



Mi Universidad

Historia de la Biomatemáticas

Marla Mariela Santiz Hernández

Parcial III

Biomatemáticas

Dr. Romeo Molina

Medicina Humana

Segundo Semestre Grupo C

Comitán de Domínguez, Chiapas a 24 de mayo del 2024

Introducción

Se denomina biomatemática al uso de herramientas de las matemáticas para el análisis de cuestiones y temas de la biología. Se trata de una disciplina científica que también recurre a la utilización de conceptos matemáticos para el estudio de asuntos de las ciencias ambientales y de la medicina. La historia de las biomatemáticas muestra cómo la colaboración interdisciplinaria puede generar conocimientos y herramientas que transforman nuestra capacidad para entender y manipular la naturaleza. A medida que la tecnología avanza y se generan nuevos datos biológicos, las biomatemáticas continuarán desempeñando un papel crucial en la investigación científica y el desarrollo de soluciones innovadoras para los desafíos biológicos y médicos del futuro. Es un testimonio de la evolución del pensamiento científico y de cómo dos campos aparentemente distintos pueden fusionarse para generar un impacto significativo. Desde la antigüedad, los filósofos griegos, como Pitágoras y Aristóteles, ya observaban las relaciones matemáticas en la naturaleza. Sin embargo, fue en el Renacimiento cuando las matemáticas empezaron a aplicarse de manera más rigurosa en el estudio de la biología, con figuras como Leonardo da Vinci utilizando principios geométricos para explorar la anatomía y el crecimiento de las plantas. A medida que avanzaba el tiempo, la aplicación de las matemáticas en la biología se hizo más formal y estructurada. Durante el siglo XVIII, la epidemiología comenzó a beneficiarse de los modelos matemáticos desarrollados por científicos como Daniel Bernoulli y Leonhard Euler. Este periodo marcó el inicio de una colaboración más estrecha entre matemáticos y biólogos, lo que permitió abordar problemas de salud pública con un enfoque cuantitativo. La obra de Bernoulli sobre la viruela y su modelo matemático para evaluar la eficacia de la vacunación es un ejemplo claro de cómo las matemáticas pueden tener un impacto directo en la medicina y la salud pública. El siglo XIX trajo consigo la teoría de la evolución de Charles Darwin, que a su vez fue formalizada matemáticamente por genetistas como Ronald Fisher, Sewall Wright y J.B.S. Haldane. Estos científicos desarrollaron modelos que explicaban cómo las fuerzas evolutivas, como la selección natural, actuaban sobre las poblaciones, estableciendo las bases de la genética de poblaciones. Fisher, en particular, aplicó métodos estadísticos para cuantificar los cambios genéticos, integrando así las matemáticas con la biología evolutiva. En el siglo XX, las biomatemáticas se expandieron aún más con el desarrollo de la teoría de sistemas dinámicos

y la teoría del caos, aplicadas para modelar sistemas biológicos complejos. Los trabajos de Edward Lorenz y otros permitieron a los científicos comprender mejor la dinámica no lineal y los comportamientos caóticos en los sistemas biológicos. Además, el avance en la computación y la bioinformática abrió nuevas oportunidades para el análisis de grandes volúmenes de datos biológicos, como secuencias de ADN y estructuras proteicas. Hoy en día, las biomatemáticas son fundamentales en áreas como la bioinformática, la ecología, la genética, y la epidemiología. Modelos matemáticos avanzados se utilizan para estudiar la propagación de enfermedades, el crecimiento de tumores, la interacción de especies en ecosistemas, y muchos otros fenómenos biológicos. La integración de la biología molecular con las matemáticas a través de la bioinformática ha acelerado el progreso en la genómica y la biomedicina, permitiendo desarrollos en terapias personalizadas y diagnósticos precisos. La historia de las biomatemáticas muestra cómo la colaboración interdisciplinaria puede generar conocimientos y herramientas que transforman nuestra capacidad para entender y manipular la naturaleza. A medida que la tecnología avanza y se generan nuevos datos biológicos, las biomatemáticas continuarán desempeñando un papel crucial en la investigación científica y el desarrollo de soluciones innovadoras para los desafíos biológicos y médicos del futuro.

Desarrollo

Hipócrates y Galeno: Reconocieron la importancia de la cuantificación y la observación sistemáticas en el estudio.

Leonardo da Vinci: Utilizó principios geométricos para estudiar la anatomía humana y el crecimiento de las plantas.

William Harvey (1578-1657): La descripción del sistema circulatorio

En el siglo XVIII, Daniel Bernoulli y Leonhard Euler realizaron contribuciones fundamentales a la epidemiología.

Bernoulli desarrolló un modelo matemático para estudiar la propagación de la viruela, demostrando los beneficios de la vacunación. Su trabajo fue uno de los primeros ejemplos de cómo los modelos matemáticos podían aplicarse para resolver problemas de salud pública.

Thomas Bayes (1701-1761): Cuyo teorema revolucionó el campo de la estadística y tiene aplicaciones significativas en la medicina especialmente en el análisis de datos médicos, diagnóstico y pronósticos.

El siglo XIX fue un periodo de grandes avances en la biología con la teoría de la evolución de Charles Darwin. Esta teoría fue formalizada matemáticamente por Ronald Fisher, Sewall Wright y J.B.S. Haldane en la forma de genética poblacional.

Fisher, en particular, aplicó métodos estadísticos para demostrar cómo las fuerzas evolutivas, como la selección natural y la deriva genética, afectan a las poblaciones a lo largo del tiempo. Sus trabajos establecieron una base sólida para la integración de las matemáticas en la biología evolutiva

Florence Nightingale (1820-1910): Fue una enfermera y estadística británica pionera en el uso de graficas estadísticas para visualizar datos de salud.

Claude Bernard (1810-1878): Filósofo francés cuyo trabajo en el estudio de los procesos fisiológicos y la homeostasis sentó las bases para la medicina humana.

Alan Turing (1912-1954): Fue un matemático y científico de la computación británico conocido por su trabajo en el desarrollo de la computación y la inteligencia artificial. La investigación médica, como en el modelado de la propagación de enfermedades.

Francés K. Skinner (1906-1997): Fue una matemática estadounidense pionera en la aplicación de la teoría de control y la teoría de sistemas en la fisiología y la medicina

El siglo XX

¿Cuándo se descubrió el código genético? En el 1965

Vio un rápido crecimiento en las biomatemáticas, impulsado por avances en computación y tecnología.

El advenimiento de la biología molecular y la genómica, abrió nuevas oportunidades para aplicar modelos matemáticos en el estudio de los procesos biológicos a nivel molecular y celular.

El desarrollo de técnicas como la resonancia magnética y la tecnología computarizada.

La teoría de sistemas dinámicos y la teoría del caos. Edward Lorenz y otros matemáticos desarrollaron modelos para describir sistemas biológicos complejos, como el clima y la ecología de poblaciones. Estos modelos permitieron a los científicos entender mejor la dinámica no lineal y los comportamientos caóticos en los sistemas biológicos.

Un desarrollo reciente en las biomatemáticas ha sido el uso de modelos matemáticos para estudiar la dinámica de enfermedades infecciosas. Modelos como el SIR (Susceptible-Infectado-Recuperado) han sido fundamentales para comprender y predecir la propagación de enfermedades como el COVID-19. Estos modelos permiten a los epidemiólogos evaluar el impacto de diferentes intervenciones, como la vacunación y el distanciamiento social, y formular estrategias de control más efectivas. La cual ingresaron en toda la biomatemáticas tanto en medicina, epidemiológica, salud pública, farmacobiología, entre otras áreas.

Comentario

Han pasado años pero siempre hay un logro o el uso de la biomatemáticas en ello, nos ha beneficiado mucho para poder aportar en nuestra vida, ya que muchos autores, tardaron en entender lo que pasa en nuestro alrededor pero investigando para salir de esa duda y debieron incrementar biomatemáticas para calcular y entender que es lo que pasa en nuestros cuerpo, ambiente entre otros. La biomatemáticas es importante y así será siempre, ya que con ello dentro de la medicina humana y epidemiología como ejemplo tiene una conjugación de los dos ya que hay un múltiple de uso como calcular medicamentos, en transfusiones de sangre, ver el porcentaje de que enfermedad está afectando una enfermedad en una población, haciendo gráficas, viendo de todo de calculación de natalidad, morbilidad, mortalidad, fecundidad, y ver las edades de cada persona a través de un censo y como va avanzando la tecnologías siempre se incrementara, para tener un buen trabajo siempre tendremos que usar la biomatemáticas, y con ellos abra nuevos usos por ello.

Referencias

1. Un vistazo a la Biomatemática https://www.unirioja.es/ensaya/SegundoPremio_2012.pdf
2. Murray, J. D. (2002). *Mathematical Biology I: An Introduction*. Springer.
3. Edelstein-Keshet, L. (2005). *Mathematical Models in Biology*. SIAM.
4. Biomatemáticas: los secretos numéricos de la biología

<https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/matematicas/biomatematicas-los-secretos-numericos-de-la-biologia/#:~:text=Las%20biomatem%C3%A1ticas%20%E2%80%9Ctraducen%E2%80%9D%20los%20procesos,vir%C3%B3logos%20o%20estadistas%2C%20entre%20otros.>

5. Haldane, J. B. S. (1927). *A Mathematical Theory of Natural and Artificial Selection*. Transactions of the Cambridge Philosophical Society.
6. Fisher, R. A. (1930). *The Genetical Theory of Natural Selection*. Clarendon Press.
7. May, R. M. (1976). *Simple mathematical models with very complicated dynamics*. Nature. 6. Lorenz, E. N. (1963). *Deterministic Nonperiodic Flow*. Journal of the Atmospheric Sciences.
8. Durrett, R., & Levin, S. (1994). *The Importance of Being Discrete (and Spatial)*. Theoretical Population Biology