

ADMINISTRACION DE EMPRESAS

Docente: Claudia Rocío Uribe Suárez

Pág. 1

Paralelo de Espacio Académico Ciencias Básicas vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

Matemáticas I

Asignaturas relacionadas del Programa

- Fundamentos de Contabilidad, Microeconomía
- Estadística Descriptiva,
- Matemáticas Financieras,
- Fundamentos de Mercadeo
- Microeconomía
- Análisis Financiero

Aplicación / Uso en Programa

- Operaciones aritméticas, porcentajes, márgenes y análisis de costos en procesos administrativos y contables.
- Estudio de mercados, comportamiento de ventas

EJERCICIO

Análisis de una función de beneficio (una variable)

Una empresa produce un solo tipo de producto y ha estimado su función de beneficio mensual (en dólares) en términos de la cantidad producida. x , mediante la siguiente función:

$$P(x) = -2x^2 + 200x - 3000$$

donde:

x es la cantidad de unidades producidas y vendidas,
 $P(x)$ es el beneficio neto obtenido al producir x unidades.

Preguntas del ejercicio

1. ¿Cuál es el dominio natural de esta función si se considera que no puede haber producción negativa?
2. Encuentra el número de unidades que maximiza el beneficio.
3. Calcula el beneficio máximo.
4. Determine las cantidades mínimas y máximas de unidades que deben venderse para que la empresa no tenga pérdidas.
5. Grafica la función e indica los puntos clave: vértice, intersecciones con el eje x , etc.
6. ¿Qué interpretación económica da estos resultados?

SOLUCIÓN

1. Dominio: $x \in [0, \infty)$

2. Número de unidades que maximiza el beneficio

La función

$$P(x) = -2x^2 + 200x - 3000$$

es una parábola que se abre hacia abajo (porque el coeficiente x^2 es negativo). Por lo tanto, tiene un máximo en su vértice.

La coordenada x del vértice de una parábola $ax^2 + bx + c$ es:

$$x = \frac{-b}{2a} = -\frac{200}{2(-2)} = 50$$

Entonces, el beneficio es máximo cuando se producen 50 unidades.

3. Beneficio máximo

Sustituimos $x=50$ en la función:

Por lo tanto, el beneficio máximo es de \$2000.

4. Rango de producción sin pérdidas

Para que no haya pérdidas, el beneficio debe ser mayor o igual a cero:

$$P(x) \geq 0 \Rightarrow -2x^2 + 200x - 3000 \geq 0$$

Primero resolvemos la ecuación:

$$-2x^2 + 200x - 3000 = 0$$

Dividimos entre -2:

$$x^2 - 100x + 1500 = 0$$

Usamos la fórmula general:

$$x = 18,32 \quad y \quad x = 81,62$$

Por lo tanto, la empresa no tendrá pérdidas si produce entre aproximadamente 18 y 82 unidades.

5. Gráfico de la función

La gráfica es una parábola cóncava hacia abajo con vértice en (50,2000), cortando al eje en $x \approx 18,38$ y $x \approx 81,62$. El punto más alto es el beneficio máximo.

6. Interpretación económica

- La empresa alcanza su máximo beneficio al producir 50 unidades.
- Si produce menos de 18 o más de 82 unidades, empieza a tener pérdidas.
- Esta información puede ayudar a tomar decisiones sobre niveles óptimos de producción y control de costos.

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

Esta actividad permite a los estudiantes de Contaduría Pública y Administración de Empresas aplicar el conocimiento matemático a situaciones reales del entorno empresarial. El uso de funciones cuadráticas, como el modelo de ingresos con rendimientos decrecientes, y funciones exponenciales, como el crecimiento de visitas o ventas, refleja fenómenos que enfrentan en áreas como análisis financiero, proyecciones de mercado, evaluación de campañas y planeación estratégica. De esta forma, se fortalece el pensamiento lógico-matemático desde una perspectiva contextualizada, facilitando la articulación entre Matemáticas I y asignaturas como Matemáticas Financieras, Evaluación de Proyectos, Microeconomía y Mercadeo.



ADMINISTRACION DE EMPRESAS

Docente: Claudia Rocío Uribe Suárez

Pág. 2

Paralelo de Espacio Académico Ciencias Básicas vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

Matemáticas II

Asignaturas relacionadas del Programa

- Costos y presupuestos
- Macroeconomía
- Investigación de operaciones
- Estadística I
- Estadística II
- Análisis financiero

Aplicación / Uso en Programa

- Uso de las derivadas parciales en funciones de utilidad y producción. Evaluación de estrategias empresariales, estudio de estructuras empresariales
- Cálculo de funciones agregadas y presupuesto continuos mediante integrales. Elaboración de presupuestos anuales, control financiero
- Integrales para modelar agregados económicos (PIB, inflación, consumo). Interpretación de indicadores económicos en planeación empresarial
- Uso de derivadas para analizar tendencias financieras, integración para el análisis acumulado. Diagnóstico financiero, toma de decisiones estratégicas

EJERCICIO

Una empresa produce dos tipos de productos: X e Y. El beneficio total (en dólares) que obtiene la empresa depende de las cantidades producidas de ambos productos y está dado por la función:

$$P(x, y) = -2x^2 - 3y^2 + 400x + 600y - 5000$$

donde:

- x : cantidad del producto X producida,
- y : cantidad del producto Y producida.

La empresa desea saber cuántas unidades de cada producto debe producir para maximizar el beneficio.

Preguntas del ejercicio

1. Halla los valores críticos de la función de beneficio.
2. Determina si estos valores corresponden a un máximo, mínimo o punto silla.
3. Calcula el beneficio máximo.
4. ¿Qué interpretación económica puedes dar al resultado?

SOLUCIÓN

1. Hallar los valores críticos

Para encontrar los puntos críticos, calculamos las derivadas parciales de primer orden e igualamos a cero:

$$\begin{aligned}\frac{\partial P}{\partial x} &= -4x + 400 \Rightarrow -4x + 400 = 0 \Rightarrow x = 100 \\ \frac{\partial P}{\partial y} &= -6y + 600 \Rightarrow -6y + 600 = 0 \Rightarrow y = 100\end{aligned}$$

Entonces, el único punto crítico es:

$$(x, y) = (100, 100)$$

2. Clasificar el punto crítico

Calculamos las segundas derivadas parciales para aplicar el criterio de la segunda derivada:

$$P_{xx} = -4, \quad P_{yy} = -6, \quad P_{xy} = 0$$

El determinante del Hessiano es:

$$D = P_{xx} \cdot P_{yy} - (P_{xy})^2 = (-4)(-6) - (0)^2 = 24 > 0$$

Además, $P_{xx} = -4 < 0$ Por lo tanto, el punto (100,100) es un máximo local.

3. Calcular el beneficio máximo

Sustituimos $x = 100$, $y = 100$ en la función original de beneficio:

$$\begin{aligned}P(100, 100) &= -2(100)^2 - 3(100)^2 + 400(100) + 600(100) - 5000 \\ &= -2(10000) - 3(10000) + 40000 + 60000 - 5000 \\ &= -20000 - 30000 + 40000 + 60000 - 5000 = 45000\end{aligned}$$

Entonces, el beneficio máximo es de \$45,000.

4. Interpretación económica

La empresa debe producir 100 unidades del producto X y 100 unidades del producto Y para obtener el máximo beneficio posible, que sería de \$45,000.

Este modelo supone que los costos marginales aumentan con la producción (por los términos cuadráticos negativos), lo cual es común en entornos reales debido a limitaciones de recursos o eficiencia decreciente.

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

Este ejercicio está estrechamente relacionado con el programa de **Administración de Empresas** porque simula una situación real de **optimización en la toma de decisiones empresariales**, en especial dentro de áreas como **producción, planeación estratégica, gestión financiera y análisis de rentabilidad**.



ADMINISTRACION DE EMPRESAS

Docente: Claudia Rocío Uribe Suárez

Pág. 3

Paralelo de Espacio Académico Ciencias Básicas vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

Investigación de operaciones

Asignaturas relacionadas del Programa

- Matemáticas I y II
- Estadística I y II
- Sistemas de Información Gerencial
- Simulación y Juego gerencial

Aplicación / Uso en Programa

- Modelos matemáticos y de optimización para asignación de recursos, programación de actividades y eficiencia operativa.
- Uso de datos estadísticos para tomar decisiones empresariales.
- Integración de tecnología y modelos de decisión.
- Reproducción de escenarios reales mediante modelos computacionales.
- La IO se utiliza para modelar problemas complejos que luego se integran en sistemas computacionales o herramientas de análisis de datos. Estos modelos permiten a los gerentes tomar decisiones más rápidas y precisas con base en información procesada por sistemas informáticos. **Optimización de rutas usando un sistema de información geográfica (SIG)**
- La simulación empresarial muchas veces se basa en técnicas de IO, especialmente cuando se trata de tomar decisiones bajo incertidumbre, como en colas, inventarios, producción o finanzas.
- **Ejemplo: Simulación de atención al cliente en un banco**

EJERCICIO

Una empresa produce dos tipos de productos: mesas de madera (M) y sillas de madera (S). El beneficio neto por unidad es de \$50 por mesa y \$30 por silla.

Para producir estos productos se requieren dos recursos limitados:

- Horas de mano de obra: máximo 120 horas por semana.
- Tablas de madera: máximo 100 tablas por semana.

Los requisitos por producto son:

Producto	Horas de mano de obra	Tablas de madera
Mesa (M)	4 horas	2 tablas
Silla (S)	3 horas	4 tablas

Preguntas del Ejercicio

1. Definir las variables de decisión.
2. Plantear el modelo de programación lineal (función objetivo y restricciones).
3. Encuentra la solución óptima (gráfica o analíticamente).
4. ¿Cuántas mesas y sillas se deben producir para maximizar el beneficio?
5. ¿Cuál es el beneficio máximo semanal?
6. ¿Qué interpretación económica puedes dar al resultado?

SOLUCIÓN

1. Definir las variables de decisión

- M : número de mesas a producir por semana
- S : número de sillas a producir por semana

2. Plantear la función objetivo

La empresa quiere maximizar el beneficio total, que se calcula así:

Maximizar $Z = 50M + 30S$

3. Restricciones del problema

- Mano de obra: $4M + 3S \leq 120$
- Madera: $2M + 4S \leq 100$
- Sin negatividad: $M \geq 0, S \geq 0$

4. Resolver el modelo

Método Gráfico:

Grificamos las restricciones:

1. Mano de obra: $4M + 3S = 120$
 - Si $M = 0 \Rightarrow S = 40$
 - Si $S = 0 \Rightarrow M = 30$
2. Madera: $2M + 4S = 100$
 - Si $M = 0 \Rightarrow S = 25$
 - Si $S = 0 \Rightarrow M = 50$

El área factible es el polígono formado por las intersecciones de estas rectas con los ejes.

Puntos extremos (vértices del área factible):

1. $(0,0)$
2. $(0,25)$
3. Intersección de las dos rectas:
 - Resolviendo el sistema:
 $4M + 3S = 120$
 $2M + 4S = 100$

Multiplicamos la segunda ecuación por 2:

$$4M + 8S = 200$$

Restamos:

$$(4M + 8S) - (4M + 3S) = 200 - 120 \Rightarrow 5S = 80 \Rightarrow S = 16$$

Sustituimos en

$$4M + 48 = 120 \Rightarrow M = 18$$

- Punto: $(18,16)$

$$4. (30,0)$$

5. Evaluar la función objetivo en cada vértice

Punto	$Z=50M+30S$	Cálculo	Resultado
$(0,0)$	$50(0)+30(0)$	0	\$0
$(0,25)$	$50(0)+30(25)$	750	\$750
$(18,16)$	$50(18)+30(16)$	$900+480$	\$1,380 ☒ Máximo
$(30,0)$	$50(30)+30(0)$	1.500	\$1,500

6. Interpretación económica

La empresa debe producir:

- 30 mesas y 0 sillas por semana.

Esto le generará un beneficio máximo de \$1,500 semanales.

Aunque producir 18 mesas y 16 sillas también está dentro del área factible y genera un beneficio considerable (\$1,380), producir solo mesas maximiza el beneficio total, ya que son más rentables por unidad.

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

Este ejercicio está directamente vinculado al programa de **Administración de Empresas** porque pone en práctica conceptos clave de **gestión operativa, toma de decisiones y optimización de recursos**, fundamentales en áreas como producción, logística y finanzas



ADMINISTRACION DE EMPRESAS

Docente: Claudia Rocío Uribe Suárez

Pág. 4

Paralelo de Espacio Académico Ciencias Básicas vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

Estadística II

Asignaturas relacionadas del Programa

- Matemática I y II
- Costos y presupuestos
- Investigación de Mercados.
- Gestión del Talento Humano
- Investigación

Aplicación / Uso en Programa

- Muestreo estadístico en auditorías financieras; inferencia sobre poblaciones contables
- Uso de modelos estadísticos para proyecciones financieras y análisis de riesgos.
- Recolección y análisis de datos contables y administrativos;
- Aplicación de técnicas descriptivas para análisis de costos y toma de decisiones.
- Cálculo de promedios, variabilidad, y patrones.
- Recolección e interpretación de datos para análisis de clientes,

EJERCICIO

Una empresa dedicada a la venta de calzado deportivo quiere analizar el comportamiento de sus ventas mensuales en una de sus sucursales principales. Se tomó una muestra aleatoria del número de pares vendidos por día durante 30 días, obteniendo los siguientes datos:

Ventas diarias (en pares de zapatos):

25, 28, 22, 30, 32, 27, 24, 29, 31, 26,
28, 30, 33, 25, 27, 26, 29, 31, 30, 28,
24, 27, 29, 32, 26, 28, 30, 25, 27, 29

Parte 1 – Estadística I: Análisis Descriptivo

Objetivo:

Realizar un análisis descriptivo del comportamiento de las ventas diarias.

Preguntas:

1. Organice los datos en una tabla de frecuencias con intervalos (sugerencia: usa 5 intervalos).
2. Calcule las siguientes medidas de tendencia central:
 - Aritmética de los medios
 - Mediana
 - Moda
3. Calcule las siguientes medidas de dispersión:
 - Rango
 - Varianza
 - Desviación estándar
4. Interprete brevemente los resultados. ¿Qué puedes decir sobre el comportamiento típico de las ventas?

SOLUCIÓN

1. Tabla de frecuencias

Intervalo	Frecuencia
22 - 24	3
25 - 27	10
28 - 30	11
31 - 33	6
Total	30

2. Medidas de tendencia central

- Medios de comunicación:
 $\bar{x} = 28$ pares
- Mediana: Dato ordenado en posición 15 y 16 $\rightarrow$ promedio de 28 y 28 $\rightarrow$ 28
- Moda: Valor más frecuente $\rightarrow$ 28 y 29 (bimodal)

3. Medidas de dispersión

- Rango: $33 - 22 = 11$
- Varianza muestral $S^2 = 6.83$
- Desviación estándar $s = 2.61$

4. Interpretación

El número promedio de pares vendidos por día es 28, con una desviación estándar relativamente baja (2.61), lo cual indica que las ventas son bastante estables. La mayoría de los días se venden entre 25 y 30 pares. Las ventas máximas llegan a 33 pares, mientras que las mínimas son de 22 pares.

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

Esta actividad, además de fortalecer habilidades analíticas, prepara a futuros administradores para entender y usar la información comercial en favor de la estrategia empresarial.



ADMINISTRACION DE EMPRESAS

Docente: Claudia Rocío Uribe Suárez

Pág. 5

Paralelo de Espacio Académico Ciencias Básicas vs. Asignaturas del Programa

Materia Ciencias Básicas

Estadística II

Asignaturas relacionadas del Programa

- Matemática I y II
- Costos y presupuestos
- Investigación de Mercados.
- Gestión del Talento Humano
- Investigación

Aplicación / Uso en Programa

- Modelos de inferencia estadística, probabilidades,
- estimaciones y detección de anomalías o fraudes.
- Inferencia estadística, análisis de escenarios, proyecciones y toma de decisiones basadas en datos.

EJERCICIO

Una empresa dedicada a la venta de calzado deportivo quiere analizar el comportamiento de sus ventas mensuales en una de sus sucursales principales. Se tomó una muestra aleatoria del número de pares vendidos por día durante 30 días, obteniendo los siguientes datos:

Ventas diarias (en pares de zapatos):
25, 28, 22, 30, 32, 27, 24, 29, 31, 26,
28, 30, 33, 25, 27, 26, 29, 31, 30, 28,
24, 27, 29, 32, 26, 28, 30, 25, 27, 29

Parte 1 – Estadística II: Inferencia Estadística

Objetivo: Utilizar técnicas inferenciales para estimar y contrastar información poblacional a partir de la muestra.

Preguntas:

1. Construye un intervalo de confianza del 95% para la venta promedio diaria de pares de zapatos.
2. Realice una prueba de hipótesis al nivel de significancia del 5% para determinar si el promedio real de ventas diarias es mayor a 27 pares.

SOLUCIÓN

1. Intervalo de confianza del 95%

Dado que la población es desconocida y la muestra es pequeña ($n < 30$), usamos la distribución t de Student.

Fórmula:

$$IC = \bar{x} \pm t_{\alpha/2, n-1} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Datos:

- $\bar{x} = 28$
- $s = 2.61$
- $n = 30$
- $t_{0.025, 29} \approx 2.045$

Cálculo:

$$IC = 28 \pm 2.045 \cdot \frac{2.61}{\sqrt{30}} = 28 \pm 0.98$$

→ Intervalo de confianza: [27.02, 28.98]

Interpretación: Estamos 95% seguros de que el verdadero promedio de ventas diarias está entre 27.02 y 28.98 pares.

2. Prueba de hipótesis

Hipótesis:

- $H_0: \mu = 27$
- $H_1: \mu > 27$

Usamos una prueba t unilateral derecha.

Estadísticas de prueba:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s/\sqrt{n}} = \frac{28 - 27}{2.61/\sqrt{30}} = \frac{1}{0.477} \approx 2.097$$

Valor crítico: $t_{0.025, 29} \approx 1.699$

Decisión: Como $2.097 > 1.699$, rechazamos H_0 .

Conclusión: Hay evidencia suficiente para afirmar que el promedio de ventas diarias es mayor a 27 pares al nivel del 5%.

EXPLICACIÓN - RELACIÓN CONTEXTO EJERCICIO CON EL PROGRAMA

Este ejercicio está directamente relacionado con el programa de **Administración de Empresas**, ya que pone en práctica herramientas estadísticas que son esenciales para la **toma de decisiones estratégicas** en entornos comerciales reales.

