

TALES DE MILETO

José Luis Díaz Gómez

*“El espacio es la más grande de todas las cosas,
porque contiene todo lo que ha sido creado”.*

Tales de Mileto

INTRODUCCIÓN

Tales, filósofo, astrónomo y matemático griego nació en Mileto en el año 624 a. de C. de acuerdo con el pensador griego Apolodoro, y murió a la edad de 78 años durante la quincuagésima octava olimpiada (548-545 a. de C) según el historiador en filosofía griega Diógenes Laertes. Tales es el padre tradicional de la matemática griega y aunque su imagen completa es legendaria, subsiste por algo eminentemente real. Simboliza las circunstancias bajo las cuales los fundamentos, no solamente de la matemática moderna, sino también de la ciencia y de la filosofía, fueron establecidas [7].

No hay escritos de Tales disponibles, así como tampoco hay fuentes contemporáneas a las que se pueda recurrir como referencia. Esto hace extraordinariamente difícil el poder contabilizar lo logrado por Tales. La labor se hace aún más difícil por cuanto se sabe que en la antigua Grecia había la práctica de atribuirle muchos descubrimientos a personas reconocidas como sabios sin que ellos hubieran tenido parte en ellos. La inclusión del nombre de Tales en el canon de los legendarios *Siete Hombres Sabios* condujo a su idealización y después a la leyenda que le acompaña. De esos siete hombres se le consideró el primer filósofo, así como también un «*discípulo de los egipcios y caldeos*», suposición de muy buen fundamento por los viajes de Tales a Egipto y Mesopotamia.

Para información respecto al trabajo de Tales y en general del desarrollo inicial de la matemática griega, deberemos confiar enteramente en pequeños fragmentos transmitidos por autores posteriores y en observaciones dispersas de filósofos y de otros autores no estrictamente matemáticos [7].

Tales era un hombre esencialmente práctico: comerciante, hábil en ingeniería, astrónomo, filósofo, estadista, geómetra.

TALES EL COMERCIANTE

Fue mercader en su juventud, y tuvo mucho éxito como hombre de negocios; sus tareas como mercader le llevaron a muchos países y su ingenio natural le permitió aprender las novedades que veía. Muchas leyendas y anécdotas se reúnen en torno a su nombre. Una de las anécdotas que se cuentan de su vida es cuando estuvo encargado de unas mulas

cargadas con sacos de sal; en su camino, al cruzar el río, una mula resbaló; la sal se disolvió y su carga se aligeró. El animal entonces se sumergía mañosamente cada vez que tenía que cruzar un río. Tales encontró la solución para darle una lección a la mula: la cargó con un saco de esponjas. Otra anécdota -narrada por Aristóteles- es que en otra ocasión se apoderó de todas las cosechas de olivas y al tener el "monopolio", como dueño del mercado, les demostró lo negativo que esto podría ser y después vendió todo a un precio tan razonable que horrorizaría a un capitalista de hoy en día. Como mercader acumuló riqueza suficiente para consagrarse al estudio durante los años de su edad madura [6].

TALES EL INGENIERO

Como lo que ahora llamaríamos ingeniero, estuvo dirigiendo obras hidráulicas y se dice que desvió el curso del río Halis mediante la construcción de diques.

TALES EL ASTRÓNOMO

Como astrónomo fue más célebre, lo espectacular fue la predicción del eclipse solar que detuvo la batalla entre Alyattes y Cyaxares el 28 de mayo del año 585 a. de C. Expertos modernos en la materia están convencidos de que Tales carecía del conocimiento para predecir con precisión la localidad donde el eclipse se podía observar o el carácter del mismo y sus estimaciones debieron ser aproximadas. Es probable que el hecho de que el eclipse fuera total y la localidad afectada correspondiera a la de una batalla importante contribuyera enormemente a la reputación de Tales como astrónomo.

El estudioso griego Calímaco registra que Tales descubrió la constelación de la Osa Menor y recomendó a los navegantes guiarse por ella en lugar de la Osa Mayor. Fue el primero en comparar la magnitud del sol con la de la luna y encontró que ésta era 700 veces menor que el sol. También se cree que conoció el recorrido del sol de un trópico a otro. Además, explicó los eclipses de sol y de luna y delimitó las estaciones del año y asignó a éste 365 días. Sus resultados astronómicos sustituyen lo que era poco más que una elaboración de catálogos de estrellas por una ciencia auténtica.

También se cree que fue el primero en estudiar el fenómeno magnético (nombre dado por Magnesia, lugar del hallazgo de la piedra imán), así como de trabajar en la propiedad eléctrica del ámbar.

TALES EL ESTADISTA

Según el historiador griego Herodoto, Tales fue un estadista práctico que estaba en favor de la federación de ciudades jónicas de Grecia.

TALES EL FILÓSOFO

Se ve en la figura de Tales de Mileto al Padre de la Filosofía. Fundó en Mileto una escuela de matemáticas y filosofía, llamada escuela jónica; en esta escuela aporta un enfoque diferente: racional y objetivo, para abordar los cuestionamientos a las preguntas sobre el sentido último de la existencia, que hasta ese momento sólo se habían tratado desde un enfoque mitológico.

Tales busca el fundamento natural de las cosas y en su afán por la abstracción, que consideraba más valiosa que la intuición o la sensibilidad cree, al respecto, que el principio originario, la sustancia primordial de todas las cosas es el agua, que en diversos grados de condensación da lugar a todos los elementos y estados y es una fuerza eterna, activa, susceptible de dar existencia [4].

Esta afirmación nos puede parecer ingenua pero él reconocía el estado húmedo en los animales y las plantas, observaba que la tierra "flota sobre el agua". Quizá la respuesta no sea apropiada pero debemos enfocar nuestro interés a la pregunta: *por primera vez se pregunta el hombre sobre el origen de todo lo que existe.*

La importancia del intento de Tales no radica en su elección del agua como sustancia fundamental sino en tratar de explicar el comportamiento de la naturaleza a través de la simplificación de los fenómenos y en buscar las causas de los mismos dentro de la misma naturaleza más que en los caprichos de dioses antropomórficos. A este respecto Aristóteles dice que *«para Tales la pregunta fundamental no es, qué es lo que sabemos, sino cómo lo sabemos.»*

Tales pues, en su cosmología, pensaba que el agua llenaba todo el espacio. Se imaginaba a la Tierra como un gran disco flotando sobre las aguas, sobre la cual existiría una burbuja hemisférica de aire, nuestra atmósfera, sumergida en la masa líquida. La superficie convexa de la burbuja sería nuestro cielo y los astros, según expresión de Tales, "navegarían por las aguas de arriba".

TALES EL GEÓMETRA

En esa época las culturas como la babilónica y la egipcia, resolvían problemas geométricos en forma eminentemente empírica ya que no utilizaban un sistema lógico deductivo. De acuerdo con el historiador O. Neugebauer [5] la matemática prehelénica no contaba con nada que pudiera llamarse un teorema y por lo tanto una prueba tal como lo entendieron los griegos. Se tenían conocimientos de índole intuitiva y para probarlos les bastaba el hecho de que tales resultados, cada vez que eran utilizados en la práctica, llevaban a conclusiones que no contradecían lo que la experiencia había recogido de la realidad [2].

Lo que puede decirse es que se había alcanzado un alto grado de desarrollo de la habilidad operatoria, para abordar todo tipo de problemas de la vida práctica; problemas que iban desde la repartición de una herencia y el cálculo de interés compuesto, hasta los problemas ligados a lo que después llamaríamos Geometría.

El mayor mérito de los sabios griegos fue el transformar la geometría al cambiar el enfoque de la misma de empírico a deductivo. Se menciona que uno de los protagonistas de esta transformación fue también Tales de Mileto, a quien se le reconocen los primeros intentos para transformar la geometría en una ciencia racional al abstraer, de las cosas perceptibles, las líneas, ángulos y superficies que las determinan.

Un estudiante de Aristóteles, llamado Eudemo de Rodas (año 320 a. de C.), hace referencia a Tales en su Historia de las Matemáticas. Este documento, que fue una historia completa de la geometría griega que cubría el período anterior a 335 a. de C., se perdió y antes de que esto ocurriera, llegó a existir un resumen del mismo que posteriormente desapareció también. Información relacionada con este resumen aparece en el *Sumario de Eudemo*, escrito por el historiador Proclo en el siglo V d. de C. Este resumen contiene un **Comentario** sobre el **Primer libro de los elementos de Euclides**, y es un esbozo muy breve del desarrollo de la geometría griega desde los tiempos primitivos hasta Euclides [3]. Allí, después de referirse a los orígenes de la geometría en Egipto y pasar a hablar sobre Tales, Proclo dice:

«...primero fue a Egipto y después introdujo este estudio en Grecia. Descubrió muchas de las proposiciones por sí mismo e instruyó a sus seguidores en los principios que subyacen en muchas otras, siendo su método de ataque más general en algunos casos, más empírico en otros. »

Más adelante en su *Comentario* y citando a Eudemo, Proclo afirma que Tales estableció cuatro teoremas:

1. *El círculo se bisecta por su diámetro.*
2. *Los ángulos de la base de un triángulo con dos lados iguales son iguales.*
3. *Los ángulos opuestos de líneas rectas que se intersectan, son iguales.*
4. *Si dos triángulos son tales que dos ángulos y un lado de uno son iguales a dos ángulos y un lado del otro, entonces los triángulos son congruentes.*

Algunos de estos resultados debían ser conocidos desde bastante antes; de algunos, solamente se dice que fueron enunciados por él; lo importante aquí es la creencia de que Tales usaba razonamientos lógicos para hacer ver que eran ciertos y no lo hacía por medio de la intuición, la experimentación y la comprobación repetida, como en esas épocas se había hecho. Lo hiciera Tales o no, lo que sí es cierto es que los Pitagóricos desarrollaban la matemática de una manera deductiva.

Hay un quinto teorema que tradicionalmente se incorpora a la lista anterior y que dice:

5. *«El ángulo inscrito en un semicírculo es un ángulo recto».*

Actualmente se piensa que este teorema pudo tener su verdadero origen en Babilonia y posteriormente ser introducido por Tales en Grecia.

Según el historiador Heath [3], si Tales hubiera sabido que el ángulo en un semicírculo es un ángulo recto, podría haber demostrado que;

6. *La suma de los tres ángulos interiores de un triángulo rectángulo es igual a dos rectos.*

Pero también es posible demostrar la proposición 5) conociendo 6).

Tenemos aquí un caso de equivalencias de dos resultados. Si conocemos 5), podemos probar 6). Si sabemos 6), podemos probar 5). Si Tales demostró 5). ¿Cómo lo hizo? ¿Habrá usado 6)? Hay referencias, —Eudemo a través de Proclo —, que indican que 6) no solo fue demostrado por los Pitagóricos, sino que incluso fue descubierto por ellos. Y por tanto se cree que Tales quizá demostró 5), a partir del conocimiento de 6), pero que no daba una demostración general; solo aceptándolo como cierto a través de demostraciones de orden particular y de carácter más experimental e intuitivo, que las que ya aparecen en los Elementos de Euclides.

Entre los resultados más conocidos de Tales se encuentra el teorema que lleva su nombre, relativo a la proporcionalidad de segmentos determinados en dos rectas cortadas por un sistema de paralelas.

Teorema de Tales:

Si dos rectas r y r' se cortan por un sistema de paralelas, los segmentos determinados por los puntos de intersección sobre una de ellas son proporcionales a los determinados por los puntos correspondientes en la otra.

Parte de la leyenda atribuye a Tales el uso de sus conocimientos de geometría para medir las dimensiones de las pirámides de Egipto y calcular la distancia a la costa de barcos en alta mar. Diógenes Laertes, junto con Plinio y Plutarco señalan que la medida de la altura de las pirámides se llevó a cabo a través de la determinación de la longitud de la sombra que ellas producían cuando una vara clavada verticalmente en el suelo producía una sombra igual a su altura. Para medir la distancia de los barcos en alta mar a la costa, la leyenda dice que Tales fue el primero en emplear la proporcionalidad de los lados de triángulos semejantes. Hay dudas muy grandes con respecto a esto, ya que estas ideas se habían manejado con mucha anterioridad en Egipto y Mesopotamia, donde Tales invirtió una parte de su vida. Queda entonces planteada la interrogante de si Tales fue el primer hombre en la historia en introducir estructuras lógicas en la geometría. Es muy posible que el verdadero papel que haya jugado no sea tanto el de creador y esté más relacionado con el de un intérprete, organizador y recopilador inteligente de esas estructuras lógicas.

A MANERA DE REFLEXIÓN

La mayoría de los profesores y estudiantes de Matemáticas piensan que la Matemática es una ciencia formal y exacta que poco, o mejor casi nada, tiene que ver con la Filosofía. Pareciera entonces que la Filosofía y la Matemática estuvieran en posición irreconciliable

una frente a la otra. Muchos de quienes estudian Matemáticas, ven como una pérdida de tiempo el cuestionarse sobre el sentido de la existencia, o sobre el origen del conocimiento.

Al estudiar el trabajo realizado por Tales se observa la relación que existe entre la Filosofía y la Matemática, relación que se da desde los mismos orígenes de ambas, y nos demuestra que entre ellas hay mucho más en común que lo que uno podría esperar.

Se pueden estudiar otros ejemplos de grandes matemáticos que a su vez han sido grandes filósofos como Descartes y Leibniz y en ellos vemos la posibilidad y hasta la necesidad de reconciliar estas dos disciplinas. Debemos ver con profundo respeto a los hombres que en su tiempo se plantearon las grandes preguntas sobre el misterio de la existencia y el conocimiento. En muchas ocasiones habrá que resaltar que la principal aportación que ellos hicieron no son las respuestas, sino las preguntas mismas.

REFERENCIAS

- [1] Eves, Howard (1969). *“Estudio de las geometrías”*. Vol. I. Unión Tipográfica editorial Hispano Americana. Págs. 9-11.
- [2] Filloy Y., Eugenio (1976). *La geometría y el método axiomático*. Revista Matemática. Matemáticas y Enseñanza. Sociedad Matemática Mexicana. Números 3,4,5,6.
- [3] Heath, T. (1921). *“A History of Greek Mathematics”*. Oxford University Press.
- [4] Marías, Julián (1994). *“Historia de la filosofía”*. Alianza Universidad Textos. Pág. 13.
- [5] Neugebauer, O. (1957). *“The Exact Sciences in Antiquity”*. Brown University Press.
- [6] Newman, J. R. (1969). *Sigma. El Mundo de las matemáticas*. Ediciones Grijalbo S. A. Octava Edición. Volumen I, Págs. 9 – 12.
- [7] Struik, D. J. (1980). *“Historia concisa de las matemáticas”*. Serie Ciencia y Técnica. Instituto Politécnico Nacional. Págs. 53-54.
- [8] Wentworth, J. y Smith, D. J. (1981). *Geometría Plana y del Espacio*. Editorial Porrúa, S. A. Décima Edición.