(Línea del Tiempo del Cálculo Infinitesimal) Desarrollo Conceptual del Cálculo

Zenón de Elea, alrededor de 450 a. C., planteó una serie de problemas que estaban basados en el infinito. En 225 a. C. Arquímedes construyó una secuencia infinita de triángulos empezando con uno de área A y añadiendo continuamente más triángulos entre los existentes y la parábola para obtener áreas; que es un ejemplo temprano de integración que llevó a valores aproximados de π.La Antigüedad

Luca Valerio (1552-1618) publicó De *quadratura parabolae* en Roma (1606) que continuaba los métodos griegos para atacar este tipo de problemas de calcular áreas. **Cavalieri** llegó a su 'método de los indivisibles' por los intentos de integración de Kepler. **Roberval** se fijó en el área entre una curva y una línea como formada por un número infinito de rectángulos infinitamente delgados; afirmando una tendencia a infinito en el resultado de dicho proceso. Fermat describe su método de máximos y mínimos. Siglo XVI. **Descartes** produjo un importante método para determinar normales en *La Géometrie* en 1637 basado en la doble intersección. **De Beaune** extendió sus métodos y los aplicó a las tangentes; en este caso la doble intersección se traduce en raíces dobles. **Hudde** descubrió un método más sencillo, llamado la Regla de Hudde, que básicamente involucra a la derivada. **Huygens** criticó las pruebas de Cavalieri diciendo que lo que se necesita es una demostración que al menos convenza de que puede construirse una prueba rigurosa. Descartes y Huygens

Barrow dio un método de tangentes a una curva en el que la tangente está dada como el límite de una cuerda cuando los puntos se acercan uno a otro y que es conocido como el triángulo diferencial de Barrow. **Torricelli** y Barrow estudiaron el problema del movimiento con velocidad variable. La derivada de la distancia es la velocidad y la operación inversa nos lleva de la velocidad a la distancia. De aquí empezó a evolucionar la idea de que integral y derivada son inversas una de otra. Torricelli y Barrow. Consiste (intuitivamente) en la afirmación de que la derivación e integración de una función son operaciones inversas. Esto significa que toda función continua integrable verifica que la derivada de su integral es igual a ella misma. Cerca de 1675 comprueban **John Wallis**, Isaac Barrow y **James Gregory** este teorema. Teorema fundamental del cálculo
1684 Se crea, casi simultáneamente, el Cálculo Infinitesimal por **Newton y Leibniz**; con las aportaciones, cada uno en etapas diferentes y de visiones diferentes. Descubrimiento

del Cálculo Infinitesimal. Newton pensó en una partícula que dibuja una curva con dos líneas que se mueven que eran las coordenadas. La velocidad horizontal x' y la velocidad vertical y' eran las fluxiones de x y y asociadas con el flujo del tiempo. Los fluentes o cantidades flotantes eran x y y mismas. Con esta notación de fluxión, y' / x' era la tangente a $f(x,y) = 0$. En su tratado de 1666, discute el problema inverso y su obra contiene el primer enunciado claro del Teorema Fundamental del Cálculo. Escribe Análisis con series infinitas y Método de fluxiones y series infinitas en 1669 y 1671 respectivamente. Newton pensaba que las variables x,y variaban sobre secuencias de valores infinitamente cercanos. Introdujo a dx y dy como las diferencias entre valores consecutivos de esas secuencias. Además sabía que dy/dx da la tangente pero no la usó como una propiedad que defina. Para 1675, Leibniz usaba la notación $\int$. Introduce los términos de Cálculo Diferencial y Cálculo Integral. Continuaron lo planteado por Newton y Leibniz. Formaron casi todo lo que hoy en día se conoce como cálculo diferencial. Las ecuaciones diferenciales de Bernoulli son ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden, formuladas por **Jacobo Bernoulli** y resueltas por su hermano Johann.

Johann Bernoulli es también el autor del primer libro de texto conocido sobre cálculo diferencial, *L'Analyse des Infiniment Petits pour l'Intelligence des Lignes Courbes* (Análisis de los infinitamente pequeños para el entendimiento de las líneas curvas). Publicado en 1696. En el mismo libro aparece, la regla de **l'Hôpital** o regla de l'Hôpital-Bernoulli1 usa derivadas para ayudar a evaluar límites de funciones que estén en forma indeterminada. La aplicación de esta regla frecuentemente convierte una forma indeterminada en una forma determinada, permitiendo así evaluar el límite mucho más fácilmente. El cálculo comenzó a ser planteado más rigurosamente por matemáticos como **Cauchy, Riemann y Weierstrass**. También fue en este período que las ideas del cálculo fueron generalizadas al espacio euclidiano y al plano complejo. **Lebesgue** generalizó la noción de la integral de tal manera que virtualmente cualquier función tenga una integral. **Laurent Schwartz** extendió la diferenciación casi de la misma manera que Lebesgue con la integral en el Siglo XIX.

Con su omnipresencia en los niveles universitarios y la variedad de aplicaciones, hoy en día el cálculo sigue contribuyendo a la ciencia y tecnología en general por lo cual se le considerada como uno de los logros más grandes del intelecto humano.