

MATEMÁTICAS IV  
GUÍA DE ESTUDIO PARA EXAMEN EXTRAORDINARIO

Prof. Isaías Martínez García

A continuación se presenta una serie de textos de los cuales se recomienda seleccionar para ser resueltos algunos ejercicios que remiten a los temas de Matemáticas IV (vigente) sobre sistemas dinámicos de primer orden autónomos: 1) lineales (“homogéneos”), 2) lineales afines (“no homogéneos”) y 3) no lineales linealizables afines (ESTE TERCER TEMA ES OPTATIVO, CUYA RESOLUCIÓN, EN EL EXAMEN EXTRAORDINARIO QUE ABARCA LOS TRES TEMAS, SIRVE PARA RECUPERAR PUNTOS FALLOS EN LOS DOS PRIMEROS TEMAS DEL MISMO EXAMEN).

En la serie de textos que sigue, al seleccionar los ejercicios a resolver (incluyendo modelos de sistemas dinámicos autónomos lineales o no lineales con crecimiento o decrecimiento natural en interacción mutua —cooperativa, competitiva y presa-predador— en términos simples y de Lotka-Volterra, recurriendo en este último caso a la matriz jacobiana, como en todo sistema dinámico autónomo no lineal linealizable), debe limitarse a la aplicación del procedimiento de **determinar valores y vectores propios y conjunto fundamental de soluciones vectoriales linealmente independientes** y su representación orbital en el plano de fase —órbitas en líneas rectas, órbitas en líneas curvas abiertas (hipérbolas, parábolas, “serpentinadas” y espirales) y órbitas en líneas curvas cerradas (circunferencias y elipses), todas ellas respecto de soluciones de equilibrio (subyacente) de punto fijo nulo (o no nulo): silla hiperbólica inestable, nodo parabólico estable o inestable, nodo “serpentinado” estable o inestable, foco espiral estable o inestable y centro estable (circular o elíptico)—, a partir de los sistemas dinámicos autónomos lineales y lineales afines estudiados de manera limitada con **dos variables temporales** (de estado) en vector  $\mathbf{y}(t) = \begin{pmatrix} y_1(t) \\ y_2(t) \end{pmatrix}$  —algunos textos usan  $\mathbf{X}(t) = \begin{pmatrix} x(t) \\ y(t) \end{pmatrix}$ — con derivadas temporales de primer orden  $\mathbf{y}'(t) = \begin{pmatrix} y'_1(t) \\ y'_2(t) \end{pmatrix}$  y en términos de sistemas de dos ecuaciones diferenciales de primer orden lineales y afines, según sigue:  $y'_1(t) = a_{11}y_1(t) + a_{12}y_2(t) + b_1$ ,  $y'_2(t) = a_{21}y_1(t) + a_{22}y_2(t) + b_2$ , expresadas matricialmente  $\mathbf{y}'(t) = A_{(2)}\mathbf{y}(t) + \mathbf{b}$ , con matriz  $A_{(2)} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$  y vector de términos independientes  $\mathbf{b} = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$ , constantes, donde el sistema es lineal si  $\mathbf{b}$  es el vector nulo ( $b_1 = b_2 = 0$ ) y es lineal afín si  $\mathbf{b}$  es el vector no nulo (al menos uno:  $b_1$  o  $b_2 \neq 0$ ) y haciendo énfasis, conforme corresponda, en las soluciones complementaria, subyacente (de equilibrio) y general y, de ésta, alguna solución específica (bajo condiciones iniciales dadas arbitrariamente en el plano de fase).

\*Zill, D. G. Ecuaciones diferenciales. CENGAGE Learning. 7ªEd. **Págs. 324-325:** seleccionar los ejercicios **pares y/o impares** siguientes: 1, 2, 3, 4, 13, 19, 20, 21, 33, 34, 35 y 36. **Págs. 332-333:** seleccionar los ejercicios **pares y/o impares** siguientes: 1, 2, 11, 20, 21, 33, 34, 35 y 36. **Págs. 337-338:** seleccionar los ejercicios **pares y/o impares** siguientes: 1, 2, 11, 20, 21, 33, 34, 35 y 36. **Págs. 377-378:** seleccionar los ejercicios **pares y/o impares** siguientes: 1 a 14. **Págs. 393-394:** seleccionar los ejercicios siguientes: 10 y 11.

Los textos adicionales de los cuales se recomienda seleccionar ejercicios para ser resueltos se presentarán en las siguientes sesiones para resolver dudas y ejercicios: DEL 12 AL 28 DE MARZO DE 2019, LOS MARTES Y JUEVES DE 16:30 A 18:30, EN EL SALON 307B.