

BREVE RESEÑA HISTÓRICA DE LA TRIGONOMETRÍA

(Autor: Lic. Juan Rafael Herrera)

La palabra Trigonometría proviene de tres palabras griegas que significan “tres – ángulos – medida” e indican que, cuando se adoptó el nombre, el tema que principalmente trataba estaba relacionado con las medidas de un triángulo.

Se dice que los elementos o fuentes de donde surge la Trigonometría son las *sombras* y las *cuerdas de arco*. La observación de sombras proyectadas por postes y árboles condujo al estudio de los triángulos semejantes.

No fue sino hasta el siglo XVI cuando varios matemáticos empezaron a forjar la poderosa herramienta de la trigonometría con la cual innumerables problemas de matemáticas, tanto puras como aplicadas, pudieron resolverse de modo fácil, rápido y preciso. Al desarrollar tal herramienta, combinaron las medidas de *cuerdas*, *ángulos* y *arcos* con la forma generalizada de los cálculos conocidos como algebraicos.

MÉTODOS ANTIGUOS DE MEDIR LÍNEAS Y ÁNGULOS EN UNA CIRCUNFERENCIA

Los egipcios y los babilonios inventaron métodos para medir ángulos determinados por varias estrellas. En el siglo XVI antes de la era cristiana, el escriba Ahmes escribió su famoso papiro donde se ve que los egipcios conocían, entre otras muchas cosas, que la circunferencia de un círculo era un número fijo de veces su propio diámetro, que era un número inconmensurable que desde el siglo XVII se le designa con la letra griega π .

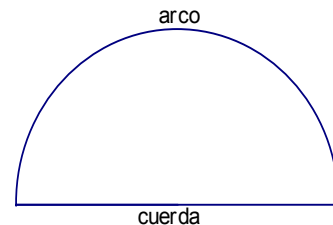
La medida de los ángulos que hoy no es común, se remonta al tiempo de la escuela de Alejandría en los principios de la era cristiana. Los matemáticos griegos dividieron la circunferencia en 360 partes iguales, posiblemente copiando a los babilonios, llamando a cada una de dichas partes una *moira*.

Esta palabra griega se tradujo en latín medieval como *de-gradus*, “un grado o paso partir de”. Así pues nuestra palabra “grado” significa el primer paso para determinar la medida de un giro o revolución completa, es decir $\frac{1}{360}$ de tal revolución.

Luego dividieron cada grado en en sesenta partes iguales, a cada una de las partes se le dio el nombre de “*pars*” minuta *prima*, “primera parte menor”. De aquí se deduce el la palabra “minuto” (abreviada; ') con un significado doble de “ primera parte menor de un grado ” o “ primera parte menor de una hora ”.

Dicha *pars* minuta *prima* se dividió nuevamente en 60 partes iguales, cada una de las cuales recibió el nombre de *par minuta secunda*, “segunda parte menor”. De esta palabra se deriva nuestra palabra “segundo”, (abreviada: ") con un doble significado de “segunda parte menor de un grado” o “segunda parte menor de una hora”. *Sexagesimus* es la palabra latina correspondiente a sesentavo, por tal razón esta medida angular se conoce como sexagesimal.

Los términos matemáticos de “cuerda” y “arco” se derivan ambos de la antigua arma conocida como arco.



El astrónomo Hiparco, quien vivió por los años 140 antes de Cristo, elaboró tablas de las longitudes de las cuerdas de una circunferencia. Hiparco se le considera el matemático que estableció las bases de lo que hoy conocemos como *trigonometría esférica*. Dichos estudios lo continuó y amplió Menelao (100 d.c.) el cual investigó lo que hoy conocemos con el nombre de *triángulos esféricos*. Un triángulo esférico es la porción de superficie de una esfera limitada por tres arcos de círculos máximos. Un *círculo máximo* es la intersección de una esfera y un plano cualquiera que pase por su centro.

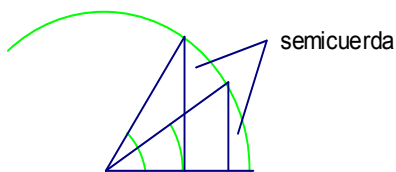


fig. 2

Por el año 500 después de Cristo, los matemáticos de la India empezaron a considerar el movimiento de una cuerda que gira en sentido contrario al de las manecillas del reloj alrededor de un punto fijo, y a medir las longitudes de las semicuerdas o perpendiculares trazadas desde el extremo de la recta (en diversas posiciones de sus

movimiento) a la posición inicial de ella.(fig. 2)

Esta recta se conoce hoy en día como *radio vector* o “radio en movimiento” (del latín vector “portador”, de *vehor* “muevo” compárese con “vehículo”).

Por esta razón la longitud de la semicircunferencia se asoció a un *ángulo*, el ángulo determinado por el giro de la recta.

Los indios dieron el nombre de *jva* a dicha semicuerda, nombre que en hindú significa cuerda. La palabra pasó al árabe como *jiba* y más tarde se confundió con la palabra árabe *jaib*, debido probablemente a que las palabras en árabe se escribían frecuentemente sin vocales y por ser iguales las consonantes de ambas *jiba* y *jaib* es decir *jb*. Sin embargo, la palabra *jaib* no tiene relación alguna con la longitud de la semicuerda ya que significa la abertura en el cuello de una prenda de vestir. Pese a ello los árabes siguieron llamando la semicuerda con la palabra *jaib* sin sentido, ya que hacían referencia a un doblez o curva. Por ese tiempo los matemáticos europeos se familiarizaron con la palabra árabe referente a semicuerda y tradujeron *jaib* por la palabra latina *sinus* que significa “doblez” o “curva”. Dicho error se ha perpetuado en nuestra palabra *seno*. Así originalmente el *seno de un ángulo* representaba la longitud de la semicuerda de una circunferencia de radio uno. Hoy día el seno de un ángulo no es una longitud.

SOMBRAS PROYECTADAS

Desde tiempos remotos existía la idea de la relación entre la altura de un poste y la longitud de su sombra. Para medir el paso del tiempo crearon el reloj de sol de dos tipos: uno con la varilla vertical de modo que su sombra se proyectara sobre una superficie horizontal; el otro tipo con su varilla inclinada y sujeta a una pared vertical, así que su sombra se proyectaba sobre la pared.

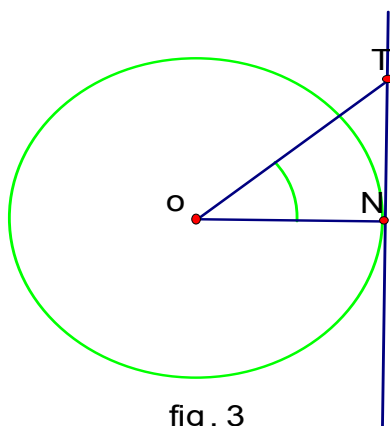


fig . 3

No fue sino hasta en el siglo X de la era cristiana cuando los árabes empezaron a estudiar longitudes análogas relacionadas con el radio de una circunferencia. Pero tuvo que pasar V siglos más para que la palabra *tangente* se le asignara a una recta tal como la indica por TN en la figura 3. la tangente a una circunferencia es la recta que toca en un solo punto (del latín: *tango*, “toco”).

Supongamos que TN es parte de la tangente a la circunferencia de la fig. 3; ON el radio y OT la prolongación de una recta en movimiento o radio vector. En el siglo XVI los matemáticos empezaron a designar a TN como *la tangente del ángulo TON*.

Hoy en día se emplean otros cuatro términos, no solo, seno y tangentes para indicar no sólo longitudes de rectas relacionadas con círculos de radio uno, sino para señalar razones entre las longitudes de los lados de triángulos rectángulos y, más recientemente, para indicar funciones de números.

