1. Decida cuál de las siguientes funciones son transformaciones lineales

   (a) $T : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^3$ la transformación de proyección, definida como $T(x, y, z) = (x, y, 0)$

   (b) $T : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2$ la transformación de traslación, definida como $T(x, y) = (x + a, y + b)$, $a, b \in \mathbb{R}$

   (c) $T : \mathbb{R}^3 \to M_{2\times 2}(\mathbb{R})$ definida por

$$T(\overrightarrow{x}) = \begin{bmatrix} \overrightarrow{x} \cdot \overrightarrow{a} & \overrightarrow{x} \cdot \overrightarrow{b} \\ \overrightarrow{x} \cdot \overrightarrow{b} & \overrightarrow{x} \cdot \overrightarrow{a} \end{bmatrix}, \text{ donde } \overrightarrow{a} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \ \overrightarrow{b} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

   (d) $T : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^3$ definida por $T(\overrightarrow{x}) = \|\overrightarrow{x}\| \overrightarrow{a}$ con $\overrightarrow{a} = [1\ 1\ 2]^T$

   (e) $T : P[\mathbb{R}] \to P[\mathbb{R}]$ definida como $\frac{dp(x)}{dx}$

2. Decida si existe y si es así, encuentre una transformación lineal $T : \mathbb{R}^3 \to \mathbb{R}^4$ tal que

$$\begin{aligned} T(1, 0, 0) =& (1, 1, 2, 2,) \\ T(0, 1, 0) =& (0, -1, 3, 1) \\ T(0, 2, 1) =& (1, 0, -1, 1) \\ T(2, 0, 1) =& (1, 2, -1, 0) \end{aligned}$$

3. Determine si existe una transformación lineal $T : P_2[\mathbb{R}] \to \mathbb{R}^4$ tal que

$$\begin{aligned} T(2 + x) =& (1, 1, 3, -3) \\ T(x - 2) =& (1, 0, -1, 1) \\ T(x^2 + 3) =& (1, 2, 3, -5) \\ T(1 + x + 2x^2) =& (3, \frac{13}{4}, 2, \frac{-15}{2}) \end{aligned}$$