



**NOMBRE DEL ALUMNO: MARIO DE JESUS
SANTOS HERRERA**

**NOMBRE DEL PROFESOR: JOSE LUIS
MUÑOZ MORALES**

LICENCIATURA: MEDICINA HUMANA

MATERIA: BIOMATEMATICAS

NOMBRE DEL TRABAJO: síntesis

San Cristóbal De Las Casa, Chiapas a 20 de junio de 2021

introducción

En tiempos recientes ha habido una considerable explosión en lo que se ha dado en llamar biomatemática o biología matemática : En la gran mayoría de las universidades surgen grupos, centros o institutos que llevan alguno de esos nombres, el número y la frecuencia de conferencias o congresos dedicados a la interacción entre la biología y la matemática han ido en aumento y los posgrados y especializaciones en biomatemática que ofrecen los centros de educación superior se han incrementado notablemente. La segunda interrogante tiene respuesta inmediata: La biomatemática no tiene un campo claramente demarcado. Esto no es un defecto, todo lo contrario; las ciencias son entes dinámicos y la visión de la ciencia como algo que se puede dividir o parcelar es incorrecta. Uno de los propósitos de este ensayo es delinear los propósitos y alcances de la biomatemática, así como el aclarar algunos malentendidos que llevan a interpretaciones erróneas en la interrelación entre la matemática y la biología.

Estadística y biología

La primera aclaración se refiere a la muy extendida confusión entre los roles que juega la biometría, que es la estadística aplicada a la biología, y la matemática en las ciencias naturales. La estadística es, grosso modo, la disciplina que se encarga de la recolección, análisis, presentación e interpretación de datos de campo o experimentales. Por su naturaleza misma, la estadística se encuentra indisolublemente ligada a la experiencia empírica y su aplicación a las ciencias naturales no puede trascender este límite. Debido a esto, la estadística es auxiliar de la biología en tanto que facilita la presentación y la obtención de los datos y permite, bajo premisas adecuadas, hacer inferencias acerca de las variables en juego. Como señala José Luis Gutiérrez

Por las razones expuestas, no se considera a la biometría como parte de la biomatemática, de la misma manera que desde hace poco la estadística dejó de considerarse parte de la matemática. Por otra parte, es enojoso constatar que buena parte de los biólogos, tanto en su trabajo cotidiano como en las comisiones evaluadoras de revistas y proyectos, se han prestado al juego que consiste en buscar el análisis estadístico no como parte integral de una investigación, sino como «validador» o «dispensador» de «cientificidad» de un trabajo dado. El papel de la matemática no puede ser más distinto: Es la ciencia que se encarga de la deducción lógica de las consecuencias que se pueden obtener de ciertas premisas y es, también es la ciencia de la estructura, relaciones y representaciones de colecciones de objetos.

simbiosis

La aplicación del razonamiento matemático en la biología ha tenido un efecto de retroalimentación notable; la matemática a menudo se han inspirado en fenómenos biológicos y esto ha generado nuevos campos de estudio, mientras que la biología se ha beneficiado en muchas de sus áreas del uso de método y lenguaje de las matemáticas. Estos hechos son interesantes si se toma en cuenta la naturaleza dispar de las dos ciencias: Una que trabaja con rigor y formalismo y la otra de naturaleza en buena parte descriptiva.

- En la primera mitad del siglo pasado, el biólogo inglés Robert Brown estudiaba el proceso de fecundación de una planta cuando percibió un movimiento oscilatorio extremadamente rápido y cambiante en los granos de polen de la flor cuando estos se encontraban suspendidos en agua. Brown pensó que se trataba de una manifestación de vitalidad del polen. En 1905, Einstein publicó la formalización y explicación teórica del mismo fenómeno. Dicha teoría se llama movimiento browniano y la formulación matemática de Einstein es la base de las teorías matemáticas contemporáneas de difusión y caminatas aleatorias, y además es parte central de la teoría de la probabilidad.
- Inspirado en problemas abiertos de la biología del desarrollo, y sobre una línea de pensamiento sugerida por el embriólogo Conrad Hal Waddington, el eminente matemático francés René Thom desarrolló la teoría de la clasificación de singularidades, la que a su vez ha servido de fundamento para el desarrollo de las teorías de catástrofes y bifurcaciones. Pese a los discutibles intentos de modelación que se dieron en la década de los setenta usando la teoría de catástrofes, ésta ya forma parte importante del acervo matemático.

El Modelo Matemático en Biología

Un modelo es una representación imperfecta de la realidad. En ella se recortan los aspectos irrelevantes del fenómeno que se pretende modelar y se destacan los esenciales. Por ejemplo en un modelo de la caída libre de un objeto bajo la acción de la gravedad, son intrascendentes el color, la textura y el olor de éste. Un modelo matemático es aquel en el que la representación de los aspectos relevantes y de sus relaciones causales se hace empleando el razonamiento matemático de derivar resultados a partir de un cuerpo de postulados sobre los cuales hay acuerdo generalizado.

Es imposible afirmar cuando y en donde se formuló el primer modelo matemático de un fenómeno biológico, pero el mas antiguo que aparece en la literatura es el propuesto por Leonardo de Pisa (1190-1247), también conocido como Leonardo Pisano o, más comúnmente: Fibonacci, quién escribió en su liber abacus la siguiente afirmación 4Si alguien coloca una pareja de conejos en un sitio rodeado por paredes, ¿cuántas parejas de conejos generará la pareja inicial durante un

año si se supone que cada mes una nueva pareja es engendrada por cada pareja que a partir de su segundo mes deviene productiva?

En este enunciado se pueden reconocer los elementos de un modelo matemático moderno. En efecto, se menciona explícitamente cuales son los supuestos o hipótesis en los que se basan las afirmaciones : 1. El hecho de que los conejos estén rodeados de paredes nos dice que la población se encuentra aislada, que no hay emigración, inmigración, depredación, competencia, etcétera. 2. Se especifica la dinámica que provocara cambios en la magnitud de la población; es decir, la dinámica que la rige ("...cada mes una nueva pareja es engendrada...") Traducido al lenguaje simbólico de la matemática, el enunciado de Fibonacci se puede expresar de la siguiente manera: sea $F(t)$ el numero de parejas de conejos al tiempo t , entonces, puesto que hay una sola pareja al inicio ($t=1$) entonces $F(1)=1$ y, puesto que la primera pareja será reproductora hasta el segundo mes, $F(2)=1$. Al final del segundo mes (comienzo del tercero) tendremos a la primera pareja y su primera progenie: $F(3)=2$, al tercero, éstas dos mas la progenie de la primera: $F(4)=3$, en este momento la segunda pareja deviene fecunda, a la siguiente unidad de tiempo: $F(5)=5$, después $f(6)=8$ y así la sucesión de las parejas de conejos será 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34... Es decir, $F(n)=F(n-1)+F(n-2)$ con $F(1)=1$ y $F(2) =1$ como condiciones iniciales.

el famoso Modelo de Malthus. Efectivamente, en 1798 en su libro "Primer Ensayo sobre la Población", el reverendo inglés Robert Malthus enuncia:

“... Supóngase que se satisfacen los siguientes postulados: primero, que la existencia del hombre depende de la cantidad de alimento de la que puede disponer y, segundo, que la pasión entre los sexos es inevitable y ha de permanecer como hasta hoy. Entonces, sostengo que el potencial de la población es infinitamente mayor que el de la Tierra para abastecer a los seres humanos de medios de subsistencia. De hecho, cuando la población no se limita, aumenta geoméricamente mientras que los medios de subsistencia lo hacen sólo de manera aritmética”

Cuyo último párrafo se puede traducir en términos matemáticos como En donde $N(t)$ y $A(t)$ representan, respectivamente, el numero de individuos de una población y la cantidad de alimentos al tiempo t . Adicionalmente, r es la tasa de crecimiento relativo instantáneo per capita de la población y k el suministro constante de alimentos por unidad de tiempo. Detrás de esta ecuación subyace una buena colección de supuestos o hipótesis que la sustentan.

- Los supuestos matemáticos. Para poder escribir la ecuación, estamos conviniendo implícitamente en que $N(t)$ sea una función continuamente diferenciable. Este tipo de supuestos son naturales desde el punto de vista de la idealización matemática y normalmente se refieren a las propiedades que deben cumplir las funciones involucradas (continuidad, difenciabilidad,

integrabilidad, etcétera), sus dominios (por ejemplo: intervalos no negativos) o algunas de sus propiedades (signos de las derivadas, máximos unimodales, etcétera). No dedicaremos demasiada atención a esta clase de restricciones, simplemente supondremos lo que haya que suponer.

- Los supuestos fenomenológicos. Ellos se refieren a aspectos del sistema biológico que se estudia: El postulado de Malthus acerca de la constancia de la tasa de crecimiento esconde muchas más hipótesis, si cualquiera de ellas se encuentra ausente entonces este postulado no se sostiene.