



Mi Universidad

Ensayo

Nombre del Alumno: Emiliano Almaraz Tejada

Nombre del tema: calculo integral

Parcial: primero

Nombre de la Materia: matemática aplicada

Nombre del profesor: Juan José Ojeda Trujillo

Nombre de la Licenciatura: bachillerato en recursos humanos

Cuatrimestre: sexto

El Cálculo Integral: Historia, Fundamentos y Contribuciones

Clave

Introducción

El cálculo integral es una de las piedras angulares de las matemáticas modernas, fundamental para el análisis de fenómenos continuos en física, ingeniería, economía y otras ciencias. Su desarrollo no fue instantáneo, sino el resultado de siglos de evolución, partiendo de técnicas primitivas de medición hasta llegar a formulaciones rigurosas. Este ensayo examina la historia del cálculo integral, destacando los principales descubrimientos, autores y momentos clave en su evolución.

Orígenes antiguos del cálculo integral

Aunque el cálculo integral, como lo conocemos, se formalizó en la Edad Moderna, sus fundamentos ya estaban presentes en civilizaciones antiguas. Por ejemplo, el Papiro de Moscú (c. 1800 a.C.) muestra cómo los egipcios calculaban volúmenes simples (Gillings, 1972). En la Antigua Grecia, Eudoxo de Cnido (c. 408–355 a.C.) desarrolló el método de agotamiento, una técnica para calcular áreas mediante aproximaciones sucesivas. Posteriormente, Arquímedes (287–212 a.C.) mejoró este método, logrando calcular áreas bajo parábolas y volúmenes de sólidos con alta precisión, anticipando ideas integrales modernas (Heath, 2002).

La revolución del siglo XVII: Newton y Leibniz

El punto de inflexión para el cálculo integral ocurrió en el siglo XVII con los trabajos de Isaac Newton y Gottfried Wilhelm Leibniz. Newton, interesado en problemas físicos como la gravitación y el movimiento, desarrolló el cálculo en forma de “método de fluxiones”, aunque no publicó de inmediato sus

hallazgos (Newton, 1736). Paralelamente, Leibniz desarrolló una notación mucho más funcional y clara, introduciendo en 1675 el símbolo \int para la integral y la notación dx (Kline, 1990).

Ambos matemáticos, de manera independiente, establecieron el teorema fundamental del cálculo, el cual afirma que la integración y la diferenciación son operaciones inversas. Este descubrimiento no solo fue revolucionario en el campo matemático, sino que proporcionó una herramienta esencial para el desarrollo de la ciencia moderna.

Refinamiento en los siglos XVIII y XIX

A lo largo de los siglos XVIII y XIX, numerosos matemáticos ampliaron y refinaron el concepto de integral. Leonhard Euler, Joseph-Louis Lagrange, y Augustin-Louis Cauchy mejoraron la precisión y formalismo del cálculo. No obstante, fue Bernhard Riemann quien dio una base rigurosa al concepto de integración con la llamada integral de Riemann, introducida en 1854 (Riemann, 1892).

Riemann definió la integral como el límite de una suma de áreas de rectángulos bajo una curva, permitiendo una interpretación clara del área bajo funciones continuas. Su enfoque fue fundamental para el desarrollo del análisis real.

El avance del siglo XX: Lebesgue y la teoría moderna de la integración

En el siglo XX, Henri Lebesgue propuso una generalización del enfoque de Riemann: la integral de Lebesgue. Esta nueva formulación permitió integrar funciones más generales y facilitó avances en teoría de probabilidades, procesos estocásticos y análisis funcional (Lebesgue, 1902). La integral de Lebesgue se basa en la medida del conjunto de valores que toma la función, lo que ofreció un enfoque completamente nuevo a la integración.

Conclusión

El cálculo integral ha recorrido un largo camino, desde métodos rudimentarios en la antigüedad hasta una teoría altamente sofisticada en la actualidad. La obra de Newton y Leibniz marcó el inicio de una revolución científica, consolidada posteriormente por Riemann y Lebesgue. Su historia refleja la evolución del pensamiento humano y la capacidad de abstraer problemas complejos para encontrar soluciones prácticas y elegantes. Gracias al cálculo integral, hoy es posible comprender y modelar el mundo de forma precisa en múltiples disciplinas