

## EJERCICIO



Se está realizando un cultivo de bacterias de tipo E.coli con el fin de utilizarlas en un proceso de fabricación de biocombustibles. Se ha medido la cantidad de bacterias que hay en NT instantes de tiempo ( $t_1, t_2, \dots, t_{NT}$ ) conocidos, obteniendo las cantidades:  $B_1, B_2, \dots, B_{NT}$  respectivamente, también conocidas.

Se desea estimar la producción de bacterias en los instantes de tiempo:  $y_1, y_2, \dots, y_M$  conocidos y almacenar los valores obtenidos en un vector **BEST**, de  $M$  componentes. Para ello, se desea escribir un programa en R que realice las siguientes operaciones:

- a) Obtenga una matriz, denominada ECOLI, cuyos elementos vengan dados por:

$$\begin{aligned} \text{ECOLI}_{i,1} &= B_i, \quad (i = 1, 2, \dots, NT) \\ \text{ECOLI}_{i,j} &= \frac{\text{ECOLI}_{i,j-1} - \text{ECOLI}_{i,j-1}}{t_{i,j-1} - t_i}, \quad (j = 2, \dots, NT; \quad i = 1, 2, \dots, NT - j + 1) \end{aligned}$$

Los elementos de la matriz no calculados mediante las fórmulas anteriores, tendrán valor 0, por lo que se recomienda inicializar  $\text{ECOLI}=0$ . Téngase en cuenta que la matriz tendrá NT filas y NT columnas.

- b) Obtenga las componentes de un vector BEST de acuerdo con la fórmula:

$$\text{BEST}_k = \text{ECOLI}_{1,1} + \sum_{i=2}^{NT} \left( \text{ECOLI}_{i,i} \cdot \prod_{j=1}^{i-1} (y_k - t_j) \right), \quad (k = 1, 2, \dots, M)$$

- c) Representar, en el mismo gráfico, es decir: `par(new='TRUE')` los valores **(t,B)** y los valores **(y,BEST)**; **los primeros en azul y los segundos en rojo**. Utilizar en ambos plots `xlim=c(t[1],t[NT])`, `ylim=c(B[1],B[NT])` y además, en el primer gráfico: `pch=2` y en el segundo gráfico `pch=3` (para los símbolos). Por último, en el primer gráfico poner en el plot `xlab='Tiempo', ylab='ECOLI'`; y en el segundo `xlab='', ylab=''`

Empléense los datos siguientes:

$NT=5$

$B = (20, 56, 89, 90, 143)$

$t$  se genera de manera equidistante en  $[0,1]$ .

$y = (0.15, 0.35, 0.55)$

**¡NOTA IMPORTANTÍSIMA!**

En bucles:  $(NT-j+1)$ ;  $(i-1)$

Es decir en aquellos bucles en los que el límite superior viene dado por una operación, como las indicadas, hay que poner ese valor entre paréntesis  $()$ , de lo contrario ...

**¡¡¡no funcionaría nada!!!**