

### Miniprueba Matrices

Dadas las matrices  $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$  y  $B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ , se pide:

- (1 punto) Hállese la potencia  $B^{22}$ .
- (1 punto) Calcúlese el valor de  $A^2 - 2A + 3I$ , siendo  $I$  la matriz identidad.
- (1 punto) Hállese las matrices  $A^{-1}$ .
- (1 punto) Resuélvase la ecuación  $A \cdot X = B$ , empleando para ello la matriz  $A^{-1}$ .

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

- Conjetura: 0,5 puntos. Cálculo  $B^{22}$ : 0,5
- Procedimiento: 0,5. Cálculos: 0,5
- Procedimiento: 0,5 puntos. Cálculos  $A^{-1}$ : 0,5 puntos.
- Procedimiento: 0,5. Cálculos: 0,5

SOLUCIÓN:

- Calculamos las primeras potencias de B para buscar un patrón y conjeturar una fórmula para la potencia n-ésima que dependa de n.

$$B^2 = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad B^3 = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad B^4 = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ por tanto parece que } B^n = \begin{pmatrix} 1 & n \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Por tanto, para calcular  $B^{22}$  basta con sustituir n por 22:  $B^{22} = \begin{pmatrix} 1 & 22 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

- Calculemos las matrices involucradas.

$$\begin{aligned} A^2 - 2A + 3I &= \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} - 2 \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} + 3 \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} 14 & 5 \\ 25 & 9 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 6 & 2 \\ 10 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 & -5 \\ 23 & 8 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

- Sea  $A^{-1} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ . Calculamos las incógnitas correspondientes utilizando la definición de matriz inversa,  $A \cdot A^{-1} = I$ .

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \Rightarrow \begin{pmatrix} 3a + c & 3b + d \\ 5a + 2c & 5b + 2d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Al igualar y resolver los sistemas correspondientes:

$$\Rightarrow \begin{cases} 3a + c = 1 \\ 5a + 2c = 0 \\ 3b + d = 0 \\ 5b + 2d = 1 \end{cases} \text{ Al resolver los sistemas correspondientes } \rightarrow A^{-1} = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}$$

d) Para resolver la ecuación  $A \cdot X = B$  despejamos  $X$  con la inversa  $A^{-1}$  del siguiente modo:

$$A \cdot X = B \Rightarrow X = A^{-1}B$$

Si cambiamos las matrices por su valor:

$$A \cdot X = B \Rightarrow X = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -5 & -2 \end{pmatrix}$$