



Mi Universidad

Mapa conceptual

López Méndez Breici del Rocio

Parcial III

Biomatematicas

Dr. Molina Román Rome Antonio

Medicina Humana

Segundo semestre grupo B

La biomatemática es un campo interdisciplinario que aplica métodos matemáticos para entender y resolver problemas biológicos. Su historia es rica y diversa, abarcando siglos de desarrollo científico y matemático. Desde sus raíces en la antigüedad hasta su consolidación como una disciplina formal en el siglo XX, la biomatemática ha evolucionado a la par de los avances en biología y matemáticas, permitiendo a los científicos modelar fenómenos biológicos complejos y hacer predicciones sobre el comportamiento de sistemas vivos. Los primeros indicios del uso de las matemáticas en biología se remontan a la antigua Grecia. Aristóteles, en el siglo IV a.C., hizo observaciones cuantitativas sobre la naturaleza, aunque sus métodos no eran formalmente matemáticos. Más tarde, en el siglo III a.C., Arquímedes aplicó principios geométricos para estudiar formas naturales, sentando las bases para el análisis cuantitativo en biología. En el mundo islámico medieval, eruditos como Al-Kindi y Alhazen (Ibn al-Haytham) realizaron estudios matemáticos sobre la óptica y la percepción visual, contribuyendo indirectamente a la biología. En la misma época, en la India, matemáticos como Aryabhata y Brahmagupta hicieron avances en álgebra y trigonometría que eventualmente influirían en la biomatemática. El Renacimiento marcó un resurgimiento del interés en la ciencia y las matemáticas. Leonardo da Vinci (1452-1519), con su enfoque empírico y matemático, realizó estudios detallados sobre la anatomía humana y el movimiento de los fluidos. Su trabajo, aunque más artístico y observacional, sentó las bases para una comprensión más cuantitativa de los sistemas biológicos. El siglo XVII vio el auge de la Revolución Científica, durante la cual científicos como Galileo Galilei y Johannes Kepler usaron las matemáticas para describir fenómenos naturales. El trabajo de Galileo sobre el movimiento y la caída de los cuerpos, aunque más centrado en la física, inspiró a generaciones posteriores a aplicar principios matemáticos a otros campos científicos, incluida la biología. Uno de los primeros modelos matemáticos explícitos en biología fue desarrollado por Daniel Bernoulli en el siglo XVIII. En 1760, Bernoulli aplicó el cálculo de probabilidades para estudiar la propagación de la viruela y la eficacia de la vacunación, anticipándose a los modelos epidemiológicos modernos. En la misma época, Thomas Malthus, en su ensayo sobre el principio de la población (1798), utilizó argumentos matemáticos para describir el crecimiento poblacional. Malthus propuso que las poblaciones crecen exponencialmente mientras que los recursos crecen aritméticamente, planteando así una visión matemática de la dinámica poblacional.

Siglo XIX: Fundamentos de la Genética y la Teoría de la Evolución

El siglo XIX fue testigo de avances significativos en la biología y las matemáticas. La teoría de la evolución por selección natural de Charles Darwin, publicada en 1859, planteó preguntas fundamentales sobre la variación y adaptación en las poblaciones. Aunque Darwin no usó modelos matemáticos explícitos, su trabajo inspiró a futuros matemáticos y biólogos a cuantificar los procesos evolutivos. En 1866, Gregor Mendel publicó sus experimentos sobre la herencia en guisantes, estableciendo las leyes de la herencia genética. El redescubrimiento de los trabajos de Mendel a principios del siglo XX llevó a la integración de la genética mendeliana con la teoría de la evolución, formando la base de la genética de poblaciones.

Siglo XX: Consolidación de la Biomatemática

El siglo XX marcó la consolidación de la biomatemática como una disciplina formal. En la década de 1920, Ronald Fisher, J.B.S. Haldane y Sewall Wright desarrollaron la genética de poblaciones, utilizando modelos matemáticos para describir la evolución genética. Fisher, en particular, aplicó la teoría de la probabilidad y la estadística a la biología, estableciendo los fundamentos de la biología cuantitativa moderna. Otro hito importante fue el trabajo de Alfred Lotka y Vito Volterra en las décadas de 1920 y 1930, quienes desarrollaron los modelos depredador-presa, describiendo las interacciones entre especies en un ecosistema. Sus ecuaciones diferenciales se convirtieron en herramientas esenciales para el estudio de la dinámica de poblaciones.

Durante la Segunda Guerra Mundial, la cibernética y la teoría de sistemas complejos comenzaron a influir en la biología. Norbert Wiener, uno de los fundadores de la cibernética, aplicó conceptos matemáticos para entender los sistemas de control y comunicación en organismos vivos. En la segunda mitad del siglo XX, el auge de la biología molecular y la genética llevó al desarrollo de la bioinformática. La secuenciación del ADN y la comprensión de la estructura y función de los genes requirieron herramientas matemáticas avanzadas para analizar grandes volúmenes de datos biológicos. Algoritmos y

modelos matemáticos se convirtieron en esenciales para la biología computacional y la genómica.

Siglo XXI: Biomatemática en la Era de los Big Data

En el siglo XXI, la biomatemática sigue evolucionando con el avance de la tecnología y el acceso a grandes cantidades de datos. La modelización de sistemas biológicos complejos, desde redes neuronales hasta ecologías globales, se ha vuelto posible gracias a la potencia computacional y los métodos estadísticos avanzados. La integración de la biología con la teoría de la información, la estadística bayesiana y la inteligencia artificial está revolucionando campos como la biomedicina, la ecología y la biotecnología. Los modelos matemáticos ahora permiten predecir la propagación de enfermedades infecciosas, optimizar tratamientos médicos personalizados y comprender el impacto del cambio climático en la biodiversidad.

La historia de la biomatemática es un testimonio de la fructífera interacción entre las matemáticas y la biología. Desde las primeras observaciones cuantitativas de los antiguos griegos hasta los modelos computacionales del siglo XXI, la biomatemática ha permitido a los científicos desentrañar la complejidad de los sistemas vivos. A medida que la tecnología y el conocimiento avanzan, la biomatemática seguirá siendo una herramienta crucial para abordar los desafíos biológicos del futuro.

Bibliografía:

Stewart James,Day Troy.(2015). Biocalculus. Cengage learning. Iera edición.