



Mi Universidad

Dulce Sinaí Goicochea Avendaño.

Segundo parcial.

Biomatemáticas.

Resumen.

Dr. Romeo Molina.

Medicina humana.

Segundo semestre.

Comitán de Domínguez Chiapas a 20 de Mayo del 2024

Bioma temáticas.

Introducción

Las bioma temáticas son un campo interdisciplinario que combina la biología y las matemáticas, en este artículo hablaremos como se relaciona las matemáticas con la biología ya que como sabemos la bioma temática son las encargadas de traducir los procesos dinámicos de la biología en los modelos numéricos, creando así un espacio común de aprendizaje para zoólogos, físicos, virólogos o estadistas, al igual abarcaremos los puntos mas importantes de la historia de las bioma temáticas como lo será el Dr. William Moses Feldman (1880-1939) acuñó el término “bioma temáticas” en 1923, cuando titulaba un artículo que serviría para bautizar un campo de conocimiento que, casi 100 años después, ya cuenta con disciplinas tan relevantes para el desarrollo actual como la bioinformática, la bioestadística o la biología computacional. Feldman nació en Rusia y llegó a Inglaterra siendo un niño. Allí estudió y ejerció la medicina, con especial atención a la salud y la higiene de los más pequeños. Feldman era médico, y sin embargo, se interesó por la clave numérica de algunas de las dinámicas más habituales de sus pacientes. Su intención con este tratado era “llenar un hueco”, pues tal y como explicaba en la introducción de este ,ISMO, “muchos profesores de matemáticas reciben peticiones del campo de la biología”. Hoy las matemáticas se han convertido en la opción académica por excelencia, en parte gracias al impulso de avances tecnológicos como la computación cuántica o el Big Data, que permiten desdibujar las fronteras clásicas con otras ciencias. Desde los sencillos “principios matemáticos para estudiantes de biología” de Feldman, las biomatemáticas han evolucionado hasta consolidarse como una de las herramientas más prometedoras para la medicina o la genética. De hecho, 2018 fue proclamado Año Internacional de la Biología Matemática por la European Mathematical Society (EMS) y la European Society for Mathematical and Theoretical Biology (ESMTB) precisamente para poner de relevancia la consolidación de este campo del saber y su creciente importancia

HISTORIA DE LAS BIOMATEMATICAS.

LOS PROCESOS BIOLÓGICOS ESTÁN ESCRITOS EN CLAVE MATEMÁTICA
Nicolas Rashevsky (1899-1972), un físico teórico de origen ucraniano que ejerció como profesor en Estados Unidos, publicó 15 años después de Feldman el que se considera el primer texto científico sobre Biología Matemática: “Biofísica matemática: fundamentos físico-matemáticos de la biología”, y un año después creó la primera revista especializada en el tema, el Boletín de Matemáticas Biólogo. A pesar de que se le considera el padre de la biología matemática por sus pioneras aproximaciones teóricas a la materia, lo cierto es que en su momento sus tesis no tuvieron repercusión entre la comunidad de biólogos. Rashevsky desarrolló el primer modelo de redes neuronales y contribuyó durante toda su carrera como profesor e investigador a la divulgación de las biomatemáticas.

La colección (conservada en la Universidad de Chicago) de su estudios, cartas y gestiones burocráticas así lo corroboran. La biología descompone los procesos dinámicos de la naturaleza en elementos individuales para poder estudiarlos y las matemáticas permiten volver a unir las piezas del puzzle mediante la aplicación de modelos matemáticos. No se trata de trasladar herramientas matemáticas a un contexto biológico, sino de crearlas ad hoc, derivadas de la propia naturaleza del proceso biológico a estudiar, como ocurre en el caso del ciclo global de los nutrientes o el genoma humano. Así, no es de extrañar que, a medida que la investigación profundiza en estas perspectivas, hayan surgido campos híbridos como la bioestadística, que permiten analizar los problemas de cuestiones científicas como la biodiversidad, la agricultura o la medicina desde la perspectiva matemática.

Para “ponerse las lentes matemáticas” y descifrar las claves numéricas del proceso de contagio de una enfermedad, por ejemplo, se utilizan ecuaciones que representan los componentes de un sistema, los procesos dinámicos y la estructura de sus interacciones. Esta es la base de la biología matemática. Algunos de los grandes proyectos científicos de la historia, como El Proyecto del Genoma Humano o el del Microbioma Humano, son posibles gracias a la aplicación de la bioinformática, una rama de las biomatemáticas que

permite procesar grandes cantidades de información biológica, como datos moleculares y genéticos. Las biomatemáticas se aplican también en áreas como la neurobiología celular, la epidemiología o la genética de poblaciones.

Gracias a la biología matemática, la unión de una molécula de ADN se estudia desde la Teoría de Nudos, por ejemplo, y la abstracta Teoría de Grupos se utiliza para explicar algo tan terrenal como la forma de caminar de los animales. Además, las biomatemáticas buscan estructuras fractales en los vasos sanguíneos, las hojas de las plantas o la forma de los componentes de nuestros pulmones. Al mismo tiempo, la Geometría Euclídea explica por qué la mayoría de los virus tienen forma de icosaedro, según explica el matemático Antón Lombardero Ozores en la Revista de Didáctica de las matemáticas.

A lo largo del siglo XX y XXI, este campo ha experimentado un crecimiento significativo debido a los avances en la biología molecular y la genómica. Permíteme proporcionarte una breve historia de las biomatemáticas:

Orígenes y término: El Dr. William Moses Feldman acuñó el término “biomatemáticas” en 1923. Desde entonces, ha evolucionado para incluir disciplinas como la bioinformática, la bioestadística y la biología computacional¹.

Aplicaciones: Las biomatemáticas se aplican en áreas como la modelización de sistemas biológicos, la genética de poblaciones, la epidemiología, la farmacocinética y la secuenciación del genoma humano².

Crecimiento acelerado: A partir de la década de 1970, la biología molecular ha experimentado un rápido crecimiento. La secuenciación del genoma humano es uno de los logros más recientes en este campo³.

En resumen, las biomatemáticas desempeñan un papel crucial en la comprensión y el análisis de los procesos biológicos mediante herramientas matemáticas.

Otro de los grandes nombres de las biomatemáticas, famoso además por muchas otras hazañas científicas fue Alan Turing, que se interesó por los procesos que condicionan las formas particulares de cada organismo (morfogénesis), dejando como legado unas ecuaciones muy útiles en el análisis de la cicatrización de heridas o en la clasificación de tumores benignos y malignos. A Turing se le considera, en palabras de Antón Lombardero Ozores “el introductor de la Biología Matemática contemporánea”. No en vano, sus trabajos ya contaban con tres de los ingredientes de las biomatemáticas actuales:

modelización, ecuaciones diferenciales y la utilización de una computadora como herramienta clave.

Con vistas al futuro, las matemáticas tienen la llave de la medicina personalizada y predictiva, ya que los modelos matemáticos podrían servir para determinar el papel de genes cuya función aún se desconoce, optimizar las estrategias y tratamientos frente a infecciones víricas o diagnosticar de forma temprana futuros desórdenes neurológicos. Sin duda, el binomio matemáticas-biología es la piedra Rosetta para descifrar los secretos que determinan la existencia de la vida en clave numérica.

Las biomatemáticas son un campo interdisciplinario que combina la biología y las matemáticas. Estudian los procesos biológicos utilizando técnicas matemáticas, creando así un espacio común de aprendizaje para zoólogos, físicos, virólogos y estadistas, entre otros. Estas disciplinas permiten traducir las dinámicas biológicas en modelos numéricos, lo que resulta fundamental para la medicina, la genética y otras áreas científicas. Desde su origen, las biomatemáticas han evolucionado y se han consolidado como una herramienta prometedora para comprender y resolver problemas en el ámbito biológico.

Referencias bibliográficas.

- 1.- Bak, P. (1996). How Nature Works: The Science of Self-Organized Criticality. New York: Copernicus.
- 2.-Barnsley, M. F. (1988). Fractals Everywhere. Boston: Academic Press.