



**Mi Universidad**

**Ensayo.**

*Estefania Ochoa Nazar*

*3 Parcial*

*Biotemáticas.*

*DR.Romeo Antonio Molina Romá.*

*Medicina Humana*

*2 semestre grupo B*

*Comitán de Dominguez, Chiapas A 22 de Mayo del 2024.*

## HISTORIA DE LAS BIOMATEMATICAS .

**INTEGRALES:** El cálculo integral, encuadrado en el cálculo infinitesimal, es una rama de las matemáticas en el proceso de integración o antiderivación, es muy común en la ingeniería y en la matemática en general; se utiliza principalmente para el cálculo de áreas y volúmenes de regiones y sólidos de revolución.

Fue usado por primera vez por científicos como Arquímedes, René Descartes, Isaac Newton, Gottfried Leibniz e Isaac Barrow. Los trabajos de este último y los aportes de Newton generaron el teorema fundamental del cálculo integral, que propone que la derivación y la integración son procesos inversos.

La integración se puede trazar en el pasado hasta el antiguo Egipto, circa 1800 a. C., con el papiro de Moscú, donde se demuestra que ya se conocía una fórmula para calcular el volumen de un tronco piramidal. La primera técnica sistemática documentada capaz de determinar integrales es el método de exhaustión de Eudoxo (circa 370 a. C.), que trataba de encontrar áreas y volúmenes a base de partarlos en un número infinito de formas para las cuales se conocieran el área o el volumen. Este método fue desarrollado y usado más adelante por Arquímedes, que lo empleó para calcular áreas de parábolas y una aproximación al área del círculo. Métodos similares fueron desarrollados de forma independiente en China alrededor del siglo III por Liu Hui, que los usó para encontrar el área del círculo. Más tarde, Zu Chongzhi usó este método para encontrar el volumen de una esfera. En el Siddhanta Shiromani, un libro de astronomía del siglo XII del matemático indio Bhaskara II, se encuentran algunas ideas de cálculo integral. Hasta el siglo XVI no empezaron a aparecer adelantos significativos sobre el método de exhaustión. En esta época, por un lado, con el trabajo de Cavalieri con su método de los indivisibles y, por otro lado, con los trabajos de Fermat, se empezó a desarrollar los fundamentos del cálculo moderno. A comienzos del siglo XVII, se produjeron nuevos adelantos con las aportaciones de Barrow y Torricelli, que presentaron los primeros indicios de una conexión entre la integración y la derivación.

Newton y Leibniz

Los principales adelantos en integración vinieron en el siglo XVII con la formulación del teorema fundamental del cálculo, realizado de manera independiente por Newton y Leibniz. El teorema demuestra una conexión entre la integración y la derivación. Esta conexión, combinada con la facilidad, comparativamente hablando, del cálculo de derivadas, se puede usar para calcular integrales. En particular, el teorema fundamental del cálculo permite resolver una clase más amplia de problemas. También cabe destacar todo el marco estructural alrededor de las matemáticas que desarrollaron también Newton y Leibniz. El llamado cálculo infinitesimal permitió analizar, de forma precisa, funciones con dominios continuos. Posteriormente, este marco ha evolucionado hacia el cálculo moderno, cuya notación para las integrales procede directamente del trabajo de

Leibniz.

### Formalización de las integrales

Aunque Newton y Leibniz proporcionaron un enfoque sistemático a la integración, su trabajo carecía de un cierto nivel de rigor. Es memorable el ataque del obispo Berkeley calificando los infinitesimales como los "fantasmas de las cantidades que se desvanecen". El cálculo adquirió una posición más firme con el desarrollo de los límites y, en la primera mitad del siglo XIX, recibió una fundamentación adecuada por parte de Cauchy. La integración fue rigurosamente formalizada por primera vez por Riemann, empleando límites. A pesar de que todas las funciones continuas fragmentadas y acotadas son integrables en un intervalo acotado, más tarde se consideraron funciones más generales para las cuales no se aplica la definición de Riemann, y Lebesgue formuló una definición diferente de la integral basada en la teoría de la medida. También se propusieron otras definiciones de integral, que amplían las definiciones de Riemann y Lebesgue

El cálculo integral, encuadrado en el cálculo infinitesimal, es una rama de las matemáticas en el proceso de integración o antiderivación, es muy común en la ingeniería y en la matemática en general; se utiliza principalmente para el cálculo de áreas y volúmenes de regiones y sólidos de revolución.

Fue usado por primera vez por científicos como Arquímedes, René Descartes, Isaac Newton, Gottfried Leibniz e Isaac Barrow. Los trabajos de este último y los aportes de Newton generaron el teorema fundamental del cálculo integral, que propone que la derivación y la integración son procesos inversos.

La integración se puede trazar en el pasado hasta el antiguo Egipto, circa 1800 a. C., con el papiro de Moscú, donde se demuestra que ya se conocía una fórmula para calcular el volumen de un tronco piramidal. La primera técnica sistemática documentada capaz de determinar integrales es el método de exhaustión de Eudoxo (circa 370 a. C.), que trataba de encontrar áreas y volúmenes a base de partirlos en un número infinito de formas para las cuales se conocieran el área o el volumen. Este método fue desarrollado y usado más adelante por Arquímedes, que lo empleó para calcular áreas de parábolas y una aproximación al área del círculo. Métodos similares fueron desarrollados de forma independiente en China alrededor del siglo III por Liu Hui, que los usó para encontrar el área del círculo. Más tarde, Zu Chongzhi usó este método para encontrar el volumen de una esfera. En el Siddhanta Shiromani, un libro de astronomía del siglo XII del matemático indio Bhaskara II, se encuentran algunas ideas de cálculo integral. Hasta el siglo XVI no empezaron a aparecer adelantos significativos sobre el método de exhaustión. En esta época, por un lado, con el trabajo de Cavalieri con su método de los indivisibles y, por otro lado, con los trabajos de Fermat, se empezó a desarrollar los fundamentos del cálculo moderno. A comienzos del siglo XVII, se produjeron nuevos adelantos con las aportaciones de Barrow y Torricelli, que presentaron los primeros indicios de una conexión entre la integración y la derivación.

Newton y Leibniz

Los principales adelantos en integración vinieron en el siglo XVII con la

formulación del teorema fundamental del cálculo, realizado de manera independiente por Newton y Leibniz. El teorema demuestra una conexión entre la integración y la derivación. Esta conexión, combinada con la facilidad, comparativamente hablando, del cálculo de derivadas, se puede usar para calcular integrales. En particular, el teorema fundamental del cálculo permite resolver una clase más amplia de problemas. También cabe destacar todo el marco estructural alrededor de las matemáticas que desarrollaron también Newton y Leibniz. El llamado cálculo infinitesimal permitió analizar, de forma precisa, funciones con dominios continuos. Posteriormente, este marco ha evolucionado hacia el cálculo moderno, cuya notación para las integrales procede directamente del trabajo de Leibniz.

#### Formalización de las integrales

Aunque Newton y Leibniz proporcionaron un enfoque sistemático a la integración, su trabajo carecía de un cierto nivel de rigor. Es memorable el ataque del obispo Berkeley calificando los infinitesimales como los "fantasmas de las cantidades que se desvanecen". El cálculo adquirió una posición más firme con el desarrollo de los límites y, en la primera mitad del siglo XIX, recibió una fundamentación adecuada por parte de Cauchy. La integración fue rigurosamente formalizada por primera vez por Riemann, empleando límites. A pesar de que todas las funciones continuas fragmentadas y acotadas son integrables en un intervalo acotado, más tarde se consideraron funciones más generales para las cuales no se aplica la definición de Riemann, y Lebesgue formuló una definición diferente de la integral basada en la teoría de la medida. También se propusieron otras definiciones de integral, que amplían las definiciones de Riemann y Lebesgue.

#### ORIGEN DE LAS BIOMATEMÁTICAS:

El encuentro entre la medicina moderna y las matemáticas es un acontecimiento borroso en la bruma del tiempo. Daniele Bernoulli en 1760 utilizando la tabla de vida de Halley y algunos datos sobre la viruela, demostró que la vacunación era ventajosa si el riesgo asociado de muerte era inferior al 11% (1). Fue este el primer modelo matemático en la historia de la epidemiología. Aparentemente, el hecho de que las matemáticas puedan contribuir a la biología y la medicina no se conoce suficiente. Ciertamente, todo el mundo sabe que la estadística es una herramienta esencial para validar los resultados de la investigación en biología y medicina, pero la mayoría de las veces no creemos que pueda ir más allá. Las matemáticas tienen mucho que decir sobre la comprensión de los seres vivos y sobre cómo se conserva mejor la vida en nuestra civilización.

Abundan los ejemplos, entre ellos el estudio del genoma, la estructura espacial de moléculas vivas (ADN, ARN, proteínas), el estudio de los ecosistemas genéticos de las poblaciones, la filogenética, la epidemiología, la teoría de la evolución, etc. Cabe señalar que no se trata de una aplicación de la matemática (en el sentido de que ya se conocerían las teorías matemáticas involucradas, y que simplemente sería cuestión de utilizarlas), sino de matemática aplicada, porque la interacción entre la medicina y la matemática es una relación compleja con múltiples variables

y una dinámica bidireccional que requiere creatividad y capacidad de tender puentes entre las ciencias, un movimiento transdisciplinario. El modelo de Daniel Bernoulli recibió una percepción mixta en ese momento (fue notable y erróneamente criticado por d'Alembert), pero se considera hoy como el texto fundacional de la epidemiología moderna, lo que lo convierte en un pionero del modelado matemático en medicina, que hoy se refiere a materias verdaderamente diversas (matemáticas y deportes, por ejemplo), pero es en la investigación del cáncer en el que hemos demostrado que las matemáticas aplicadas tienen mucho más que decir, y aún más con la creciente complejidad de la medicina genómica o de precisión.

La investigación del cáncer se refiere al uso de modelos matemáticos para integrar la complejidad biológica y proporcionar herramientas algorítmicas que optimicen la evaluación de la eficacia de los tratamientos contra el cáncer, al tiempo que se limitan sus efectos tóxicos. La pregunta es bastante simple: para que un medicamento contra el cáncer sea eficaz, el ingrediente activo debe estar presente en la sangre del paciente en cantidad suficiente (intensidad de la dosis), pero muy a menudo estos medicamentos son muy tóxicos por encima de una dosis específica. Por lo tanto, la concentración del fármaco debe mantenerse constantemente entre estos dos niveles: el suficiente para que cause un efecto curativo, pero no demasiado para crear efectos secundarios. Podemos, a partir de un análisis detallado e individualizado, determinar la reacción de cada paciente a la medicación con el apoyo de farmacogenómica (donde este aplique) y modelos predictivos. Esos modelos podrían asignarse a ecosistemas digitales que permitan una farmacovigilancia inteligente.

Si la pregunta es simple, la respuesta es compleja: debemos utilizar matemáticas avanzadas como ecuaciones diferenciales, derivadas parciales o teoría del control para determinar las estrategias óptimas para administrar la medicación. Pero con las matemáticas, también podemos intentar mejorar el sistema general a cargo de brindar una mejor atención médica. El arsenal matemático se liberó con la computación y la era digital. Los inicios de la computadora están íntimamente ligados a las matemáticas. Las primeras máquinas se construyeron para realizar cálculos balísticos o contables. Cuando la informática se convirtió en una disciplina por derecho propio, en los años 1960-1980, también fue sobre el modelo de la historia de las matemáticas que a su vez comenzó a escribir la propia.

Desde la década de 1960, la historiografía de la informática se ha ido diversificando y enriqueciendo gradualmente en relación con la progresiva diversificación del uso de la computadora. Pero hay que destacar que esta historiografía buscó primero un modelo y legitimidad en la historia de las matemáticas. Si la historia de la informática ha heredado innegablemente la historia de las matemáticas, hoy también podemos plantearnos la pregunta contraria: ¿puede la historia de la informática inspirar la historia de las matemáticas? El nacimiento de la computadora sin duda ha renovado el interés de

los historiadores por ciertos aspectos de las matemáticas, como las cuestiones de aproximación y precisión en el cálculo numérico, las apuestas de los recursos de tiempo y memoria necesarios para ejecutar un algoritmo, la organización lógica de complejos programas, etc. Todos estos aspectos no solo ayudaron a organizar la computación en una computadora, sino que también estimularon el desarrollo de nuevas ramas de las matemáticas y la lógica.

Esta capacidad precisa de resolución práctica de problemas, derivada de la evolución de las tecnologías de la información dio origen a la medicina computacional y un nuevo paradigma en las ciencias médicas a la que llamaremos Medicina de Última Generación o NGM por sus siglas en inglés *Next-Gen Medicine*. NGM utilizará una gama completa de herramientas de inspiración matemática, como análisis y aprendizaje automatizado (AA), en un escenario donde la complejidad incremental se debe al tipo de solución requerida. Para poder abordar este nuevo paradigma iniciaremos con el abordaje de los datos, lo que denominamos la pirámide de la complejidad matemática; posteriormente entraremos en los análisis de la hipercomplejidad y finalizaremos con el concepto de razonador y ecosistemas digitales en medicina.

#### BIBLIOGRAFIA:

<https://revistamedicina.net/index.php/Medicina/article/download/1640/2122?inline=>

1.