya que proporciona las herramientas necesarias para representar y analizar fenómenos económicos mediante modelos matemáticos.

Datos

En administración y economía, los datos representan información cuantitativa que describe fenómenos o comportamientos específicos. Según García (2019), “la correcta recolección y organización de los datos es esencial para construir modelos matemáticos precisos y útiles en la toma de decisiones empresariales” (p. 24). Los datos pueden provenir de encuestas, registros contables, bases de datos gubernamentales y otras fuentes confiables.

Gráficos

Los gráficos son representaciones visuales de los datos que permiten identificar patrones, tendencias y relaciones entre variables. Como señalan Stern et al. (2020), “las representaciones gráficas facilitan la comprensión de la información económica y permiten una interpretación más rápida de los resultados” (p. 112).

Entre los tipos más comunes de gráficos utilizados en administración y economía están:

- Gráficas de líneas: útiles para mostrar la evolución de una variable a lo largo del tiempo.
- Diagramas de dispersión: permiten analizar la relación entre dos variables.
- Histogramas: muestran la distribución de una variable.
- Gráficas de barras y sectores: comparan magnitudes entre diferentes categorías.

La interpretación correcta de los gráficos ayuda a fundamentar decisiones estratégicas basadas en evidencia (Jara Riofrío, 2013, p. 45).

Funciones

Una función es una relación matemática que asigna a cada elemento de un conjunto un único elemento de otro conjunto. En economía y administración, las funciones se usan para modelar situaciones como costos, ingresos, demanda de productos y maximización de beneficios (García, 2019, p. 36).

En la figura detallada a continuación se evidenciarán las imágenes de datos, gráficos y funciones.

Figura 3. *Datos, gráficos y funciones*



Nota. La figura presenta la relación entre conjuntos de datos, sus representaciones gráficas y las funciones que los modelan. Elaboración propia: Alexandra Palacios; OpenAI.

Tipos de funciones comunes:

- **Lineales:** relaciones proporcionales constantes entre variables.
- **Cuadráticas:** fenómenos con tasas de cambio variables, como la maximización de beneficios.
- **Exponenciales y logarítmicas:** contextos de crecimiento y decrecimiento, como intereses compuestos o ley de oferta y demanda (Stern et al., 2020, p. 58).

La comprensión de las funciones permite optimizar recursos y tomar decisiones estratégicas fundamentadas en modelos matemáticos confiables (Jara Riofrío, 2013, p. 52).

1.1.2 Vocabulario de funciones.

El estudio de las funciones requiere comprender un conjunto básico de conceptos que permiten describir matemáticamente la relación entre variables. Este vocabulario es esencial para aplicar la optimización en contextos administrativos y económicos, donde se analizan relaciones como costos, ingresos, demanda y beneficios (García, 2019, p. 42).

1.1.2.3 Conceptos fundamentales.

1. Variable independiente y variable dependiente.

Una **variable independiente** es aquella que el investigador puede controlar o modificar, mientras que la **variable dependiente** representa el resultado o la respuesta que depende de la primera.

Por ejemplo, en una función de costos $C = f(Q)$, el costo total (**C**) depende de la cantidad producida (**Q**).

Según Jara Riofrío (2013), “en economía la relación funcional entre variables permite entender cómo los cambios en una variable afectan a otra dentro de un sistema productivo” (p. 33).

2. Dominio y rango.

El **dominio** es el conjunto de valores posibles que puede asumir la variable independiente, mientras que el **rango** corresponde al conjunto de valores que toma la variable dependiente.

Por ejemplo, en una función de demanda $Q_d = 200 - 5P$, el dominio podría ser el conjunto de precios positivos y el rango las cantidades demandadas correspondientes.

Como señalan Stern et al. (2020), “la delimitación del dominio y rango permite evitar interpretaciones erróneas y facilita el análisis económico de las funciones” (p. 118).

3. Notación funcional.

La notación más común para expresar una función es $y = f(x)$, donde f representa la regla que transforma el valor de x en un valor de y .

Esta notación permite expresar relaciones complejas entre variables económicas, como en la función de producción $Q = f(L, K)$, donde **Q** es la cantidad producida, **L** la mano de obra y **K** el capital (García, 2019, p. 47).

4. Gráfica de una función.

La gráfica muestra de forma visual cómo cambia la variable dependiente respecto a la independiente.

En economía, las curvas de oferta, demanda, costos o beneficios son representaciones gráficas de funciones.

Jara Riofrío (2013) enfatiza que “la representación gráfica de una función es una herramienta didáctica y analítica para visualizar tendencias y puntos de optimización” (p. 38).

5. Crecimiento, decrecimiento y puntos críticos.

Una función **creciente** muestra que, a medida que la variable independiente aumenta, la dependiente también lo hace. Una función **decreciente** muestra el efecto contrario.

Los **puntos críticos** se identifican donde la derivada de la función es igual a cero y permiten determinar máximos o mínimos locales. En economía, estos puntos se utilizan para encontrar el nivel óptimo de producción o precio (Stern et al., 2020, p. 124).

6. Máximos y mínimos.

Los **máximos** representan los valores más altos que puede alcanzar una función dentro de un intervalo, y los **mínimos** los más bajos.

Por ejemplo, al analizar una función de beneficio $B(Q) = I(Q) - C(Q)$, el punto donde la derivada $B'(Q) = 0$ indica el nivel de producción que maximiza el beneficio.

García (2019) explica que “el cálculo de máximos y mínimos constituye el núcleo de los problemas de optimización en la gestión empresarial” (p. 59).

En resumen, el vocabulario de funciones proporciona las bases conceptuales necesarias para el análisis matemático aplicado a la administración y la economía. Comprender términos como dominio, rango, variable, gráfica y puntos críticos permite interpretar correctamente los modelos y aplicar herramientas de optimización en la toma de decisiones estratégicas.

1.1.3 Efectos en un mundo lineal.

El concepto de “mundo lineal” se refiere a un entorno donde las relaciones entre variables son proporcionales, es decir, el cambio en una variable produce un cambio constante en otra. En economía y administración, este enfoque simplifica la

comprensión de fenómenos complejos mediante modelos lineales que permiten analizar el impacto directo de las decisiones empresariales o de política económica.

Según García (2019), “la linealidad es una primera aproximación al análisis económico que permite aislar y estudiar los efectos directos de una variable sobre otra, sin considerar interacciones complejas” (p. 41).

1. Efectos lineales y su interpretación.

Un efecto lineal se representa mediante una función del tipo:

$$Y = a + bX$$

donde:

- **Y:** variable dependiente (resultado o efecto),
- **X:** variable independiente (causa o decisión),
- **a:** intercepto (valor inicial o fijo),
- **b:** pendiente o coeficiente marginal, que representa el cambio en Y cuando X aumenta en una unidad.

Por ejemplo, si la función de ingresos de una empresa es $I = 500 + 20Q$, cada unidad adicional vendida (Q) incrementa los ingresos en 20 unidades monetarias. Esto ilustra cómo un mundo lineal supone efectos constantes y proporcionales.

2. Aplicaciones en economía y administración.

Los modelos lineales son ampliamente utilizados en la administración y economía por su simplicidad y capacidad de aproximación. Según Chiang y Wainwright (2013), “los modelos lineales ofrecen una forma analítica sencilla de analizar problemas de optimización, especialmente cuando los recursos o costos presentan comportamientos proporcionales” (p. 76).

Ejemplos:

- Análisis de costos: Los costos totales pueden modelarse como $C = F + vQ$, donde F son los costos fijos y v el costo variable por unidad.
- Oferta y demanda: La relación lineal entre precio y cantidad facilita identificar precios de equilibrio en mercados competitivos.
- Productividad laboral: un incremento constante de insumos genera un aumento proporcional en la producción, bajo supuestos de eficiencia constante.

3. Limitaciones del mundo lineal.

Aunque útil, el mundo lineal no siempre refleja la realidad. En muchos fenómenos económicos, los efectos son no lineales, es decir, los cambios marginales varían según el nivel de producción, precios o demanda. Como señalan Stern et al. (2020), “la linealidad es una simplificación que debe usarse con cautela, pues los sistemas económicos reales suelen presentar rendimientos decrecientes, umbrales o interacciones no proporcionales” (p. 59).

Por ejemplo:

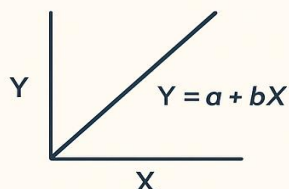
- El costo marginal puede aumentar cuando la producción alcanza su capacidad máxima.
- El crecimiento de las ventas puede desacelerarse después de cierto punto, a pesar de mayores inversiones en publicidad.

En la figura detallada a continuación se evidencian los efectos lineales, aplicaciones en economía y administración y las limitaciones del mundo lineal.

Figura 4. *En un mundo lineal*

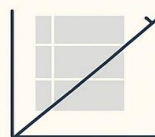
Nota. La figura sintetiza la idea de linealidad como relación con cambio constante,

EFFECTOS EN UN MUNDO LINEAL



1. Efectos lineales y su interpretación

Un **efecto lineal** es una cronre-
madente una función
del tipo: $Y = a + bX$
donde: Y: variable dependiente
(X: variable independiente
 a : μ intercepto
 b : pendiente o craesnte



2. Aplicaciones en economía y administración

- **Análisis de costos:** los costos totales pueden modelarse como $C = F + vQ$, donde F son los costos fijos y v el costo variable por unidad.
- **Oferta y demanda:** la relación lineal entre precio y cantidad facilita identificar precios de equilibrio en mercados competitivos.

2. Limitaciones del mundo lineal

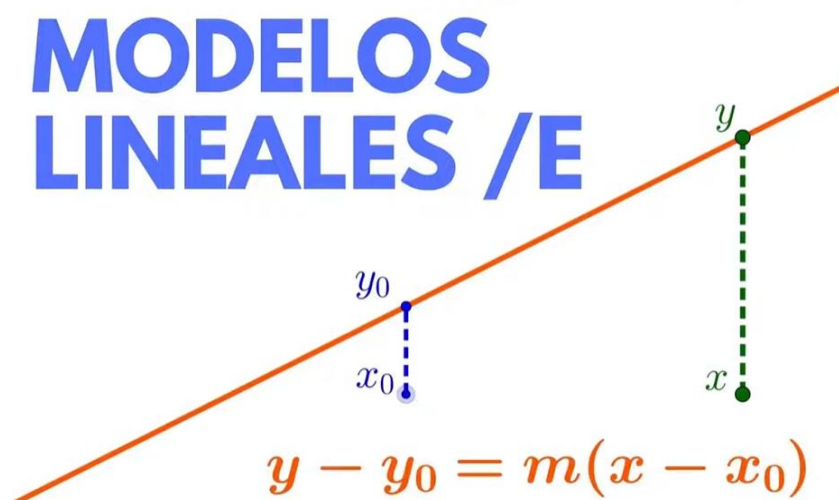
Em fnñonees inoel
no siempre teef-
lieanse n oanáculos
con cautrea pte
manimas cnòn onacs
se ponsertor enievà
suu incorreciones
propor cios.
(Sterh et al. d., (2020).

destacando la lectura de pendiente e intercepto para interpretar variaciones proporcionales en contextos de administración y economía. Elaboración propia: Alexandra Palacios; OpenAI.

En consecuencia, los modelos lineales deben verse como puntos de partida para análisis más complejos, que posteriormente incorporen funciones cuadráticas, exponenciales o logarítmicas.

En la figura detallada a continuación se evidencia una gráfica de un modelo lineal.

Figura 5. *Imagen de modelos lineales*



Nota. La figura ilustra, de forma esquemática, ejemplos de relaciones lineales con pendiente e intercepto, destacando la lectura básica del ajuste de datos a un modelo lineal. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=Te8F9CN_IO8].

Finalmente, el estudio de los efectos en un mundo lineal permite comprender las relaciones básicas entre variables económicas y administrativas. Este enfoque facilita la toma de decisiones y la estimación de impactos inmediatos, aunque su simplicidad limita la representación de fenómenos reales complejos.

Por tanto, el análisis lineal constituye una herramienta esencial en la optimización aplicada, especialmente en etapas iniciales de diagnóstico, planeación y evaluación de políticas o estrategias empresariales.

Conclusión

El estudio de las herramientas matemáticas aplicadas a la administración y la economía constituye un pilar esencial para el análisis cuantitativo y la toma de decisiones estratégicas. A través de los conceptos de datos, gráficos, funciones y modelos lineales, los futuros profesionales adquieren la capacidad de representar relaciones entre variables, interpretar tendencias y optimizar recursos en contextos empresariales y económicos reales.

El dominio de las funciones lineales, cuadráticas, exponenciales y logarítmicas permite modelar fenómenos como los costos, los ingresos, la demanda o los beneficios, aportando una visión estructurada de la dinámica organizacional y del comportamiento de los mercados. Asimismo, la comprensión de la linealidad ofrece una base inicial para analizar los efectos proporcionales entre variables y evaluar de manera sencilla el impacto de decisiones o políticas económicas (Chiang & Wainwright, 2013; García, 2019).

Sin embargo, reconocer las limitaciones del mundo lineal es fundamental, ya que muchos fenómenos económicos y administrativos presentan comportamientos no lineales, con rendimientos decrecientes y efectos marginales variables (Stern et al., 2020). Por ello, el uso de herramientas matemáticas debe combinar simplicidad analítica con sentido crítico, integrando progresivamente modelos más complejos para reflejar mejor la realidad económica.

En conclusión, las matemáticas aplicadas proporcionan un lenguaje universal para la administración y la economía: permiten cuantificar, optimizar y prever. Su aplicación no solo fortalece el pensamiento lógico y analítico, sino que también impulsa una gestión basada en evidencia, orientada a la eficiencia, la competitividad y la sostenibilidad organizacional.

Referencias citadas en la Clase 1

- Arya, J. C., & Lardner, R. W. (2018). *Matemáticas aplicadas a la administración y a la economía* (5.ª ed.). Pearson Educación.
- Chiang, A. C., & Wainwright, K. (2005). *Métodos fundamentales de economía matemática* (4.ª ed.). McGraw-Hill.
- García, J. A. B. (2019). *Análisis de funciones en economía y empresa*. Díaz de Santos.
- Heausler, E. F., & Paul, R. (2005). *Matemáticas para administración y economía* (10.ª ed.). McGraw-Hill.
- Jara Riofrío, M. A. (2013). *Cálculo integral y sus aplicaciones en la empresa*. Ecotec.

Jiménez, M. (2020). Fundamentos básicos de matemáticas aplicados a la economía. Scribd. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/435320733/Fundamentos-basicos-de-matematica-aplicados-a-la-economia-pdf>

Lumen Learning. (n.d.). Introduction to Graphs in Economics. Recuperado de <https://courses.lumenlearning.com/wm-microeconomics/chapter/introduction-to-graphs-in-economics/> Lumen Learning+1

Mathematics for Business & Economics (n.d.). “What is a Function?” Recuperado de <https://pressbooks.atlanticoer-relatlantique.ca/bookkeepingmath/chapter/chapter-7-functions->

Pérez-Salamero, J. (2008). Modelización y resolución de problemas de optimización en economía. ResearchGate. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Juan-Perez-Salamero-Gonzalez/publication/277308383_MODELIZACION_Y_RESOLUCION_DE_PROBLEMAS_DE_OPTIMIZACION_EN_ECONOMIA/links/5566e14808aecd77735bc73/MODELIZACION-Y-RESOLUCION-DE-PROBLEMAS-DE-OPTIMIZACION-EN-ECONOMIA.pdf

Stern, J. M., Pereira, C. A. B., Ribeiro, C. O., Dunder, C., Nakano, F., & Lauretto, M. (2020). *Otimização e Processos Estocásticos Aplicados à Economia e Finanças*.

Definición de los términos citados en la Clase 1

Gráficos. Son representaciones visuales de datos o relaciones entre variables que permiten comprender, de manera rápida y clara, cómo cambian los valores o cómo se comportan ciertos fenómenos. En lugar de solo mostrar números, los gráficos transforman la información en formas visuales, como líneas, barras, puntos o áreas que facilitan la interpretación, la comparación y la toma de decisiones en contextos administrativos y económicos.

Función. Es una relación que conecta dos conjuntos de valores, de manera que a cada valor de entrada o variable independiente le corresponde un único valor de salida o variable dependiente. En términos simples, una función muestra cómo un cambio en una variable provoca un cambio en otra. En economía y administración, las funciones se usan para representar relaciones como el costo en función de la producción o la demanda en función del precio.

Profundización Clase 1

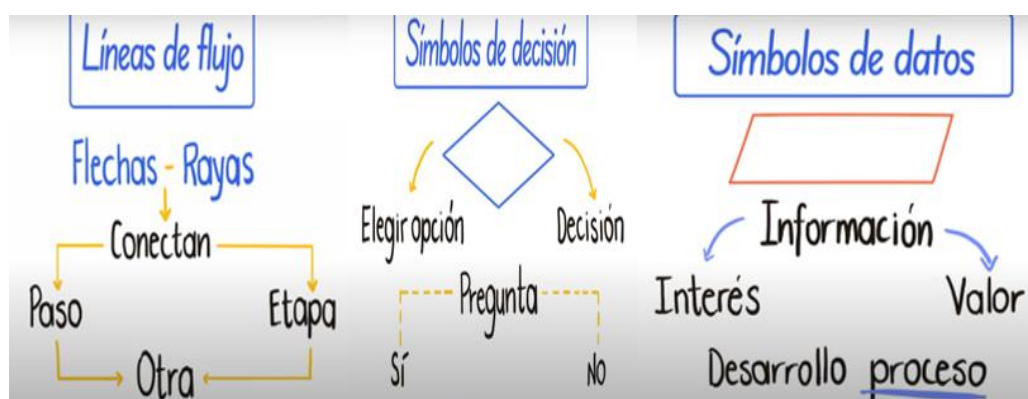
Datos, gráficos y funciones

A. Datos

Los datos son la materia prima de todo análisis cuantitativo: representan valores medidos u observados que describen hechos, comportamientos u organismos económicos o administrativos. En este sentido, en los ámbitos de administración y economía, los datos pueden provenir de múltiples fuentes: encuestas, registros contables, bases de datos gubernamentales, sensores, entre otros. Como señala García (2019), “la correcta recolección y organización de los datos es esencial para construir modelos matemáticos precisos y útiles en la toma de decisiones empresariales” (p. 24).

En la figura detallada a continuación se evidencian los símbolos de las líneas de flujo, decisión y de datos.

Figura 6. *Símbolos de datos*



Nota. La figura presenta los símbolos básicos de un diagrama de flujo —inicio/fin, proceso, entrada/salida, decisión, conectores y flechas de flujo— para describir pasos y rutas en la representación de algoritmos y manejo de datos. Adaptado de *Símbolos de un diagrama de flujo*, de GCFGlobal, s. f., <https://edu.gcfglobal.org/es/conceptos-basicos-de-programacion/simbolos-de-un-diagrama-de-flujo/1/>.

- **Importancia de la calidad de los datos**

Para que un modelo de optimización tenga validez —y para que los gráficos que se construyan sean interpretables—, es clave que los datos cumplan con ciertos estándares de calidad:

Consistencia: que los métodos de recolección sean uniformes a lo largo del tiempo o entre entidades analizadas.

Precisión: que el margen de error sea conocido o pequeño, para que las conclusiones sean confiables.

Representatividad: que los datos capturen efectivamente la realidad que se pretende modelar (por ejemplo, una muestra adecuada en estudios de mercado).

Ordenación y limpieza: antes de graficar o modelar, es necesario limpiar datos atípicos, verificar valores faltantes y estructurar la información en formatos utilizables.

- **Rol en optimización**

En un modelo de optimización, los datos permiten estimar los parámetros (ejem., costes fijos, variables, elasticidades) y alimentar las funciones que representan relaciones económicas o administrativas. Sin datos confiables, las decisiones derivadas del modelo pueden estar comprometidas.

B. Gráficos

Los gráficos son herramientas visuales que permiten transformar los datos en una forma más intuitiva y comprensible. Según la plataforma Lumen Learning, “un gráfico es una representación visual de información numérica”. Los gráficos condensan información numérica detallada para que sea más fácil ver patrones (como ‘tendencias’) entre datos.”

Tipos de gráficos frecuentes y su uso

- Gráficas de líneas: Muestran la evolución de una variable a lo largo del tiempo (por ejemplo, ventas mensuales, coste acumulado, etc.). Útiles para detectar tendencias crecientes, estancadas o decrecientes.
- Diagramas de dispersión (scatter plots): Grafican dos variables conjuntamente para observar la relación (positiva, negativa, nula) entre ellas. Útiles para análisis de correlación, regresión o comportamiento exploratorio.
- Histogramas: distribuyen los datos de una variable en clases o intervalos, permitiendo observar la frecuencia, dispersión o asimetría de la distribución.
- Gráficas de barras y sectores: comparan magnitudes entre categorías (por ejemplo, participación de mercado, segmentación de clientes, costes por centro de costos).
- Otras visualizaciones: diagramas de caja (box-plot), gráficos de superficie (para funciones de varias variables), etc.

En la figura detallada a continuación se evidencia una representación de los tipos de gráficos.

Figura 7. *Tipos de gráficos*



Nota. La figura organiza distintos tipos de gráficos y diagramas utilizados en visualización de datos. Tomado de *Tipos de gráficos y diagramas para la visualización de datos*, de Ingenio Virtual, s. f., <https://www.ingeniovirtual.com/tipos-de-graficos-y-diagramas-para-la-visualizacion-de-datos/>

Interpretación estratégica

La interpretación apropiada de los gráficos es clave para la toma de decisiones. Como indica Jara Riofrío (2013), “la interpretación correcta de los gráficos ayuda a fundamentar decisiones estratégicas basadas en evidencia” (p. 45).

Por ejemplo, al observar un scatter plot donde el coste variable parece aumentar con la producción, podemos plantear una hipótesis: ¿hay rendimientos decrecientes? ¿Existe un umbral de producción a partir del cual el coste marginal sube más rápido?

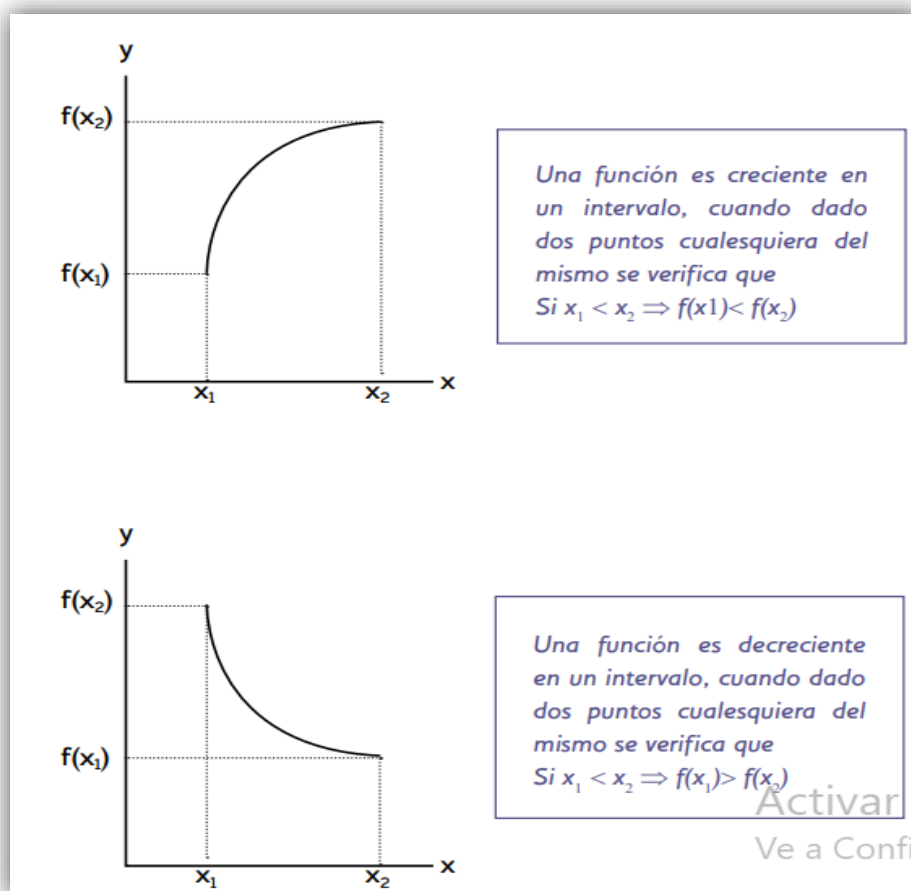
Integración con funciones

Los gráficos no solo muestran datos crudos, sino que permiten visualizar funciones o relaciones modeladas (por ejemplo, una curva de demanda o una función de coste). Esto facilita identificar visualmente máximos, mínimos, puntos de inflexión y comportamientos no lineales.

C. Funciones

Una función es una relación matemática que asigna a cada valor de una variable (input) un único valor de otra (output). En el contexto económico-administrativo, las funciones permiten modelar relaciones como $\text{coste} = f(\text{producción})$, $\text{demanda} = f(\text{precio})$, $\text{beneficio} = f(\text{cantidad})$ (García, 2019, p. 36).

Figura 8. Ejemplos de funciones



Nota. La figura reúne ejemplos canónicos de funciones (lineal, cuadrática, exponencial y logarítmica) con su trazo característico para facilitar la identificación visual del tipo de relación. Tomado de *Unidad 3: Matemática*, s. f.,

https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/secretarias/sac/ingreso/archivos/Unidad_3_matematica.pdf

Propiedades y vocabulario esencial

- Dominio: el conjunto de valores válidos de la variable independiente (input).
- Rango: el conjunto de valores que puede tomar la variable dependiente (output).
- Continuidad y derivabilidad: una función continua no presenta saltos; derivable significa que podemos calcular su tasa de cambio instantánea, lo cual es fundamental en optimización (Arya & Lardner, 2018).

- Monotonía: La función puede ser creciente (output aumenta al aumentar el input) o decreciente; esto permite predecir comportamientos.
- Puntos críticos / máximos / mínimos: donde la derivada (tasa de cambio) es cero o cambia de signo; claves para la optimización.

Tipos de funciones relevantes

- Lineales: $f(x) = m x + b$, relación proporcional constante; muy usadas en costos simples, ingresos fijos por unidad, etc.
- Cuadráticas: $f(x) = a x^2 + b x + c$; representan fenómenos con aceleración, disminución o rendimientos no constantes.
- Exponenciales y logarítmicas: $f(x) = a \cdot b^x$, $f(x) = \log_b(x)$; utilizadas para modelar crecimientos acelerados, decrecimientos rápidos o rendimientos decrecientes (Jiménez, 2020).

Aplicación en optimización

Las funciones constituyen el núcleo del análisis de optimización:

- Permiten definir funciones objetivo (beneficio, utilidad) y funciones de restricción (costos, recursos).
- Mediante derivadas, se identifican puntos óptimos (máximos/mínimos) y se analiza la sensibilidad.
- Integran los datos reales para estimar parámetros y los gráficos para visualizar resultados.

Interacción entre datos, gráficos y funciones:

- Los datos aportan los puntos que permiten estimar funciones (por ejemplo, mediante regresión).
- Los gráficos ayudan a visualizar tanto los datos como la función estimada, evaluando el ajuste, posibles outliers o patrones no previstos.
- Las funciones sirven para formalizar esa relación, dotarla de estructura matemática y utilizarla para optimización y proyección.

D. Reflexiones para el curso de Optimización

1. Importancia del orden secuencial: Primero se recolectan y limpian los datos; luego se grafican para exploración; finalmente, se modelan mediante funciones para optimizar.
2. La visualización como herramienta diagnóstica: Un gráfico de dispersión mal interpretado o con valores atípicos puede llevar a funciones mal estimadas. Por tanto, la exploración gráfica es obligatoria.
3. Modelos funcionales vs. realidad: Aunque las funciones simplifican la realidad, siempre deben revisarse frente a los datos reales y los gráficos para asegurar coherencia y utilidad.
4. Preparación para optimización: Este bloque (datos, gráficos, funciones) prepara al estudiante para los módulos siguientes de la materia (por ejemplo, optimización lineal, no lineal, programación matemática), al dotarlo de las bases cuantitativas necesarias.



La excelencia no se improvisa

síguenos

