

## **Pautas para el trabajo del curso 2020-2021**

Recordemos nuestro objetivo, tenemos que resolver como comercializar de manera óptima el espacio de un convoy que sale el 12 de Julio de 2021, y donde además tenemos que decidir si partirá con 2, 3 o 4 vagones de pasajeros. (Cada vagón de pasajeros tiene 80 asientos, configurado en una sola clase, Turista).

Lo primero es conocer, de acuerdo con la demanda proporcionada por el departamento de forecasting, el ingreso esperado que puedo tener y para ello utilizaremos un algoritmo heurístico, el EMSR B, el procedimiento será:

- Calcular los Emsr's asociados a cada producto basándonos en su demanda esperada (de facto tenemos que calcular, para cada producto, tantos Emsr's como asientos máximos puedo poner a la venta (4 vagones x 80 asientos = 320).
- Ordenar de mayor a menor esos 320 Emsr's x 5 productos y contar los que están asociados a cada uno de los productos, ya que serán la base de los asientos que se deben poner a la venta para cada producto.
- Determinar por la matriz de costes si se deben poner solo 2, o bien, 3 o 4 vagones a la venta, 2 siempre será el mínimo.

Concepto de coste	€
Tasa por pax	1,5
Coste por vagón	500

1 – Cálculo de los Emsr's a partir de la demanda esperada.

Recordemos el razonamiento, vamos a calcular el ingreso esperado por vender 1, 2, 3, ... asientos del producto A,B,C,D o E, y lo vamos a hacer utilizando la demanda esperada que ha calculado nuestro departamento de forecasting.

Por ejemplo, calculémoslos para el producto A.

Emsr(1er asiento en A) = Probabilidad (vender al menos 1 asiento en A) \* Tarifa en A

Emsr(2do asiento en A) = Probabilidad (vender al menos 2 asientos en A) \* Tarifa en A

Emsr(3er asiento en A) = Probabilidad (vender al menos 3 asientos en A) \* Tarifa en A

.....

Y para esto no necesitamos conocer de distribuciones de Probabilidad, solo saber cuál es su formulación y además... cálculo numérico.

En este caso la probabilidad de vender al menos n asientos en el producto A para una demanda media  $\mu$  y una desviación  $\sigma$  viene dada por la fórmula (fórmula para calcular la probabilidad en una distribución asumida como Normal de media  $\mu$  y desviación típica  $\sigma$ ):

$$\text{Probabilidad (vender al menos } n \text{ asientos en A)} = \int_n^{\infty} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx$$

Donde  $\mu$  y  $\sigma$  vendrían dada por la tabla de demanda y donde la integral podría aproximarse de la siguiente manera:

$$\int_n^{\infty} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx \approx \int_n^{500} \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} dx \quad \text{y resolverse utilizando el método del trapecio, considerando}$$

1000 subintervalos.

## 2 – Clasificación de los Emsr's.

Utilizando matrices, como por ejemplo trabajando con una matriz de 2 columnas y n filas, donde la primera columna sea el indicativo de producto, y la segunda su valor de Emsr.

A partir de aquí la tarea consiste en clasificar, ordenar las filas de la matriz en base al valor de la 2da columna (el valor de Emsr).

3 – Capacidad variable, evaluando si añadir un tercer o un cuarto vagón incrementaría el ingreso esperado, una vez descontados los costes por añadir esos vagones.

## 4 – Pautas.

Es obligatorio trabajar con programación modular, donde además del programa principal contemos con un módulo de "utilidades" donde tengamos:

- Una subrutina de cálculo de Emsr's
- Una función llamada trapecio que será llamada por la subrutina anterior.
- Una subrutina de clasificación.
- Y ..., las subrutinas necesarias para resolver el sistema de ecuaciones que nos permitirá calcular la demanda y error esperados del producto A.

La programación tiene que ser "clean", áreas de definición de parámetros (si fuese necesario), de variables, etc., y con una lógica de proceso en el programa principal sencilla.