

AÑO: 2024

MATERIA: **Álgebra lineal**

EVALUACIÓN: Tercera

TIEMPO DE DURACIÓN: **120 minutos**

PERIODO: **SEGUNDO TERMINO**

PROFESORES: Laveglia Franca, Martín Carlos,  
Pastuzaca María Nela, Ramírez John, Sánchez  
Joffre, Valdiviezo Janet, Vielma Jorge.

FECHA: 06 de febrero de 2025

**COMPROMISO DE HONOR**

Yo, ..... al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen. No debo, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación y NO USARE calculadora. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

**Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.**

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

FIRMA: \_\_\_\_\_

NÚMERO DE MATRÍCULA: \_\_\_\_\_

PARALELO: \_\_\_\_\_

**1. (20 Puntos)**

A continuación, encontrará 3 afirmaciones, donde debe determinar si estas son verdaderas o falsas. En cada caso debe justificar su elección, bien sea presentando alguna demostración, contraejemplo o cálculo.

- a. Sean  $A$  y  $B$  matrices cuadradas de orden  $n$ , si  $A$  y  $B$  son semejantes, entonces  $A$  y  $B$  tienen el mismo polinomio característico.
- b. Sea  $A$  una matriz cuadrada de orden  $n$ .  $A$  es diagonalizable si y solo si  $A$  es simétrica.
- c. Si  $\beta = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$  es una base de un  $K$ -espacio vectorial  $V$ , entonces para cada  $v \in V$  existen escalares únicos  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n \in K$  tales que  $v = \alpha_1 u_1 + \alpha_2 u_2 + \dots + \alpha_n u_n$ .

## 2. (20 Puntos)

Considere el espacio vectorial  $(V, \oplus, \odot)$ . Donde  $V = \left\{ \begin{pmatrix} 0 & a \\ a & b \end{pmatrix} \in M_{2 \times 2} / a, b \in \mathbb{R} \right\}$  con las operaciones:

$$\begin{pmatrix} 0 & a_1 \\ a_1 & b_1 \end{pmatrix} \oplus \begin{pmatrix} 0 & a_2 \\ a_2 & b_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & a_1 + a_2 + 1 \\ a_1 + a_2 + 1 & b_1 + b_2 \end{pmatrix}$$

$$\alpha \odot \begin{pmatrix} 0 & a \\ a & b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & \alpha(a+1) - 1 \\ \alpha(a+1) - 1 & \alpha b \end{pmatrix}, \quad \alpha \in \mathbb{R}.$$

- Determine si el conjunto  $\beta = \left\{ \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix} \right\}$  es una base de  $V$ .
- En caso afirmativo, determine el vector coordenada de la matriz  $\begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$  respecto a  $\beta$ .

**3. (20 Puntos)**

Construir, en caso de ser posible, una Transformación lineal  $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  tal que

$$\text{Ker}(T) = \text{gen} \left\{ \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \right\} \text{ y la imagen sea } \pi = \left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^3 / x + 2y - 3z = 0 \right\}.$$

**4. (20 Puntos)**

Sea  $V = M_{2 \times 2}$  con las operaciones usuales. Se define en  $V$  el producto interno

$\langle A, B \rangle = \text{traza}(B^t A)$ . Determinar:

- $H^\perp$  donde  $H = \{A \in M_{2 \times 2} / A + A^t = 0_{2 \times 2}\}$ .
- La proyección de la matriz  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  sobre  $H^\perp$ .

**5. (20 Puntos)**

Sea  $T: \mathbb{P}_1 \rightarrow \mathbb{P}_1$  una transformación lineal con regla de correspondencia:

$$T(a + bx) = (2a + 3b) + 3(a - 2b)x.$$

Encuentre, de ser posible, una base  $\beta$  respecto de la cual la representación matricial de  $T$  sea una matriz diagonal. Si  $\beta$  existe, determine la matriz asociada a  $T$  respecto de  $\beta$ .