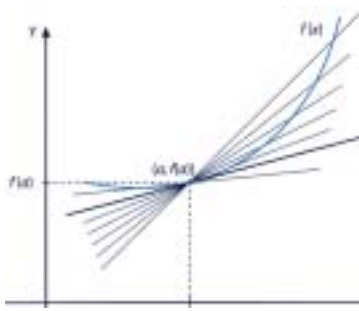


¿CÁLCULO INFINITESIMAL?

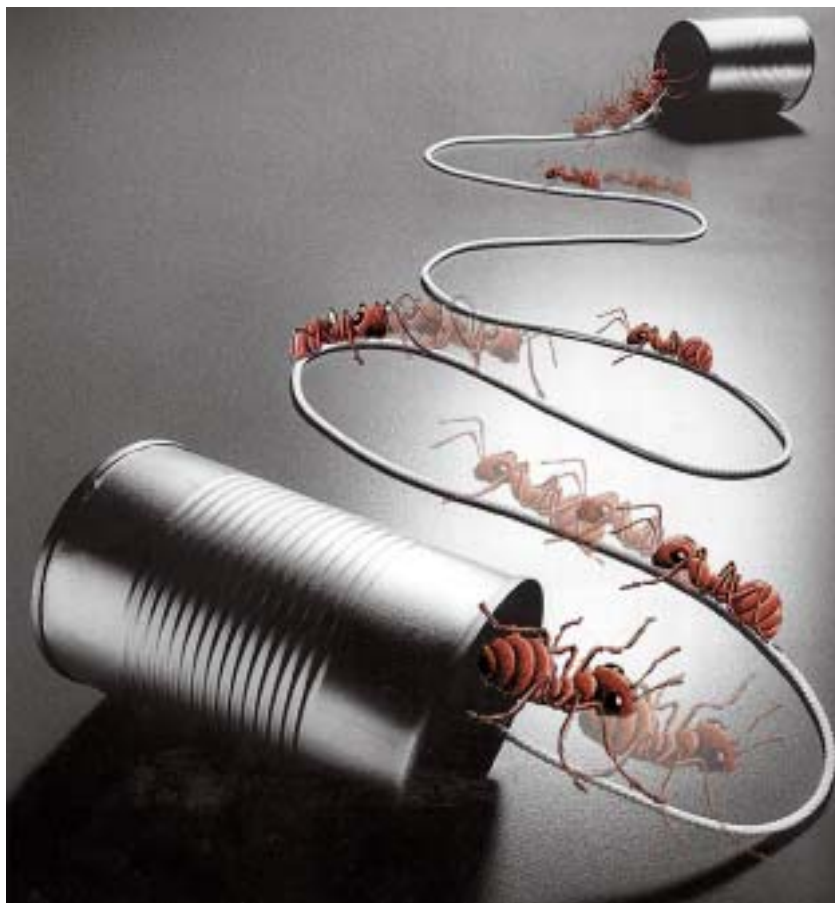
En nuestra última lámina conocimos a Newton y Leibniz, los creadores del CÁLCULO INFINITESIMAL y descubrimos los detalles que rodearon la polémica de su invención. Una polémica que llegó más allá de la mera anécdota y que influyó determinadamente en el desarrollo posterior de las matemáticas en Inglaterra -defensora a ultranza de los métodos de Newton- y la Europa continental, muy especialmente en Alemania, Francia y Suiza, seguidores del cálculo de Leibniz. Por supuesto, ambos eran el mismo cálculo, pero se interpretaban de modos diferentes.

por Lolita Brain

Aunque estudiemos las curvas, lo que realmente sabemos utilizar en matemáticas son las rectas. La TANGENCIALIDAD es un concepto que de algún modo todos entendemos. Lo asociamos a aquello que mantiene un contacto superficial, se refiere a lo que *se toca lo menos posible*. Y así es en matemáticas. La tangente a una curva es la recta que *más se parece* a la curva *pegándose* a ella, de tal modo que para conocer la curva basta con estudiar sus tangentes. Y de paso calculamos las áreas que encierran.

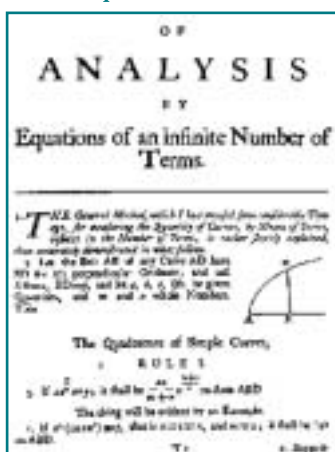


LAS TANGENTES SE OBTIENEN EN CÁLCULO, TRAZANDO SECANTES Y APROXIMANDO EL PUNTO AL DE TANGENCIA.



Cuando la hormiga se mueve a lo largo de la cuerda, pasa por todos sus puntos. Su movimiento describirá esa curva, y como en cada instante estará en un punto de ella, decimos que su posición es *función del tiempo*. Si quisiéramos averiguar la velocidad que llevaba en un instante determinado, podríamos proceder calculando la velocidad media que ha llevado entre dos puntos y hacer que esos puntos estén muy cerca. Eso es lo que hicieron de modos diferentes Newton y Leibniz. Encontraron una forma de cálculo casi automático, de modo que, si

se conoce la ecuación de una curva se puede averiguar, con unas reglas que definieron, cuál es su tangente en cualquiera de sus puntos -cuál es la velocidad de la hormiga-. Pero esto fue sólo el principio. Si te fijas bien, lo que conocemos de la realidad, de un fenómeno, son sus cambios y a partir de ellos tratamos de conocer el propio fenómeno. Por ello, lo que se conoce de una curva es cómo cambia. El cálculo infinitesimal nos permite averiguar todo de la curva, o sea del fenómeno



...el arte de calcular y medir exactamente una cosa cuya existencia no puede ser concebida"

VOLTAIRE EN REFERENCIA AL NUEVO CÁLCULO INFINITESIMAL

UN POCO DE HISTORIA XVI - XVII

Como todos los descubrimientos importantes del pensamiento humano no aparecen por arte de magia, ni surgen porque sí, Newton y su manzana es tan sólo una leyenda. Y el cálculo infinitesimal descubierto por Newton y Leibniz es heredero de muchos matemáticos y pensadores. Las curvas han sido hijas predilectas de la Geometría desde los tiempos de la Grecia Clásica. Asociadas al movimiento y a los fenómenos físicos, conocer sus propiedades y disponer de métodos que permitieran calcular, por ejemplo, su longitud, fueron problemas que perduraron durante siglos. Eudoxo y Arquímedes son los pioneros en tratar con partes muy pequeñas.

Por otro lado, desde mediados del siglo XVII, comenzaron a surgir ideas que enfocarían los problemas relativos a las curvas de otro modo: la manera analítica a diferencia de la geométrica seguida hasta entonces.

René Descartes asoció a cada curva una expresión algebraica, una ecuación o fórmula que la representa formalizando de algún modo las curvas. Pierre Fermat, otro de los grandes de la época, encuentra un método para averiguar en qué puntos una curva se hace máxima o mínima. Y el inglés John Wallis consigue probar que los dos grandes problemas relacionados con las curvas -determinar sus tangentes y calcular el área que encierran- están relacionados. Wallis, brillantemente, prueba que para calcular un área basta conocer las tangentes de otra curva.

¿Por qué tanto esfuerzo sobre los mismos conceptos? En esta época, las curvas se interpretan no sólo como entidades geométricas sino como la traza de un móvil, como la expresión del movimiento de un objeto. Y ello choca con conceptos muy profundos, porque el movimiento es continuo, sin saltos, y el tiempo también es continuo. Y tratar con cantidades tan pequeñas como se quieran -no hay un instante posterior a uno dado, ni hay un punto siguiente a otro- obliga a calcular con infinitas cosas.



JOHN WALLIS (1616-1703)



PIERRE FERMAT (1601-1665)

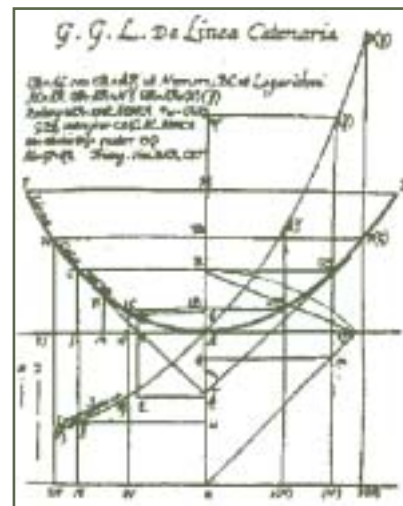


RENÉ DESCARTES (1596-1650)



ISAAC BARROW (1630-1677)

El nuevo Cálculo permitió resolver problemas afrontados desde hacía mucho tiempo. Para que te hagas una idea de lo que preocupaba por entonces a los matemáticos, basta un ejemplo: encontrar la curva que adopta una cadena al ser colgada por sus extremos. Nadie sabía cuál era. Se había aventurado que era un arco de círculo. Leibniz demostró -en la imagen su demostración- que era una CATENARIA, curva de la que ya te hemos hablado y que se relaciona con los logaritmos.



LA PALABRA INFINITESIMAL SE REFIERE A CANTIDADES INFINITAMENTE PEQUEÑAS, PERO TALES QUE SU AGREGADO COMPONE UNA TOTALIDAD. POR EJEMPLO, LEIBNIZ IMAGINABA UNA CURVA COMO FORMADA POR INFINITOS TROZOS RECTOS INFINITAMENTE PEQUEÑOS E INDIVISIBLES. SU AGREGADO FORMARÍA LA CURVA.

lolitabrain@hotmail.com