

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO

ABAD DEL CUSCO

Escuela de Posgrado

Maestría en Ciencias, Mención Matemática



CONTROL ÓPTIMO DE SISTEMAS DINÁMICOS CAÓTICOS, MODELO DE LASOTA
APLICADO A LA ESTABILIDAD DE GLOBULOS ROJOS (HEMATÍES) CAUSADA POR
TRASTORNOS (AFECCIONES) SANGUÍNEOS.

TESIS PRESENTADA POR:

Br. Luis Quispe Huamán

Para optar el Grado Académico de Maestro en Matemáticas

Asesor:

Dr. Guido Álvarez Jáuregui

CUSCO - PERÚ

2022

RESUMEN

El modelo dinámico de Lasota está expresado mediante una ecuación en diferencias de la forma $x_{t+1} = (1-a)x_t + b(x_t)^r e^{-sx_t}$; donde r , s , b son constantes y t el tiempo, este modelo relaciona los trastornos que afectan a la sangre denominados también trastornos hematológicos, existiendo otros tipos de trastornos de la sangre que pueden afectar a la cantidad como a la funcionalidad de la células de la sangre (hematíes) y a las proteínas del sistema de coagulación de la sangre o al sistema inmunitario. (Kuter, 2021, pág. 1).

Al presentarse estos fenómenos fisiológicos en la sangre, el objetivo del presente trabajo es controlar el comportamiento caótico que ocasionan estos fenómenos en la población de hematíes.

Por medio del modelo dinámico no lineal $x_{t+1} = (1-a)x_t + b(x_t)^r e^{-sx_t}$ (Modelo de Lasota) se describe el comportamiento de la población de hematíes en un tiempo t , tomando en cuenta el índice de mortandad dada por la variable de control “ a ”; la finalidad es tener una población estable y para tal fin es necesario desarrollar dicho modelo, utilizando las herramientas de la dinámica discreta (Sistemas Dinámicos Discretos), por ende se toma valores fijos que adoptan r , s , b ; de acuerdo a algunos estudios realizados en laboratorio, con el propósito de identificar el índice de mortandad y así poder obtener el punto de equilibrio de la población de hematíes en un periodo t . Finalmente, por medio de algoritmos no lineales empleados el software Wólfram Mathematic 12.1 se hace el estudio cualitativo empleando diagramas y espacios de fases, del comportamiento que presenta la población de células sanguíneas (hematíes), considerando el punto de equilibrio como la variable de control.

Palabras Claves: Control óptimo, Dinámica discreta, Estabilidad, Trayectorias caóticas.