

(1) Sean

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 1 & -2 & 1 \\ 1 & -2 & -1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ -2 & 0 & -1 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix}, \quad C = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{bmatrix}.$$

Verificar que $A(BC) = (AB)C$, es decir que vale la asociatividad del producto.

$$A(BC) = (AB)C$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 1 & -2 & 1 \\ 1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ -2 & 0 & -1 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{bmatrix} \right) = \left(\begin{bmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 1 & -2 & 1 \\ 1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ -2 & 0 & -1 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix} \right) \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 1 & -2 & 1 \\ 1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 & 1(-1) + 1 \cdot 0 + 2 \cdot 0 & 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 2 \cdot 1 \\ (-2) \cdot 1 + 0 \cdot 2 + (-1) \cdot 3 & (-2)(-1) + 0 \cdot 0 + (-1) \cdot 0 & (-2) \cdot 1 + 0 \cdot 1 + (-1) \cdot 1 \\ 1 \cdot 1 + 3 \cdot 2 + 5 \cdot 3 & (-1) \cdot 1 + 3 \cdot 0 + 5 \cdot 0 & 1 \cdot 1 + 3 \cdot 1 + 5 \cdot 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \cdot 1 + (-2)(-2) + 0 \cdot 1 & 1 \cdot 1 + (-2) \cdot 0 + 0 \cdot 3 & 1 \cdot 2 + (-2)(1) + 0 \cdot 5 \\ 1 \cdot 1 + (-2)(-2) + 1 \cdot 1 & 1 \cdot 1 + (-2) \cdot 0 + 1 \cdot 3 & 1 \cdot 2 + (-2)(1) + 1 \cdot 5 \\ 1 \cdot 1 + (-2)(-2) + (-1) \cdot 1 & 1 \cdot 1 + (-2) \cdot 0 + (-1) \cdot 3 & 1 \cdot 2 + (-2)(1) + (-1) \cdot 5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 1 & -2 & 1 \\ 1 & -2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 9 & -1 & 4 \\ -5 & 2 & -3 \\ 22 & -1 & 9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 1 & 4 \\ 6 & 4 & 9 \\ 4 & -2 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \\ 3 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 1 \cdot 9 + (-2)(-5) + 0 \cdot 22 & 1(-1) + (-2) \cdot 2 + 0(-1) & 1 \cdot 4 + (-2)(-3) + 0 \cdot 9 \\ 1 \cdot 9 + (-2)(-5) + 1 \cdot 22 & 1(-1) + (-2) \cdot 2 + 1(-1) & 1 \cdot 4 + (-2)(-3) + 1 \cdot 9 \\ 1 \cdot 9 + (-2)(-5) + (-1) \cdot 22 & 1(-1) + (-2) \cdot 2 + (-1)(-1) & 1 \cdot 4 + (-2)(-3) + (-1) \cdot 9 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \cdot 1 + 1 \cdot 2 + 4 \cdot 3 & 5(-1) + 1 \cdot 0 + 4 \cdot 0 & 5 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 4 \cdot 1 \\ 6 \cdot 1 + 4 \cdot 2 + 9 \cdot 3 & 6(-1) + 4 \cdot 0 + 9 \cdot 0 & 6 \cdot 1 + 4 \cdot 1 + 9 \cdot 1 \\ 4 \cdot 1 + (-2) \cdot 2 + (-1) \cdot 3 & 4(-1) + (-2) \cdot 0 + (-1) \cdot 0 & 4 \cdot 1 + (-2) \cdot 1 + (-1) \cdot 1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 19 & -5 & 10 \\ 41 & -6 & 19 \\ -3 & -4 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 19 & -5 & 10 \\ 41 & -6 & 19 \\ -3 & -4 & 1 \end{bmatrix}$$