



Evolución de la Geometría y de la Trigonometría

1. Introducción a la geometría y a la trigonometría.

1.1. Breve historia de la geometría.

La palabra geometría derivados palabras griegas, “goe” qué significa “tierra” y “metria” qué significa “medir” mostrando que originalmente se había pensado en ella como de “una medida de la tierra”.

Las afirmaciones que se hagan acerca del origen de la matemática, Ya sea aritmética geométrica, será necesariamente arriesgada. Herodoto y Aristóteles no querían arriesgarse a situar los orígenes de la geometría en una época anterior a la civilización egipcia. Herodoto sostenía que la geometría se había originado en Egipto; porque allí a partir de la necesidad práctica de volver a trazar los límites de la tierra después de la inundación del valle del río Nilo, Jack en el reino el faraón distribuye la tierra entre sus súbditos en lotes cuadrados, iguales para cada uno de ellos. Aristóteles sostenía que el cultivo y la geometría se habían impulsado en Egipto, por la existencia allí de una amplia clase sacerdotal ociosa. El hecho de que a los geómetras egipcios se le llama a veces “los tensadores de la cuerda”

(agrimensores) se puede utilizar para apoyar cualquier teoría, porque las cuerdas se utilizaron tanto para bosquejar los planos de los templos, Como para construir las fronteras borradas entre los terrenos, pero lo que sí está bien claro es que los dos subestimaron la edad de la geometría. Lo mejor, pues, es dejar en suspenso la decisión sobre este tema y avanzar hacia un terreno más seguro de la historia de la geometría, tal como sea allá en los únicos documentos escritos que han llegado hasta nuestras manos, de los primeros geómetras.

Algunos de estos primeros geometras merecen una mención especial ya sea por ser una eminencia en matemática o por su influencia sobre filósofos o científicos. Uno de estos precursores fue Tales de Mileto (siglo VI a. de C.) Considerado uno de los siete sabios de la época. El fue el primer matemático, además de conocer algunos hechos geométricos, conocía las demostraciones de estos hechos. El segundo en importancia fue Pitágoras (finales del siglo VI a.c.), quién estableció una escuela en Crotón, Sicilia. Es a veces difícil distinguir si un descubrimiento se originó con Pitágoras o algunos de sus discípulos. Otro geómetra griego que merece ser mencionado aunque su fama es insignificante en comparación a la que merece, es Eudoxus de Cnido (IV siglo a.c.), una de las principales matemáticos de todos los tiempos. Su fama se debe a su teoría general de la proporción, y algunas contrucciones geométricas.

Los griegos se organizaron y extendieron la geometría por su propio gusto. La geometría deductiva (es decir con demostraciones hechas a partir de la posición simple), es un invento de griegos.

El más conocido de los geómetras de la Grecia antigua es Euclides, que escribió los elementos (cerca de 300 años a.c.). Este trabajo es el más famoso

que jamás existido y fue utilizado en el mundo entero hasta nuestros días. Se compone de trece libros; los seis primeros se refieren a la geometría plana como los otros a la métrica y la geometría sólida.

Poco se sabe de la vida de Euclides, excepto que probablemente estudió sus matemáticas con discípulos de Platón y que posteriormente fundó su propia escuela en Alejandría. Sin duda el liso pleno uso de los escritos anteriores, pero la organización de los elementos es propia de él, asimismo sus propias avances de geometría.

Muchos grandes matemáticos griegos siguieron a Euclides, entre ellos se encuentra Apolonio (III siglos a.c.) y Arquímedes (III siglos a.c.). Arquímedes hizo interesante trabajo en matemáticas, física e ingeniería.

Con el ascenso del Imperio romano, Grecia declinaba como potencia como pero guardaba su prestigio como gran centro de aprendizaje y cultura, hasta bien entrada la era cristiana. Cuando Roma sucumbió ante los bárbaros que venían del Norte; en el siglo V d.c. empezó el oscurantismo. Durante este tiempo las investigaciones de matemáticas estuvieron en manos de los árabes.

Al principio del siglo XIV, además de la geometría clásica, se emprendió una gran actividad matemática, con la invención del cálculo por Newton y Leibniz en el siglo XVIII.

Fue durante el siglo XIX cuando los matemáticos cayeron en cuenta que habían algunas hipótesis hechas por Euclides que no fueron enunciadas. Por consiguiente como la geometría euclidiana fue revisada, completada y ajustado a las normas modernas. Primer tratado completo de la geometría euclidiana fue publicada por el matemático alemán David Hilbert en 1899.

1.2 Breve historia de la trigonometría.

La etimología de la palabra trigonometría, de “gonos” (ángulo), “trigono” (triángulo), “Metron” (medida), mostrando que inicialmente se ha pensado en ella como la “medida de los triángulos”.

La trigonometría, al igual que la geometría, no fue resultado un solo hombre ni de una sola nación. Ya los egipcios y babilonios conocían y utilizaban “teoremas” relativos a las razones entre los lados de triángulos semejantes, obviamente sin formularlos de una manera explícita.

Con los griegos nos encontramos por primera vez con un estudio sistemático de las relaciones entre los ángulos centrales en un círculo y en las longitudes de las cuerdas que los subtienden. Los astrónomos de la época de Alejandría por su parte, especialmente de Eratóstenes de Cirene (276-194 a.c) y Aristarco de Samos (310 - 230 a.c.) se veían manejando problemas que apuntaban de manera cada vez más urgente a la necesidad de establecer sistemáticamente las relaciones entre los ángulos y las cuerdas. Todas estas observaciones se hicieron palpables en las mediciones que hizo Eratóstenes sobre el tamaño de la tierra, mientras que Aristarco palpo su experiencia en su libro “sobre los tamaños y la distancia del sol y la luna”.

Probablemente durante la segunda mitad del siglo II a.c., todo parece indicar que fue compuesta la primera tabla trigonométrica por obra del astrónomo Hiparco de Nicea (180-125 a.c.), que se ganó así, hacer llamado “el padre de la trigonometría”. La Figura de Hiparco es una Figura de transición entre la astronomía babilónica y la obra de Ptolomeo. Ptolomeo en el siglo II a.c. resumió en su “Almagesto”, las características principales de la geometría esférica, e indicó un método para el cálculo aproximado de

lo que viene a ser una incipiente tabla de senos, “Semicuerdas” de este modo, la trigonometría plana fue nada más que un suplemento de cálculo para la trigonometría esférica, y en consecuencia los elementos de trigonometría más importantes, se dieron con una lentitud innecesarias quizás en el fondo, la razón de que los hindúes y los árabes perfeccionaron la trigonometría no fueran sus aplicaciones al levantamiento de planos, sino la necesidad astronómica de una interpolación más precisa. Una obra hindú que avanzó considerablemente más allá de la trigonometría y griega, en cuanto a método como a precisión, dando una tabla de senos, calculada para cada 3,75 grados.

La regla para calcular la tabla es errónea coma, pero posiblemente dio resultados suficientes precisos para las inexactas observaciones de aquella época.

Los árabes adoptaron y desarrollar una trigonometría hindú con el primer proceso nontable se debió al astrónomo Al- batani (muerto en el año 929). Sí bien en realidad no fue el primero que aplico el álgebra en lugar de lazo la geometría a la trigonometría. Este astrónomo matemático fue el primero que dio un gran paso en esa dirección, uso además del seno inducom a la tangente y la cotangente. En el siglo V se calcularon tablas de estas dos últimas y también hicieron su aparición al secante y cosecante como razones trigonométricas.

Anula - Wefa a últimos del siglo V empezó a sistematizar toda la trigonometría que se conocía en la época y las redujo a un sistema deductivo muy poco sólido. Una contribución decisiva la trigonometría la dio el persa Nasir Ed Din. Este consideró tanto de la trigonometría esférica y la trigonometría plana, cómo independiente de la astronomía y la medida del tiempo vía reloj solar.

Entre los siglos V y XIV se empezaron a dar pequeñas aportaciones, tales como mejoras en la notación algebraica, tablas abreviadas de coeficiente binómicos y muchos más.

Se presenta una época de transición de lo particular a lo general y se reconoce por primera vez inequívocamente en la obra de Vuelta (Francisco Viera, francés 1540 - 1603), que, al igual que Fibonacci, no tenía formación matemática, ni lo era de profesión, pero la calidad de su obra en trigonometría le indica una ecuación algebraica de grado de 45 que Vieta abordó en respuesta a un desafío.

El principal progreso de Vieta en trigonometría fue su aplicación sistemática del álgebra. Tanto en trigonometría plana como en la esférica, manejo libremente las 6 funciones habituales, y en aquellas obtuvo muchas de las identidades fundamentales, algebraicamente.

Con Vieta quedó prácticamente terminada la trigonometría elemental (no analítica), excepto en el aspecto de cálculo, en el cálculo prelogaritmico Vieta amplió en 1579 las tablas de Rheticus (Alemán 1514 - 1576), dando los valores con 7 decimales, de las 6 funciones para cada segundo de arco en vez de cada 10 segundos, como había hecho Rheticus.

1.3 Importancia del estudio de la geometría y la trigonometría.

Existen varias razones por las cuales la geometría y la trigonometría es estudiada por tantos estudiantes en el mundo. Una de estas razones es que la geometría y la trigonometría son grandes realizaciones de la mente humana y durante 2000 años el hombre ha considerado su estudio como

necesario, para educar realmente a una persona. La gente sintió también que por el hecho de que el razonamiento en geometría debía ser cuidadoso y exacto. Su estudio ayudaría a que uno sea también cuidadoso y exacto en otras actividades.

Una segunda razón para estudiar esta materia es su importancia práctica. Todas las personas en cualquier tipo de ocupación tienen en alguna ocasión la necesidad de recurrir a la geometría o a la trigonometría y en algunos campos de estudio en el aprendizaje profesional.

Gracias a la geometría, se puede fomentar esta comprensión más profunda del mundo y de este modo su estudio se vuelve importante para todas las personas que sean científicas o no científicas.

Vivimos en un mundo en que a menudo llamamos la era científica y aún si usted no piensa estudiar una carrera científica es necesario que tenga algún conocimiento o preocupación de cómo piensa un científico. Y el estudio de la geometría y de la trigonometría es un gran paso hacia el logro de tal comprensión.

Al ofrecer este estudio a la geometría se parte que la tarea esencial de la enseñanza de la geometría consiste en enseñar al alumno a razonar lógicamente, argumentar sus afirmaciones y demostrarlas. Aunque habrá quienes no utilizan la geometría y la trigonometría en su actividad; sin embargo, difícilmente se hallará uno solo que no debe razonar, analizar o demostrar.