

**GRUPO:** Aitor Estévez, Rubén Vicente, Àlex Fernández

## **MODELOS ESTADISTICOS**

### **ACTIVITAT 1**

## Actividad 1

Una oficina de información turística está formada por un grupo de **tres** trabajadores. A esta oficina llegan pidiendo información una media de **100 personas / hora**. De estas personas, un **70%** solamente necesita mapas y folletos informativos, con lo que el tiempo de atención por los informadores es de **1** minuto. El **30%** restante necesita información más detallada y se precisa una media de **3** minutos para atenderlos. Encuentra el grado de ocupación de los informadores desarrollando el **modelo estático del sistema**.

Grupo de tres trabajadores

Llegan pidiendo información 100 personas / hora

De estas el 70% solo necesita mapas folletos, tiempo información 1 minuto

El 30 restante 3 minutos

Encuentra el grado de ocupación, modelo estático del sistema.

$$\% \text{ ocupación} = \text{capacidad necesaria} / \text{disponible} \rightarrow 70+90 / 180 = 0.89$$

## ACTIVITAT 2

### Actividad 2

► Un enrutador tiene 4 puertos por donde entran y salen paquetes de datos durante todas las horas del día. Cada puerto tiene un buffer de 128Mbytes. Por medio de un estudio estadístico se sabe que la media de ocupación de dichos buffers para todos los puertos cambia a diferentes horas del día de la siguiente manera:

Hora	Buffer ocupado
0-10	85Mb
10-18	105Mb
18-24	94Mb

► Asumiendo que durante dichas franjas horarias no se han registrado variaciones considerables se desea calcular el porcentaje de ocupación de los puertos para cada franja horaria y el promedio diario.

Para cada franja hacemos: % ocupación = capacidad necesaria / disponible

Franja 1: 85Mb / 128Mb = 66%

Franja 2: 105Mb / 128Mb = 82%

Franja 3: 94Mb / 128Mb = 73,4%

Para el promedio hacemos el porcentaje que ocupa cada franja en el día multiplicado por el porcentaje de ocupación que tiene el buffer en esa determinada franja.

Promedio:  $41,6\% \cdot 66\% + 1/3 \cdot 82\% + 1/4 \cdot 73,4\% = 73,1\%$

Horarios	0-10	10-18	18-24	Promedio Diario
% ocupación	66%	82%	73,4%	73,1%

## ACTIVITAT 3

### Actividad 3

El departamento de una compañía desea saber el porcentaje de ocupación diario de cada una de las tres impresoras del sistema utilizando un modelo estático. Además, le gustaría saber cuál es el promedio de uso diario y por franja diaria considerando las tres impresoras. A continuación, se indican los tiempos promedios de ocupación por impresora y por franja horaria calculados en base a las estadísticas de los últimos meses. Indique el modelo a aplicar para todos los cálculos.

Horario	Tiempos de ocupación Impresora 1	Tiempos de ocupación Impresora 2	Tiempos de ocupación Impresora 3
0-8 hs	5 min	10 min	15 min
8-18hs	45 min	33 min	40 min
18-24hs	32 min	28 min	18 min

Impresora 1, en 24h: 82 min / 1440 = 5,7%

Impresora 2, en 24h: 71 min / 1440 = 5%

Impresora 3, en 24h: 73 min / 1440 = 5%

Horarios	Impresora 1	Impresora 2	Impresora 3
0-8h	1%	2%	3%
8-18h	7,5%	5,5%	6,7%
18-24h	8,8%	7,7%	5%

## ACTIVITAT 4

---

### Actividad 4

---

Se tiene que completar una actividad en  $N$  sesiones. Desarrollar una formula que permita conocer cuantos días faltan para completar la actividad una vez comenzada. Se conoce:

- El día de comienzo de la actividad
- Los días que se han completado algunas sesiones.

Se asume que la frecuencia promedio de las sesiones restantes será la misma que se ha tenido en el pasado.

Sesiones completadas =  $X$

Sesiones por completar =  $n - X$

Día de inicio =  $D_i$

Día actual =  $D_a$

Días restantes =  $(N - X) * (D_a - D_i) / X$

## MODELOS DE PROGRAMACION LINEAL

### EJERCICIO 1

#### Ejercicio 1

---

Un artesano alfarero desea optimizar la producción diaria de su taller de alfarería. Fabrica dos tipos de ánforas (Anforas1 y Anforas2). Para ello utiliza un proceso de producción simple. Emplea dos tipos de arcilla (arcilla A y arcilla B) que mezcla en las proporciones adecuadas, les da forma durante un cierto tiempo y las pone a secar en el horno que posee hasta el día siguiente. El alfarero vende posteriormente las ánforas1 a 100€ Y las ánforas2 a 250€.

El horno posee una capacidad para 144 ánforas. Diariamente, dispone de 300 Kg de arcilla A y 16 Kg de arcilla B, y 15 horas de trabajo (él y su hijo).

Las proporciones de arcilla A y B y el tiempo que necesita cada ánfora se recogen en la siguiente tabla:

	Ánforas 1	Ánforas 2
Arcilla A	1.5	3
Arcilla B	0	0.2
Tiempo	0.1	0.12

X1 = Anforas1 fabricadas

X2 = Anforas2 fabricadas

#### Recursos:

- Capacidad del horno
- Kg diarios de arcilla A y B
- Horas de trabajo

#### Restricciones :

- Limite de horas de trabajo

-Limite de la capacidad del horno

-Limite de kg de arcilla

**Objetivo:**

-Maximizar los beneficios

**Proceso:**

Para anforas1 necesitamos 1.5 kg de arcillaA, 0 kg de arcillaB y 90 minutos = 100\$

Para anforas2 necesitamos 3 kg de arcillaA, 0.2 kg de arcillaB y 108 minutos = 250\$

$$X_1 > 0$$

$$X_2 > 0$$

$$1.5X_1 + 3X_2 \leq 300 \text{ kg}$$

$$0X_1 + 0.2X_2 \leq 16 \text{ kg}$$

$$0.1X_1 + 0.12X_2 \leq 15 \text{ h}$$

**Expresion beneficio** =  $\text{Max } 100X_1 + 250X_2 \text{ \$}$

## EJERCICIO 2

### Ejercicio 2

Un fabricante de baldosas desea optimizar la producción semanal de su factoría. Fabrica dos tipos de baldosas (Estándar y Lujo). Una baldosa Estándar proporciona un beneficio de 10 € y una Lujo de 15 €. Para la producción de baldosas se usan tres procesos, apomazado, pulido y abrillantado. La capacidad de apomazado es de 200horas/semana, de pulido es de 80horas/semana y la de abrillantado de 60horas/semana. Además, cada baldosa Estándar emplea 25mg de una sustancia para su limpieza y 100mg de la baldosa Lujo. Se disponen de 1,2Kg por semana de esa sustancia.

Los tiempos de pulido y abrillantado(en horas) por cada unidad se recogen en la siguiente tabla:

	Estándar	Lujo
Apomazado	0.5	0.45
Pulido	0.3	0.2
Abrillantado	0.15	0.3

#### Identificación de componentes

- **Variables asociadas a la actividad:**

X1: Cantidad de baldosas Estándar a producir por semana

X2: Cantidad de baldosas de Lujo a producir por semana

- **Recursos:**

Tiempo de apomazado

Tiempo de pulido

Tiempo de abrillantado

Disponibilidad de sustancia de limpieza

- **Restricciones:**

Limitación de las horas de apomazado:  $0.5x_1 + 0.45x_2 \leq 200$ .

Limitación de las horas de pulido:  $0.3x_1 + 0.2x_2 \leq 80$

Limitación de las horas de abrillantado:  $0.15x_1 + 0.3x_2 \leq 60$

Limitación de la sustancia de limpieza:

La sustancia disponible es 1.2 kg = 1200 mg

$$25x_1 + 100x_2 \leq 1200$$

**Función objetivo :** Maximizar el beneficio

$$Z = 10x_1 + 15x_2$$



## MODELOS DINAMICOS DETERMINISTICOS

### Actividad 1

Desarrolle un modelo de evolución del cuadro de resultados para los próximos años de una empresa que prevé un crecimiento en sus ventas de 3% anual. El costo directo de ventas se incrementará de la misma manera, El margen bruto se calcula como las ventas menos los costos. La empresa prevé una reducción de sus costos fijos de un 1% anual. El margen neto es el margen bruto menos el coste fijo. El impuesto es del 30% sobre el margen Neto. Por último, el resultado es el margen neto menos los impuestos. Indique las fórmulas para el año  $i+1$  en función del año  $i$ .

El cuadro de resultados del año 0 es:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año i	Año i+1
Ventas	$V_0 = 120k$			$V_i = V_{i-1} \times 1.03$	
Costos	$-C_0 = 80k$			$C_i = c_{i-1} \times 1.03$	
Margen Bruto	$Mb_0 = 40k$			$Mb = V_i - C_i$	
Costo Fijo	$-CF_0 = 10k$			$Cfi = Cfi-1 \times 0.99$	
Margen Neto	$MN_0 = 30k$			$Mni = Mbi - Cfi$	
Impuestos	$-I_0 = 9k$			$Ii = 0.3 \cdot Mni$	
Resultado	$R_0 = 21k$			$Ri = Mni - Ii$	

## Actividad 2

- Desarrolle un modelo de cálculo de flujo de caja para el año  $i$  para la evaluación de un proyecto de inversión. Los términos positivos del flujo de caja son los Ingresos y los ajustes por amortizaciones y provisiones. Los negativos son gastos e impuestos. Este proyecto estima que sus ingresos comienzan siendo 50K y que tendrá un incremento sostenido del 10%. Los gastos son del 40% de sus ingresos. Los impuestos son del 33% de la utilidad antes de impuesto. En el período 0 se realiza una inversión de 180K que se amortiza en 5 años. Dado el cálculo para el año 1, Indique la fórmula general de cálculo del flujo de caja para el año  $i$  ( $i \leq 5$ ).

Año 0	Año 1	Año 2	Año $i$
Inversión inicial $Inv_0 = 180k$			
Ingresos	50k		$I_i = I_{i-1} \times 1.1$
Gastos	20K		$G_i = I_i \times 0.40$
Utilidad antes de impuestos (Ingresos – Egresos)	30K		$U_i = I_i - G_i$
Impuestos	9,9K		$Im_i = U_i \times 0.33$
Utilidad después de impuestos	20,1K		$Ud_i = U_i \times 0.66$
Ajustes por amortizaciones y provisiones	36K		$Api = I_i \times 0.2$
Flujo de Caja	56,1		$Fci = Ud_i + Api$

### 5. DEFINIR EL MODELO

## Modelo para el análisis de datos de ventas y recomendación de productos

**Objetivo:** Crear un modelo que analice los datos de ventas de una tienda y, en base a ciertos parámetros de entrada, recomiende el producto con mayor potencial de ventas a un cliente específico.

### Parámetros de entrada

1. **Productos** (list[dictionary]):

Una lista de diccionarios donde cada diccionario representa un producto con su nombre, categoría, precio y cantidad vendida.

Ejemplo:

```
{'name': 'Laptop', 'category': 'Electronics', 'price': 1000, 'units_sold': 150},
```

2. **Clientes** (list[dictionary]):

Una lista de diccionarios donde cada diccionario representa a un cliente, con su nombre, historial de compras (productos comprados previamente) y un puntaje de lealtad.

Ejemplo:

```
{'name': 'John', 'purchased_items': ['Laptop', 'Smartphone'], 'loyalty_score': 8}
```

3. **Preferencias del cliente** (list[str]):

Una lista que contiene las categorías de productos que el cliente está más interesado en comprar.

Ejemplo:

['Electronics', 'Accessories']

## Función

**Nombre:** recommend\_product

**Descripción:** La función calcula el producto con el mayor potencial de ventas (basado en la cantidad vendida y el historial del cliente) que corresponde a las preferencias del cliente.

**Entrada:**

- **productos** (list[dictionary]): Lista de productos disponibles.
- **clientes** (list[dictionary]): Lista de clientes con sus historiales de compras.
- **preferencias\_cliente** (list[str]): Preferencias del cliente sobre categorías.

**Salida:**

- Un diccionario con el nombre del producto recomendado y su categoría.

## Proceso de cálculo

1. Filtrar los productos que coinciden con las preferencias del cliente (según la categoría).
2. Analizar el historial de compras del cliente para determinar si ya ha comprado productos de una categoría o tipo similar.
3. Calcular el "potencial de ventas" basado en las unidades vendidas y la lealtad del cliente. Los productos con más unidades vendidas y con una relación con los productos previamente comprados serán considerados más altos en prioridad.
4. Seleccionar el producto con el mayor puntaje (unidades vendidas multiplicadas por el puntaje de lealtad del cliente).

## Ejemplo de ejecución

**Entradas**

Productos:

```
{'name': 'Laptop', 'category': 'Electronics', 'price': 1000, 'units_sold': 150},
```

Clientes:

```
{'name': 'John', 'purchased_items': ['Laptop', 'Smartphone'], 'loyalty_score': 8},
```

Preferencias del cliente:

```
['Electronics', 'Accessories']
```

### ***Cálculo de la recomendación***

Para el cliente **John**:

- Sus productos preferidos son "Electronics" y "Accessories".
- En **Electronics** ha comprado "Laptop" y "Smartphone".
- En **Accessories** no ha comprado productos, pero muestra interés en esa categoría.
- Calcular el "potencial de ventas":
  - **Laptop** tiene 150 unidades vendidas, pero ya fue comprada por John.
  - **Smartphone** tiene 200 unidades vendidas, y también fue comprado por John.
  - **Headphones** tiene 300 unidades vendidas en **Accessories**, categoría de interés de John, lo que le da un alto puntaje.

**Producto recomendado:** **Headphones** de la categoría **Accessories**.

## Salida

```
'recommended_product': 'Headphones',  
'category': 'Accessories'
```

## Descripción Abstracta de la Entrada y Salida

### Entrada:

- productos: Lista de productos disponibles con su nombre, categoría, precio y unidades vendidas.
- clientes: Lista de clientes con su historial de compras y puntaje de lealtad.
- preferencias\_cliente: Lista con las categorías que el cliente prefiere.

### Salida:

- Diccionario con el nombre del producto recomendado y su categoría.