**Antecedentes históricos del cálculo**

Del legado de las matemáticas, el cálculo infinitesimal es, sin duda, la herramienta más potente y eficaz para el estudio de la naturaleza. El cálculo infinitesimal tiene dos caras: diferencial e integral; y un oscuro interior donde, como demonios, moran los infinitos: grandes y pequeños. Los orígenes del cálculo integral se remontan, como no, al mundo griego; concretamente a los cálculos de áreas y volúmenes que Arquímedes realizó en el siglo III a.C. Aunque hubo que esperar mucho tiempo, hasta el siglo XVII, ¡2000 años!, para que apareciera -o mejor, como Platón afirmaría, para que se descubriera- el cálculo. Varias son las causas de semejante retraso. Entre ellas debemos destacarla inexistencia de un sistema de numeración adecuado -en este caso el decimal- así como del desarrollo del álgebra simbólica y la geometría analítica que permitieron el tratamiento algebraico-y no geométrico- de las curvas posibilitando enormemente los cálculos de tangentes, cuadraturas, máximos y mínimos, entre otros. Todo ello ocurrió principalmente en el siglo XVII.

Ya los griegos se habían preocupado de cómo tratar ese ente tan curioso -como difícil- que es el infinito. Para los griegos el infinito aparece de dos maneras distintas: lo infinitamente pequeño y lo infinitamente grande. Ya se vislumbra de algún modo en la inconmensurabilidad de la diagonal del cuadrado; también,  claro está, lo tenemos en la famosa paradoja de Zenón sobre Aquiles y la tortuga, por ello no es de extrañar que alguien intentara regularlos. Ese alguien fue Aristóteles. Lo que hizo fue prohibir el infinito en acto "no es posible que el infinito exista como ser en acto o como una substancia y un principio", escribió, pero añadió "es claro que la negación absoluta delinfinito es una hipótesis que conduce a consecuenciasimposibles" de manera que el infinito "existe potencialmente[...] es por adición o división". Así, la regulación aristotélica del infinito no permite considerar un segmento como una colección de puntos alineados pero sí permite dividir este segmento por la mitad tantas veces como queramos. Fue Eudoxio, discípulo de Platón y contemporáneo de Aristóteles quien hizo el primer uso "racional" del infinito en las matemáticas. Eudoxiopostulóque "toda magnitud finita puede ser agotada mediante la substracción de una cantidad determinada". Es el famoso principio de Arquímedes que éste toma prestado a Eudoxio y que sirvió a aquél para superar la primera crisis de las Matemáticas -debida al descubrimiento de los irracionales-.

No obstante, fue Arquímedes el precursor del cálculo integral aunque desgraciadamente su método se perdió y por tanto notuvo ninguna repercusión en el descubrimiento del cálculo-recordemos que su original método "mecánico" donde además  se saltaba la prohibición aristotélica de usar el infinito in acto se perdió y solo fue recuperado en 1906 ... La genial idea delsiracusano fue considerar las áreas como una colección-necesariamente infinita- de segmentos. Habrá que esperar2000 años hasta que otro matemático -en este caso Cavalieri- volviera a usar de esa manera los infinitos. De hecho Leibniz descubrió la clave de su cálculo al ver un trabajo de Pascal donde éste usaba un método semejante La necesidad de entender obras griegas difíciles como lasdeArquímedestuvo gran influencia en el nacimiento delcálculo.  Ya en el siglo XVII se habían recuperado y se dominaban la mayoría de las obras griegas. También ayudó al surgimiento del cálculo el cambio de actituden la matemática del siglo XVII quizá influenciada por losgrandes descubrimientos de todo tipo -geográficos, científicos, médicos y tecnológicos- que fue el interés de los matemáticos por descubrir más que por dar pruebas rigurosas. Ello potenció sin duda el uso del infinito sin las limitaciones aristotélicas. Y finalmente,  el descubrimiento de la Geometría analítica de Descartes y Fermat. La primera parte del siglo XVII vio el nacimiento de la geometríaanalítica deFermatyDescartes. La importancia de estedescubrimiento consiste en que la geometría analítica permite el tratamiento algebraico de problemas geométricos, al asignara las curvas, superficies, etc. fórmulas algebraicas que lasdescriben y permiten su manipulación analítica. De esta forma encontrar tangentes, por ejemplo, se hacía extremadamente sencillo -basta saber calcular las derivadas como ahora sabemos  frente a los engorrosos, y específicos para cada curva, procedimientos geométricos.

Como ya mencionamos, en el siglo XVII los matemáticos perdieron el miedo a los infinitos que los griegos les habíantenido:Keplery Cavalierifueron los primeros en usarlos,empezaron a andar un camino que llevaría en medio siglo aldescubrimiento del cálculo infinitesimal. El primer paso importante se debe a Cavalieri -discípulo de Galileo-. Cavalieri considera áreas formadas por segmentos y volúmenes formados por trozos de áreas planas redescubriendo las bases metodológicas del método mecánico -y desconocido en aquella época- de Arquímedes. Cavalieri incluso fue más allá intentando construir una teoría de indivisibles que le permitiera, evitándolos infinitos, demostrar rigurosamente sus resultados -cosa queno consiguió ya que el infinito en acto siempre acababaapareciendo en alguna parte-. Las desventajas de su métodode indivisibles -poca generalidad, debilidad lógica, excesivosrazonamientos y procedimientos geométricos- fueron rápidamente superadas por Torricelli, Fermat, Pascal, Wallis y Roberval. Otro de los protagonistas de nuestra historia es, sin duda, Grégoire de Saint-Vicent, jesuita discípulo de Clavius. Sus principales aportaciones las publicó en su Opus geometricum. En ella desarrolla un método de integración geométrico, estudia las series geométricas incluyendo diversas aplicaciones de las mismas discutiendo, como no, la conocida aporía de Zenón sobre Aquiles y la tortuga que además resolvía magistralmente argumentando que Zenón no consideró en la persecución de Aquiles que el tiempo formaba una progresión geométrica de razón 1/2 y por tanto tardaba un tiempo finito en alcanzar a la tortuga. Una de las aportaciones más valiosas de Saint-Vicent consistió en su hallazgo de que el área encerrada bajo una hipérbola se expresaba mediante los logaritmos.