

Datos históricos referidos a la Geodesia

El primer autor que habla de la medida de la tierra es Aristóteles, quien dice que los matemáticos de aquella época fijaron en 400000 estadios la circunferencia terrestre. Seguramente se refiere entre ellos a Eudoxio, a quien se le atribuye la invención del astrolabio, Eudoxio, gran geómetra griego, vivió en el siglo IV antes de la era cristiana.

Hay muchas versiones sobre el valor del "estadio", Bayly adopta el valor de 166 m para el estadio náutico, Dreyes lo fija en 157.5 m, el estadio egipcio tenía 260 m y el romano 185.15m. El primer geómetra cuyo procedimiento de medida de la tierra es conocido, fue Eratóstenes, quien nació en Syrena, Africa septentrional, 275 años antes de nuestra era. El método empleado por este geógrafo para la medida de la circunferencia terrestre, es el que sigue utilizándose en nuestros días, la medida lineal y angular de un arco terrestre. Eratóstenes fijó la circunferencia máxima de la tierra en 252000 estadios.

Más tarde Posidonio (134 años antes de nuestra era) midió otro arco de meridiano entre Rhodas y Alejandría y obtuvo 80000 estadios.

Ptolomeo, sin decir si hizo alguna medida de la tierra da para su circunferencia 180000 estadios.

La Historia abre un paréntesis de varios siglos, en los cuales no se sabe nada con respecto a nuevas medidas de la tierra. Es hasta el siglo VIII de nuestra era, cuando el califa árabe, Al-Mamoun midió un grado de meridiano en el desierto de Arabia, obteniendo según Dreyes, 119000 metros para el grado de circunferencia terrestre.

Mientras que las medidas lineales hechas hasta entonces se hacían por procedimientos más o menos directos, a pasos, en la mayoría de los casos para la medida de amplitud angular del arco terrestre, se siguieron los métodos celestes de donde campeaba el ingenio, dada la carencia de instrumento de observación.

El primero que utilizó un anteojo provisto de retícula para hacer las observaciones, fue el abate Picard, nacido en Francia en 1620. Midió un arco de meridiano entre Amiens y Malvoisine, obteniendo la distancia lineal entre estos puntos por medio de una triangulación compuesta por trece triángulos. Las latitudes extremas se determinaron con círculos graduados, de tres metros de radio, observando las diferencias de alturas meridianas de la estrella α Cassiopea.

La determinación de Picard dio para el radio de la tierra, el valor: $P=6372000\text{m}$.

Esta medida fue histórica, pues data de la época de los estudios de Newton sobre la gravitación universal produciendo resultados opuestos a los previstos por este. En efecto, Newton establecía que la longitud de grado debería aumentar del Ecuador al Polo en el mismo sentido en el mismo sentido que la intensidad de la pesantez, y los resultados obtenidos por Picard, comparados con los obtenidos en otras latitudes, indicaban lo contrario. En este supuesto, la tierra debería ser un elipsoide alargado en el sentido del eje polar, en lugar de un elipsoide aplanado en los polos.

La querrela científica que ocasionó este resultado, se prolongó hasta 1735, en que la Academia de Ciencias de París decidió hacer la medida de 2 arcos de meridiano en latitudes muy diversas, uno en el Perú cerca del ecuador y el otro en Laponia, en plena región polar.

La primera misión, en la que figuraban Maupertuis y Clairaut, operó entre Finlandia y Suecia, en donde corre el río Torrea. Sus investigaciones duraron un año y medio, el 20 de abril de 1736 al 20 de agosto de 1737.

La segunda misión, con Godín, Bouguer y la Condamine, midieron dos cadenas de amplitudes poco diferentes en el Perú habiendo terminado sus operaciones en 1744 y 1751 respectivamente.

Los resultados de estas dos misiones, confirmaron plenamente las teorías de Newton, la longitud del grado crece del ecuador al polo y, por lo tanto, la tierra es un elipsoide alargado en el sentido del ecuador.

El arco del meridiano medido por Picard, se prolongó en ambos sentidos, en 1791, para formar los meridianos de Francia que sirvió de base al establecimiento del sistema métrico decimal, pues se acordó que la unidad "metro" fuera exactamente la diezmillonésima parte de un cuarto de la circunferencia terrestre.

La meridiana de Francia, como lo dice Tardi, marca una etapa importante en la historia de la Geodesia, pues se resolvieron numerosos problemas en el transcurso de su medida, relacionados tanto con los procedimientos como con los instrumentos. Entre las nuevas ideas vinieron: el empleo de varias bases para el cálculo del arco y un primer ensayo para efectuar la compensación por bases, el empleo de cuadriláteros en lugar de simples triángulos, la reducción de las bases y los ángulos al nivel del mar y finalmente, la consideración del exceso esférico en el cálculo de los triángulos.

Durante los siglos XVII y XVIII, Francia mantuvo su prioridad en asuntos geodésicos. Pero, desde principios del siglo XIX Alemania dio a la Geodesia un impulso poderoso, a raíz de los trabajos de Gauss (teoría de los mínimos cuadrados), los Estados Unidos del Norte iniciaron trabajos geodésicos en magnitud formidable.

Se multiplicaron las medidas de arcos terrestres tanto meridianos como oblicuos y los valores de los semiejes de la tierra se fueron mejorando progresivamente. Mientras que Las medidas francesas de los siglos XVII y XVIII sirvieron [para calcular los elipsoides de Besel (1841) y de Clarke (1866), las medidas norteamericanas, en las que México tomo parte, han servido para calcular el elipsoide de Hayford. Posteriormente se han calculado, siguiendo varios procedimientos, los de Heiskanen (1926) Krassowski (1938), Jeffreys (1948), Ledersteger (1951). Hough (1956) y O'Keefe (1960).