

# LA INGENIERIA NACIONAL Y LA ASTRONOMIA

## A propósito del Centenario del nacimiento de Jorge Alvarez Lleras

Por *Jorge Arias de Greiff\**

La Astronomía, como ciencia y práctica de apoyo de la cartografía y de la navegación, entró a la América, en los siglos de los grandes descubrimientos, que lo fueron de la expansión territorial, mercantil y catequizadora de los imperios europeos. El interés del Estado español estuvo presente al ratificar la astronomía como una de las actividades de la Expedición Botánica y la cartografía entre las metas de dicha empresa, que habría de hacer los inventarios de los recursos naturales para la expansión del comercio. Estas tareas, en principio encomendadas a individuos y expediciones de la Real Armada, pasaron también a los criollos autodidactas, apoyados ellos en los didácticos y claros libros de la ilustración que las élites mercantilistas, en auge luego de la declaración del comercio libre en 1778, introducían; se entusiasmaron ellos hacia el conocimiento de sus países, paisajes y patrias chicas, cuando la corona fomentó en América el establecimiento de Sociedades Patrióticas y de Amigos del país, que hay que entender establecidas para ese conocimiento y esa motivación.

Los trabajos geográficos de los últimos años del virreinato se prolongaron luego en la Expedición Corográfica. Pero los logros cartográficos de la empresa de Codazzi, sin gran exactitud, sin la necesidad de tenerla, sin la posibilidad de lograrla, ya hacia el último cuarto del siglo XIX, mostraron a la ingeniería profesional la necesidad de cartas geográficas de más rigurosa ejecución, y aquí entramos al asunto: Habiéndose roto por completo la relación

con la tradición militar española por la cruenta independencia de Colombia, y no habiendo a la postre prosperado el establecimiento de un "Colegio Militar" -- recordemos que la revolución de 1867, lo suprimió al crear la Universidad Nacional, e integrar a ella el Observatorio Astronómico, y que otro intento de revivir el Colegio Militar en 1885 tampoco prosperó-- la formación de cartas geográficas pasaría a manos de la Ingeniería Civil.

No bien acababa de establecerse la Sociedad Colombiana de Ingeniería en 1887 cuando un nuevo plan de estudios de la Escuela de Ingeniería mereció la atención del primer Presidente de la Sociedad, Abelardo Ramos, quien objetó una asignatura denominada "Elementos de Astronomía y Geodesia". Alegó en nota editorial encendidamente que ... "lo que nos parece error capital es la reducción de los estudios de Astronomía y Geodesia a elementos". Luego de indicar cómo en el orden de lo preciso sólo la Constitución política puede precederle en una nación a la formación de cartas de su territorio, advirtió que el ingeniero debe ser capaz de tomar la posición geográfica de cualquier lugar con exactitud y ciencia, que debe saber astronomía práctica, y que es necesario que una generación de jóvenes instruidos resuelva lo que en tiempo de Codazzi sólo él podía ejecutar. Mientras tanto la sociedad en sus Anales ya venía publicando efemérides astronómicas, para atender también las demandas de la ley colombiana en lo relativo a adjudicación de baldíos. La verdadera respuesta de la Escuela de Ingeniería al reto de don Abelardo no tardó en aparecer: En el número 57 de los Anales de Ingeniería, de abril del año 1892, se inició una serie de artículos por Julio Garavito Armero, titu-

---

\* Profesor de la Universidad Nacional de Colombia.

lada "Determinación Astronómica de Coordenadas Geográficas". En ellos se exponían los métodos más convenientes para el trabajo en estas bajas latitudes vecinas al ecuador terrestre, pero lo más interesante es la modificación que introdujo en uno de esos métodos, el llamado de Talcontt, para obtener la latitud, que exige que el instrumento tenga en el ocular un hilo horizontal desplazable y un tornillo micrométrico para medir tal desplazamiento, al reemplazar esa medida por la toma de la diferencia de tiempo entre los dos instantes de paso de cada estrella, por el hilo horizontal, antes y después de la culminación y mediante la fórmula de D'Alembert de reducción al meridiano, pudo obviar el uso micrómetro, y, si el teodolito tiene, como es usual, varios hilos horizontales en su retículo, obtener datos adicionales para mejorar el resultado al promediarlos. Logró así sacar el máximo rendimiento del instrumental de uso del ingeniero, adaptando los métodos de observación y los cálculos a los elementos disponibles.

Los resultados de esta acción no se hicieron esperar mucho: pronto aparecieron publicados en los "Anales" las más lúcidas tesis de grado, como la de Pedro María Silva. Sin embargo, el hecho más significativo fue institucionalización de todo ese empeño al establecerse la "Oficina de Longitudes", por el Decreto 930 de 1902 que creó un centro científico para el perfeccionamiento de la carta general de la República, mediante la determinación de las coordenadas geográficas de las principales poblaciones, refiriéndolas todas al meridiano del Observatorio Astronómico, como red base para pormenorizar la carta. A la oficina se incorporaron los ingenieros del cuerpo de cartógrafos del Ministerio de Guerra; la dirección científica estaba encomendada al Observatorio Astronómico Nacional. La resolución 118 del 11 de junio de 1902 reglamentó el decreto inicial y en ella se lee que las longitudes de puntos principales se fijarán por telégrafo y en relación con Bogotá. El intercambio de señales horarias, emitidas por el Observatorio, y transmitidas a los lugares donde estaban las comisiones de ingenieros por medio de los hilos de la red de telégrafos, condujo a que el meridiano del Observatorio en Bogotá fuera el origen de las longitudes, y así apareció en los mapas de la Oficina de Longitudes. Indicaba también la mencionada resolución que las latitudes se tomarían por diferencias de distancias cenitales de estrellas que culminen a diferentes lados del cenit, es decir el método que Garavito modificó, y anotó además la resolución la exactitud exigida de los trabajos, como no conducente a error mayor que 0,3 de segundo de tiempo en longitud y 0,5 de segundo de arco en latitud, y que el salón bajo del Observatorio sería destinado para local de la Oficina de Longitudes. Un nuevo decreto de 1903 creó secciones de Astronomía y Geodesia, Topografía y Nivelación, y una oficina de Historia Natural con secciones de Biología y Mineralogía: el espíritu de la Expedición Botánica y el de la Comisión Coro-

gráfica, rondando por aquí. La oficina publicaría además el Boletín del Observatorio Nacional. Aparte del trabajo de los ingenieros de planta de la oficina, se invitó a los profesionales a que, aprovechando sus excursiones, coadyuven a los fines de la misma, con observaciones hechas en coordinación con el Observatorio. Naturalmente que el esquema exigía que la latitud del Observatorio estuviera bien determinada; esta tarea ya la había realizado Garavito previamente en 1897, empleando un teodolito Troughton y Sims, con hilos micrométricos que le incorporó Rafael Nieto París. Los resultados de la latitud, publicados en año dieron el dato  $4^{\circ}35'55,19$  al norte del ecuador, y los de la longitud, pero como se había tomado el Observatorio como origen, se le asignó el valor cero en los mapas.

A la Oficina de Longitudes se le encomendó la demarcación de los límites de la nación. Eran nutridas las comisiones de ingenieros civiles, pues la Facultad de Ingeniería proveía de bien preparadas promociones; mencionemos la que terminó en 1905, y que había iniciado estudios de ingeniería en el Observatorio, durante el cierre de actividades académicas por la guerra de los mil días, y de la que salieron Tomás Aparicio, Belisario Ruiz Wilches y Jorge Alvarez Lleras. Por esa Oficina se demarcaron astronómicamente los hitos de la larga frontera con el Brasil, los de aquella con el Perú y los de la deslindadora del territorio panameño. Marcando el diferente desarrollo histórico colombiano con el de otros países, a las listas de ingenieros militares, Coroneles, Capitanes, etc., de las comisiones que el Brasil o el Perú, por ejemplo, designaban para realizar la tarea demarcadora. De la nómina de profesionales que integraron las comisiones mencionaré aquí tres que fueron muy excelsos miembros de esta Academia de Ciencias: Darío Rozo, Julio Garzón Nieto y Daniel Ortega Ricaurte. También otros pasaron sus noches a la orilla de los grandes ríos de la selva en espera de que a los retículos de los teodolitos se aproximara Casiopea o el Centauro, o de que detrás de ellos apareciera la Corona Boreal o la Austral, o brillaron a su paso por el meridiano el Pez Dorado o el Delfín; la lista es larga, sólo mencionaré unos pocos: Belisario Arjona, Francisco Andrade, Luis Ignacio Soriano, Ernesto Morales Bárcenas.

En 1914 Jorge Alvarez Lleras fue designado como Ingeniero ayudante del Observatorio Astronómico. Colaboró entonces con Julio Garavito durante tres años y tuvo aquí la oportunidad de conocer los trabajos y las ideas del ilustre Director, acompañarlo en la observación del eclipse total de Sol del 3 de febrero de 1916, tanto en la comisión a Puerto Berrío, como en la preparación y análisis de los resultados, lo que quedó consignado en el informe que ambos redactaron. En los últimos meses de esta asociación hubo de atender solo las tareas del Observatorio por la mala salud de Garavito, interesándose entonces en establecer el Servicio

Meteorológico Nacional, logrando para ello el apoyo de la ley 74 de 1916. Organizado en 1981, le cupo a Alvarez Lleras impulsarlo durante el año en que estuvieron estas tareas a su cargo.

Viajó luego a Europa para establecer contactos y relaciones que permitieran al servicio incorporarse a los programas internacionales de meteorología, sólo para encontrar al regreso el abandono del Observatorio después del fallecimiento de Garavito.

Le cupo a Alvarez Lleras salvar esa situación cuando en 1930 fue designado director del Observatorio y, en asocio con la Facultad de Ingeniería, revivir sus actividades, empeño que se protocolizó con la presencia del presidente Olaya Herrera en el recinto del Observatorio, en memorable ocasión.

De estos años data la creación del Instituto Geográfico, Militar y Catastral. La fotogrametría apoyada en la Geodesia entró de lleno a asumir la tarea de la confección de la carta, superando ahora a los trabajos de la Oficina de Longitudes, como esta lo había hecho antes con los de la Comisión Corográfica. Ahora las redes geodésicas necesitaban sólo el apoyo de la astronomía en un punto de partida o "datum astronómico", que sería el observatorio, y en la verificación del otro extremo de las cadenas de triángulos, de la exactitud del trabajo con otra confrontación astronómica, los llamados "puntos de Laplace".

Es así que la actividad de los ingenieros astrónomo-geodestas pasó al recientemente creado Instituto, y al Observatorio le cupo la obligación de establecer con mayor exactitud sus coordenadas astronómicas, mediante una nueva operación que realizó Alvarez Lleras, usando el anteojo de Pasos de la Casa Gustv Heyde, colocado en la pilastra de la terraza, origen por lo tanto de las coordenadas rectangulares de nuestros mapas, por la que pasan hoy los ejes  $E = 1'000.000$ ,  $N = 1'000.000$ . Cumplida esa tarea, se dedicó Alvarez Lleras a pensar en un instrumento, de instalación fija en Observatorios, que pudiera atender con gran exactitud la labor de determinar sistemática y permanentemente las coordenadas del Observatorio para detectar las variaciones, en la latitud y en la longitud, debidas a los ya por esos días aceptados desplazamientos del polo, y a las ya sospechadas variaciones en la rata de rotación terrestre. La respuesta de Alvarez Lleras fue la concepción y diseño de un instrumento doble y llamado Bitelescopio de Reflexión, cuyos diseños aceptaron y perfeccionaron algunas casas europeas fabricantes de instrumental astronómico. La segunda guerra mundial interrumpió cualquier posible desarrollo inmediato de este proyecto y a la terminación de ella dos instrumentos aparecieron en el concierto internacional astronómico para esas labores: El Astrolabio impersonal Danjón y el tubo Zenital fotográfico. Pero para esos tiempos los días de Alvarez Lleras estaban ya contados.