

RESEÑA HISTÓRICA DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO Y METEOROLÓGICO DE BOGOTÁ ¹

Por: **JORGE ÁLVAREZ LLERAS**

*Artículo del Boletín de la
Sociedad Geográfica de Colombia
Número 1, Volumen IV
1937*

(Sede de la Sociedad Geográfica de Colombia)

En el salón central de este Observatorio se encuentra una placa conmemorativa donde se lee que a solicitud del sabio naturalista gaditano don José Celestino Mutis se construyó el edificio bajo la dirección del arquitecto Fray Domingo Petrez, siendo Virrey de Nueva Granada don Pedro Mendinueta. Según reza la inscripción, dicha obra terminó el día 20 de agosto de 1803, fecha que se puede considerar como la de fundación del Observatorio, en donde trabajó Caldas desde un principio. El sabio americano don Francisco José de Caldas fue oriundo de Popayán y se hizo cargo muy joven de la dirección del Observatorio fundado por Mutis, ocupándose de la fijación astronómica de Bogotá con preferencia a cualquier otra labor, ya que los datos existentes hasta esa fecha carecían de los elementos requeridos para efectuar observaciones de posición, importantísimas en aquella época por lo que se refería a las regiones australes.

Los datos respecto a la latitud de Santa Fe, hoy Bogotá, antes de Caldas, fueron:

Bonne—4°18' norte (Referida a la plaza que es hoy de Bolívar).

Danville—4°8' » » » » » » » de »

R. P. J. Baisete—4°10' » » » » » » » de »

Humboldt—4°35'42"19 norte (Reducida al Observatorio).

Después de laboriosas operaciones Caldas halló para la latitud del Observatorio el valor de 4°36'6" norte, valor que se rectificó en el año de 1897 por el muy aproximado: 4°35'55"19 norte, ⁽²⁾ como se verá adelante en esta reseña.

¹ La siguiente nota sobre el Observatorio Astronómico Nacional es del sabio astrónomo Garavito; «El Observatorio de Bogotá fue construido en 1803 por orden del Gobierno español a petición del célebre naturalista don José Celestino Mutis. La obra fue dirigida por el arquitecto Fray Domingo Petrez. El objeto principal del Observatorio fue el servicio de la hora, servicio que presta actualmente. El Observatorio ha estado a cargo sucesivamente de los señores Francisco José de Caldas, Benedicto Domínguez, Joaquín Acosta, Francisco Javier Matiz, Agustín Codazzi, Cornelio Borda, Indalecio Liévano, Luis Lleras y José M. González B. Actualmente está a cargo del suscrito. Algunos célebres viajeros han trabajado en el Observatorio de Bogotá, tales como Juan B. José Diedonne Boussingault en 1823; el explorador francés Frisak en 1857, y los viajeros alemanes Reiss y Stubel en 1868».

² Nota. Este dato se rectificó últimamente en 1935.

La idea primitiva de quienes planearon el Observatorio fue la de construir un *gnomon* gigantesco, aprovechando un orificio en la cúpula central para la determinación de la hora por proyección de la imagen solar sobre una meridiana construida en cobre y colocada en el piso del salón principal, que corresponde al segundo del edificio. Así, pues, los trabajos de Caldas se refieren a observaciones efectuadas sobre pasos de sol para la determinación de la hora local y no a la fijación de posiciones de estrellas, pues careció de círculo mural o de cualquier otro aparato apropiado para pasos meridianos de estrellas y la determinación consiguiente de ascensiones rectas y declinaciones.

Los trabajos de Caldas en el Observatorio de Bogotá se refieren más directamente con la altura del edificio sobre el nivel del mar y con el establecimiento de las observaciones meteorológicas en el país, que con labores astronómicas que hubieran requerido un instrumental de que carecía, como lo hemos dicho en las Relaciones del Segundo Congreso Científico Panamericano de Washington, en donde escribimos:

«Las primeras observaciones meteorológicas anotadas que poseemos, se deben prócer don Francisco José de Caldas, quien trabajó por establecerlas regularmente, no sólo en Santa Fe, sino en otros lugares del Virreinato. En 1807 hizo Caldas, en Bogotá, observaciones meteorológicas durante todo el año, según lo refiere Boussingault (*Annales de Chimie et Physique*—1826): más de ellas no se pudieron encontrar sino extractos incompletos. En 1808 Caldas publicó en el *Semanario de la Nueva Granada* las observaciones hechas por él personalmente en el Observatorio de Santa Fe, observaciones que se extienden a los seis primeros meses de ese año, y que extractamos en el primer cuadro que acompaña a esta relación histórica».

«Probablemente comprometido ya en el movimiento de ideas políticas iniciado por don Antonio Nariño, Caldas interrumpió sus observaciones hasta el año 1810, año en que se publicaron las hechas en el mes de enero. Entonces estalló la revolución del 20 de julio, y arrastrado por los sucesos, hubo de interrumpir sus trabajos para siempre».

Verdadero inventor del hipsómetro, Caldas fue el primero que notó la estabilidad de la columna barométrica en la zona ecuatorial y las variaciones de la temperatura de ebullición del agua a diversas alturas sobre el nivel del mar, por cuanto él se encontraba en condiciones favorables para hacer esta observación, ya que las variaciones accidentales de la presión atmosférica en las zonas templadas, hacían imposible verificar esta experiencia sin ninguna idea preconcebida a este respecto. Ni el mismo Humboldt, quien usaba en sus ascensiones «un aparato termométrico que le recomendó Saussure y que le merecía poca confianza», pudo notar el fenómeno en Europa. En una conversación que Caldas tuvo con el viajero alemán, relativa a las experiencias de Heberden, conversación relatada por el mismo Caldas se lee:

«En las primeras conversaciones le traté sobre la materia me dijo que Sudio había trabajado sobre el particular y había enseñado el método de medir las montañas sin el barómetro. Ya se deja ver con qué ansia oiría al Barón sobre este punto. Yo creí, vi mis ideas como una cosa que había nacido en mi espíritu a veinte años de agotada en Europa, y sólo traté de presentar unas ideas confirmatorias de las ideas de Sudio, apreciables por ser en grandes elevaciones y en la vecindad del ecuador. Insté a este sabio viajero por el exponente y por las experiencias de Sudio, pero cuando quiso tomarlo de sus manuscritos, halló que Sudio no había pensado en el agua hirviendo, que este sabio sólo era el perfeccionador del método

de Heberden, que asigna 640 pies por un grado menos en el termómetro expuesto al aire; y así vuelvo yo a entrar en posesión de mi pequeño descubrimiento».



Salón central del Observatorio Astronómico Nacional, donde reside la Sociedad Geográfica.

En realidad, Humboldt ya había usado, en su ascensión al pico de Tenerife, el método empleado por Caldas; mas nada preciso había sentado sobre el particular. Habiendo Caldas efectuado varias expediciones, a todas las alturas sobre el nivel del mar, y habiendo residido largo tiempo en vecindades de la línea equinoccial, estuvo en actitud para formular las leyes, que él tuvo como suyas, antes que el mismo Humboldt.

Habiendo muerto Caldas víctima del Pacificador Morillo y pagado con su vida su adhesión a la causa de los patriotas, las observaciones astronómicas y los estudios del clima y de los fenómenos meteorológicos se abandonaron completamente, tanto en Santa Fe de Bogotá, como en otros lugares, donde Caldas había logrado despertar afición a los estudios físicos y donde se habían emprendido labores de investigación merced a la influencia ilustrada del gobierno español.

Este abandono perduró hasta 1823, cuando a instancias del Gobierno de la Gran Colombia, y por influjo del Barón de Humboldt, vinieron hombres de ciencia a establecer en Bogotá estudios de Física, matemáticas y ciencias naturales. Entonces Rivero, Boussingault y Roulín efectuaron observaciones meteorológicas, que se publicaron en Europa por Ferrussac, y que

después reprodujo el General Joaquín Acosta (Viajes científicos a los Andes Ecuatoriales - 1849), y completó Rivero en su «Memorias Científicas» publicadas en Bruselas en 1857.

En el año de 1828 publicó el doctor Benito Osorio unas observaciones verificadas en 1827, y desde el año de 1831 hasta 1835, el t Inicial Acosta deseoso de continuar la obra de Boussingault (véase la correspondencia de Humboldt), hizo observaciones en lugares distinto» con cuidado y prolijidad. Las que verificó en el Observatorio de Bogotá se debieron a la iniciativa del General Santander quien nominó a Acosta «Director del Museo y del Observatorio Nacional». De los datos tomados por Acosta sólo hemos visto los que se refieren a los años de 1833, 1834 y 1835.

Por aquella época las ideas de Humboldt respecto a las variaciones de la altura del barómetro y a las influencias de la latitud y la altitud en el trazado de las líneas isotérmicas, habían dado cierta resonancia en el mundo científico a los trabajos de los físicos conocedores de las regiones equinocciales. La circunstancia de que tanto Colombia como el Ecuador, dilatan su territorio en la proximidad de la línea ecuatorial, y poseen regiones situadas a alturas muy diversas sobre el nivel del mar, permitió fijar la atención en la influencia marcada de la altitud sobre la presión y en la fijeza relativa del barómetro en las regiones equinocciales. De esta suerte, no sólo tuvieron importancia especial los trabajos de Humboldt y Boussingault, sino que, relacionados íntimamente con los de Caldas, Acosta y otros, granadinos y ecuatorianos, sirvieron de base para el estudio de la climatología colombiana y de la zona tórrida americana. (Humboldt - «Viaje a los países equinocciales del Nuevo Continente»). Es de esta manera como se explica la cooperación de Bourdon Gaudot, Roulín y Boussingault, quienes cediendo a los deseos de Humboldt trabajaron en asocio de ingenieros suramericanos en la determinación de las principales características de nuestros climas.

Después de Acosta sólo hasta la primera Presidencia del ilustrado y progresista General Mosquera los estudios meteorológicos merecieron atención de parte del Gobierno. En 1835 vieron la luz pública en la *Crónica Semanal*, varias observaciones esporádicas referentes al clima de Bogotá, mas solamente hasta el año de 1848 publicó el General Mosquera, en la Gaceta Oficial, sus propias observaciones. En este año el Gobierno de Nueva Granada contrató el levantamiento de la carta con el Coronel Codazzi, anexó el Observatorio al Colegio Militar, regentado por el Profesor Aimé Bergeron, dotó al Establecimiento con algunos instrumentos, favoreció las expediciones científicas por diferentes regiones, y no omitió esfuerzo en el sentido de obtener datos referentes a la climatología, geografía física y geología del territorio nacional.

Durante algún tiempo, después de la dirección del General Acosta, fueron Directores del Observatorio Astronómico y Meteorológico don Benedicto Domínguez y don Francisco Javier Matiz, sin dejar dato alguno relativo a los trabajos practicados entonces ⁽³⁾.

³ De los datos esporádicos publicados por don José Caicedo Rojas en *El Pasatiempo* (año de 1852) y por P. Cornette, en el *Anuario Meteorológico de Francia* (sobre las observaciones efectuadas en Bogotá en 1856), no hemos podido tomar nota por carecer de informes bibliográficos correspondientes.

En el año de 1858 M. Frisak practicó varias observaciones meteorológicas, conjuntamente con la determinación de la declinación de la aguja magnética; y en 1859 don José Cornelio Borda se encargó de la dirección del Observatorio.

La guerra civil de 1860 paralizó no sólo la reorganización del Observatorio sino la continuación de los trabajos de la Comisión Corográfica, de la cual formaron parte, después de la muerte de Codazzi, los señores Manuel Ponce de León, Manuel María Paz e Indalecio Liévano, conocido matemático nacional, quien después de su regreso de la Costa Atlántica, determinó la altura del barómetro en Bogotá.

Esta determinación se hizo por medio de observaciones simultáneas. En Bogotá observó la columna barométrica, en el salón principal del Observatorio, el señor Liévano, y en Cartagena, en un sitio colocado a una altura media sobre el nivel del mar de 8m5 observó el señor William Chandless. En ambos lugares se tomó la temperatura del aire ambiente. El promedio de diez y ocho observaciones simultáneas fue:

En Cartagena — Agua hirviendo 99°40; temperatura ambiente 27°32.

En Bogotá — Agua hirviendo 91°73; temperatura ambiente 15°40.

Para la temperatura de ebullición en Bogotá dan las tablas de Regnault como altura de la columna barométrica 561mm01.

Fuera de este trabajo el señor Liévano dirigió algunas observaciones meteorológicas en 1862, observaciones que interrumpió por algún tiempo y continuó después en 1871 y 1872⁽⁴⁾.

La llamada Comisión Corográfica que historió el señor don Manuel Ancizar en un libro titulado «Peregrinación de Alpha «utilizó parte de los trabajos de Liévano, junto con los fundamentales de Humboldt y de Acosta, para hacer correcciones a los trabajos del coronel Agustín Codazzi, contratado por los Gobiernos de Colombia y Venezuela por indicación de Acosta, para levantar la carta geográfica de ambos países. La obra de Codazzi fue arreglada por don Manuel Ponce de León y Manuel María Paz y publicada en cartas que hasta la nueva labor de la Oficina de Longitudes quedaron como únicas en su clase. En todos estos trabajos el Observatorio sirvió de centro, aunque con grandes deficiencias.

Después de Liévano y de don Luis Lleras se encargó del Observatorio astronómico y meteorológico el astrónomo colombiano don José María González Benito, quien, grande amigo de Flammarión como era, se consagró casi exclusivamente a la astronomía descriptiva y a cultivar intensas relaciones con varios observatorios europeos ⁽⁵⁾.

⁴ En el salón central del Observatorio se lee sobre la cinta meridiana de cobre, a que nos hemos referido atrás: “Colocada en 1866 de orden del General Tomás Cipriano de Mosquera por Indalecio, Director del Observatorio”.

⁵ El siguiente resumen referente a las labores del Observatorio hasta esa fecha es de puño y letra del sabio astrónomo bogotano doctor Julio Garavito A. «Datos sobre el Observatorio Nacional de Bogotá: Latitud — 4°35'55"2 norte. Longitud — 4h56m24s oeste de Greenwich. Altura — 2634 metros. El Observatorio de Bogotá fue fundado en 1803 y colocado bajo la dirección de F. J. de Caldas. Sus principales trabajos son: servicio de la hora; observaciones de culminaciones lunares; ocultaciones de estrellas por la luna; cálculo de órbitas; determinación de diferencias de longitud (por telégrafo) entre las diversas localidades de la República y Bogotá y práctica de observaciones meteorológicas. Los datos referentes al clima de Bogotá, deducidos de las

Para sustituir a González Benito fue nombrado Director del Observatorio en 1892 don Julio Garavito A., sabio astrónomo y matemático que murió en el ejercicio de su cargo y de quien nos ocupamos muy detenidamente en una extensa nota biográfica publicada en los *Anales de Ingeniería*, publicación de la Sociedad Colombiana de Ingenieros.

Hasta hoy, pues, han sido Directores del Observatorio o se han hecho cargo transitoriamente de él: Francisco José de caldas, Benito Osorio, Joaquín Acosta, Benedicto Domínguez, Francisco Javier Matiz, José Cornelio Borda, Indalecio Liévano, Luis Lleras, José María González Benito y Julio Garavito Armero. A estos nombres tenemos que agregar el del ingeniero don Rafael Nieto París, quien con sobresaliente capacidad construyó un péndulo eléctrico de su invención que aún funciona en el Observatorio, y no omitió medio para dotar al Establecimiento con material preciso y adecuado.

En el año de 1902 se creó por el Gobierno la Oficina de Longitudes, entidad que dependía directamente del Observatorio. A este propósito se escribió en el *Boletín del Observatorio Nacional*, cuyos redactores fueron: Julio Garavito A., Santiago Cortés y Delio Cifuentes Porras, lo siguiente:

«Al poner en las manos del público el primer número del *Boletín Astronómico*, órgano de publicidad del Observatorio Nacional y de la Oficina Colombiana de Longitudes, nos parece natural exponer su objeto científico. El conocimiento completo de la Geografía de un país ha sido y es reputado por los pueblos avanzados como base esencialísima de su progreso científico y material. El establecimiento de los sistemas modernos de transporte rápido entre los pueblos; el productivo desarrollo de la agricultura e industrias manufactureras; los estudios catastrales y estadísticos para la acertada distribución de las rentas territoriales, y, en general, todos los productos de la actividad humana que tiendan al progreso y bienestar de los pueblos, tienen en gran parte por fundamento los estudios de los ramos de la Geografía general».

Puede asegurarse que los estudios geográficos de nuestra Patria se iniciaron en 1849, bajo la administración del General José Hilario López, con la creación de la Comisión Corográfica. Oigamos lo que a este respecto dice el doctor Felipe Pérez en el prólogo de la Geografía general de Colombia, que publicó en el año de 1883:

“Antes de que se reorganizara en el país la Comisión Corográfica, la Geografía nacional estaba muy atrasada. Su punto de partida habían sido las noticias equivocadas y exageradas de los descubridores y cronistas españoles, los artículos de periódico de Caldas y de Zea, los trabajos especiales de Restrepo y los muy generales de Humboldt. Los geólogos Acosta y Boussingault agregaron también algo al obsequio común, y el primero de ellos publicó un mapa de Nueva Granada en 1847, el cual dedicó al Barón de Humboldt, «por cuanto a él se debían los primeros conocimientos geográficos y geológicos positivos sobre nuestro

observaciones practicadas desde 1893 son: Temperatura media — 12°97. Oscilación diurna media de la temperatura — 7°2. Humedad relativa media — 79.5. Presión media— 0m5601. Oscilación media diurna — 0m0024. Velocidad media del viento — 0m76. Nebulosidad media —7.1. Épocas lluviosas en abril y mayo, octubre y noviembre. Lluvia anual 0m995 Época ventosa en julio y agosto, proveniente del alisio sur. Oscilación de la temperatura media mensual en el año = 10°9. Mayo = 13°40. Julio = 12°50, Declinación magnética: la declinación de la aguja magnética ha sido: 6°10' en 1868; 4°13' en 1898; 3°55' en 1900; 3°47' en 1901; 3°20' en 1903 (mínimum); 3°30' en 1904; 3°50' en 1909. La componente horizontal del campo magnético es de 0.32 dinas.

territorio». El Gobierno presidido por el General López confió al Coronel de Ingenieros Agustín Codazzi ⁽⁶⁾ el trabajo de recorrer nuestro extenso territorio y levantar científicamente la carta general de la República y las particulares de sus provincias. Después de diez años de rudo trabajo en medio de una naturaleza inclemente y rodeado de privaciones de toda clase, murió el Coronel Codazzi al empezar los trabajos relativos a los Departamentos del Magdalena y de Bolívar. Dignos de admiración y encomio son los trabajos corográficos del ilustre Codazzi, y con justicia puede reputársele como el verdadero fundador de la Geografía colombiana”.

En el año 1859 el Gobierno de don Mariano Ospina celebró un contrato con los señores Manuel Ponce de León y don Manuel María Paz para la formación de la carta general de la República y las particulares de los Estados, con los datos y mapas de la Comisión Corográfica. El General Tomás C. de Mosquera perfeccionó este contrato en el año de 1861, y encargó al doctor Felipe Pérez para la redacción de la Geografía general de la República.

Aquí conviene intercalar un breve resumen inédito de la historia del Observatorio que el doctor Garavito elaboró con ocasión del centenario de la fundación de este Instituto en el año de 1903.

Dice así:

En los años de 1823 y 1824 vino a la Nueva Granada un joven naturalista, M. Jean Baptiste Joseph Diedonne Boussingault, quien hizo en el Observatorio algunas observaciones meteorológicas. M. Boussingault, notable químico y agrónomo, nació en París en 1802, y tan pronto como terminó sus estudios visitó la gran Colombia y otros países suramericanos. Los datos que recogió este joven viajero en sus excursiones por la América del Sur, llamaron la atención de los hombres científicos y constituyen, puede decirse, el primer paso de la carrera del ilustre naturalista.

Después de aquella época el Observatorio fue anexado al Museo y puesto al cuidado de don Benedicto Domínguez.

En 1832 fue nombrado Director del Observatorio el Coronel don Joaquín Acosta, quien practicó algunas observaciones meteorológicas hasta 1837, época en que tuvo necesidad de ausentarse, por lo cual volvió el Observatorio al cuidado del señor Domínguez. Más tarde estuvo bajo la dirección del señor don Francisco Javier Matiz; pero de las observaciones de esos tiempos sólo se han conservado las ejecutadas por el Coronel Acosta.

En 1846 se anexó el Observatorio al Colegio Militar, quedando a cargo del Profesor Aimé Bergeron, quien lo desempeñó, no como Director, sino como Profesor de algunos cursos de matemáticas. Bergeron dictó en el Observatorio sus conferencias a discípulos distinguidos, que han dado lustre a nuestra tierra, como fue la legión de ingenieros que se educó en el antiguo Colegio Militar.

En 1854 estuvo en receso el Colegio Militar y el Observatorio quedó en poder de Jefe del Estado Mayor del ejército del Dictador Meló. Después de la entrada del ejército

⁶ Léase en el Boletín de la Sociedad Geográfica de Colombia la biografía de Codazzi condensada por el Dr. José Miguel Rosales en un estudio publicado con el título: “Codazzi y la Geografía nacional” – Marzo de 1935 – Boletín – Año 2.º N.º 1.

constitucional, el Observatorio, que no era ya sino una torre vacía, fue alquilado por el Gobierno para usos particulares.

En 1857 se permitió a M. Frisak practicar algunas observaciones. Este señor determinó la declinación de la aguja magnética. El valor encontrado fue 6° 10' 10" este.

En 1859 fue nombrado el ingeniero señor don Cornelio Borda para dirigir el Observatorio. Cuando apenas había empezado a proveerlo de instrumentos y a efectuar algunas reparaciones la guerra de 1860 interrumpió los trabajos. El señor Borda se trasladó al Perú, donde pereció defendiendo una batería en el bombardeo del Callao por la escuadra española (1866).

En los días 24, 25 y 26 de febrero de 1862 el Observatorio fue ocupado por el ejército del General Leonardo Canal para servir de fortaleza a un cuerpo de tiradores, quienes, situados, en la escalera y en la azotea, sostuvieron un nutrido tiroteo contra la iglesia y el cuartel de San Agustín.

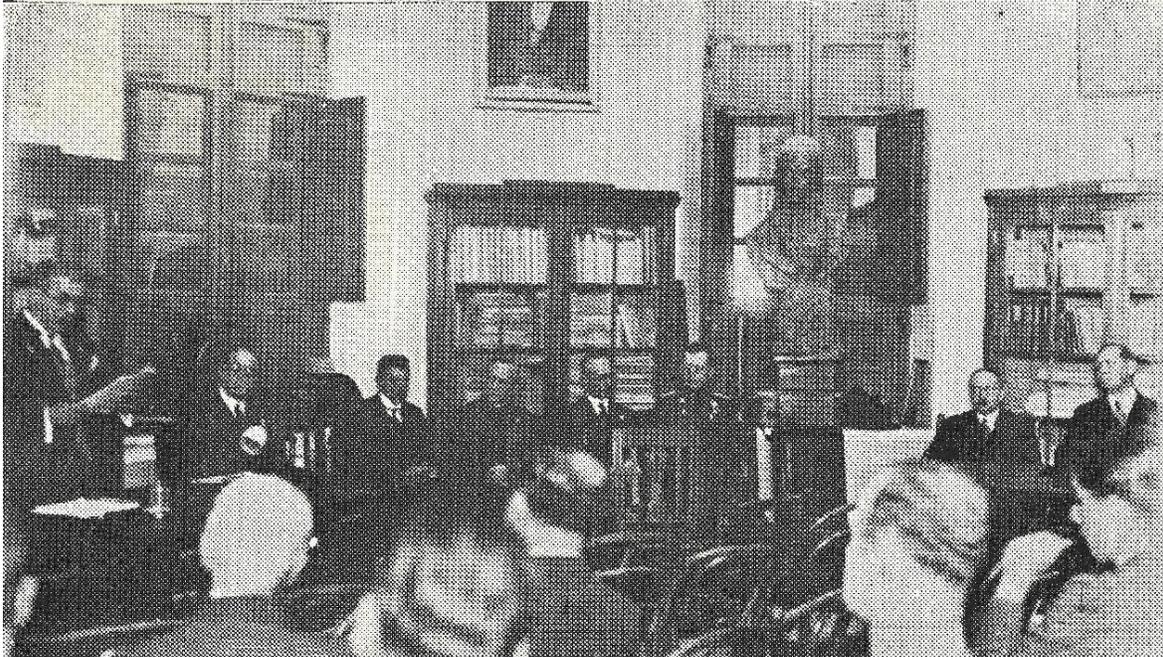
En ese mismo año fue nombrado Director del Observatorio el ingeniero señor don Indalecio Liévano. Durante el tiempo que el señor Liévano estuvo encargado de la dirección se practicaron observaciones de Meteorología, se determinaron la presión atmosférica media de Bogotá, su temperatura media y la altura del Observatorio sobre el nivel del mar. La conjuración del 23 de mayo de 1867 interrumpió los trabajos y convirtió el Observatorio en prisión de Estado.

En 1868 se permitió a los exploradores alemanes W. Reiss y V. A. Stubel que hiciesen algunas observaciones referentes a la posición del Observatorio. Ellos ejecutaron nueve observaciones de latitud por alturas circunmeridianas de sol y de varias estrellas y diez distancias lunares para determinación de la longitud. Estas observaciones, con los respectivos resultados, se hallan consignadas en la obra titulada «W. Reiss and V. A. Stubel, 1868 and 1869» —tomo III.

El 19 de febrero de 1868 fue nombrado Director del Observatorio el Señor José María González B., quien lo sirvió hasta 1872, en cuya época emprendió un viaje a Europa para visitar los principales observatorios. En su reemplazo quedó el ingeniero señor don Luis Lleras; pero la revolución de 1876 interrumpió de nuevo la marcha de los trabajos y el edificio se destinó para puesto militar.

En 1880 se volvió a abrir el Observatorio bajo la dirección del señor González Benito, quien mejoró el edificio y lo proveyó de algunos instrumentos traídos por él de Europa y cedidos en venta al Gobierno; además lo dotó con varios instrumentos meteorológicos que fueron pedidos a la casa Secretan de París.

El señor González Benito operó una serie de observaciones meteorológicas que se hallan consignadas en los Anales de Instrucción Pública, y varias observaciones publicadas en los «Anales del Observatorio Astronómico»; entre estas, figura la determinación de la declinación de la aguja magnética en marzo y abril de 1881; el valor hallado fue de 4°43' 10" este.



Inauguración de la Sociedad Geográfica (2da época), en el salón central del Observatorio Astronómico Nacional.

Caducado el contrato celebrado con el señor González en 1892, cuando era Ministro de Instrucción Pública el señor doctor don José Ignacio Trujillo, pasó el Observatorio a cargo del Profesor del curso de Astronomía y Geodesia de la Facultad de Matemáticas; curso del cual estaba encargado en ese tiempo el que esto escribe, quien recibió el nombramiento de Director en 1893».

Fundada la Oficina de Longitudes en el año de 1902, el Observatorio Astronómico Nacional fue centro de todos sus trabajos, colaborando con ella ya en su plan de organización, ya con el método original de Garavito para la determinación de la latitud (modificación sustancial del de Talcott), ya con trabajos importantes, como la determinación de la dirección de la plomada en Facatativá.

Desde 1893 se ocupó la Dirección del Observatorio en los siguientes trabajos, de los cuales algunos han sido publicados:

- 1.º «Mecánica Celeste — Variación de los elementos de las órbitas planetarias deducidas de las variaciones de los elementos conocidos» (1893).
- 2.º «Fórmula fundamental en el movimiento de los fluidos — Aplicación a los movimientos de la atmósfera y deducción de las fórmulas de W. Fenel, publicadas por The Philosophical Society of Washington en 1874».
- 3.º «El clima de Bogotá — Deducción hecha del conjunto de observaciones meteorológicas practicadas desde 1891 hasta 1896».
- 4.º Determinación de la latitud del Observatorio: Latitud norte = $4^{\circ} 35' 55'' 19$.
- 5.º «Determinación de la longitud del Observatorio deducida de ocultaciones de estrellas por la luna: Longitud al W de Greenwich = 4h 54m 24s». «Este dato se halla publicado en la obra «Los Observatorios Astronómicos» por P. Shocatrant, y posteriormente fue rectificado por la Oficina de Longitudes por medio de cambio de señales directas entre Panamá y Buenaventura y por señales recibidas de Washington en Panamá».
- 6.º «Derivadas de los versores en la teoría de los vectores. — Aplicación del teorema de

Coriolis al movimiento del plano instantáneo de la órbita lunar y al movimiento de la luna en ese plano». 7.º «Generalización de la ley de la pesantez universal a las estrellas dobles». Cálculo de las órbitas de las estrellas dobles micrométricas».

Además de estos magníficos trabajos el doctor Julio Garavito A. dedicó gran parte de sus labores en el Observatorio Astronómico a la solución matemática del problema propuesto por el profesor Gill, Director del Observatorio del Cabo, y que se refería a la incompatibilidad que se presenta entre la teoría ondulatoria de la propagación de la luz y el fenómeno de la aberración. A este respecto y hablando de la obra científica de Garavito, dijimos en los *Anales de Ingeniería*, poco después de la muerte del ilustre sabio colombiano:

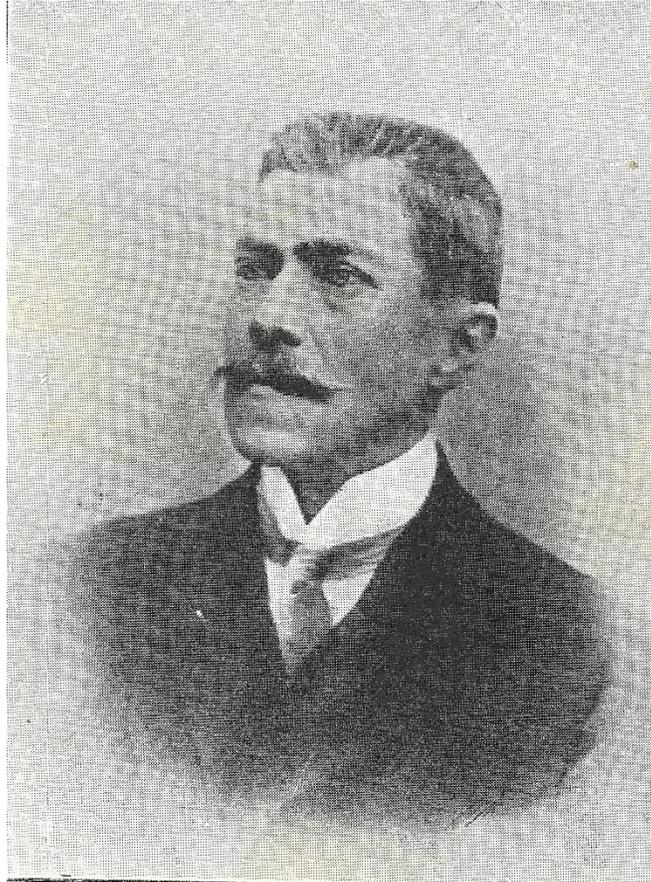
«Los problemas sobre Física matemática que ha resuelto luminosamente el doctor Garavito fueron propuestos por Augusto Righi, Profesor de la Universidad de Bolonia, y por el astrónomo David Gill Director del Observatorio del Cabo.

«Estos problemas fueron abocados resueltamente por el Director del Observatorio de Bogotá, y, en nuestro concepto, resueltos con brillantez. Por eso pudimos agregar en el estudio biográfico a que se ha hecho referencia: «Sobre el tema propuesto por Gill ha escrito el doctor Garavito tres opúsculos, que en orden cronológico de su aparición llevan los títulos siguientes: *Teoría de la Aberración de la Luz; Nota sobre Óptica Matemática y La Paradoja de la Óptica*. Estos tres folletos están destinados a demostrar, según lo expresa su autor: "1.º Que la hipótesis del arrastre parcial del éter, esto es, de un deslizamiento del éter, introducida por Fresnel para explicar el fenómeno de la aberración en la teoría ondulatoria, proviene de un error en la interpretación de la solución de la ecuación diferencial de propagación; 2.º Que la verdadera solución de la ecuación diferencial de propagación, explica la aberración de acuerdo con las ideas de Bradley; 3.º Que el principio de la menor acción asigna el mismo índice de refracción a todo: los rayos luminosos, cualquiera que sea la velocidad relativa de la luz y de la tierra, siempre que se admita, de acuerdo con los experimentos de Michelson y con otros muchos fenómenos, el arrastre total del éter por la atmósfera de la tierra y por todos los medios transparentes; y 4.º Que la experiencia de Fizeau, interpretada por la teoría mecánica de la refracción, demuestra el arrastre total del vehículo de la luz por el agua, poniéndose de manifiesto que el supuesto deslizamiento proviene del efecto debido al fenómeno de la aberración, con lo cual se ponen de acuerdo los experimentos de Fizeau y de Michelson"».

En adelante en el mismo estudio biográfico y con mira de hacer valer la importancia de los trabajos de Garavito en el Observatorio, entramos en más prolijos detalles sobre este punto y en alguna parte se agregó. "Volviendo a la solución del problema propuesto por Gill y a la hipótesis del arrastre parcial del éter por la atmósfera, diremos que a la objeción hecha por Mr. Baillaud, Director del Observatorio de París, respecto a la experiencia de Fizeau, respondió victoriosamente el doctor Garavito haciendo notar que el pretendido deslizamiento que se creyó hallar en esta experiencia, no es otra cosa sino el efecto de la aberración, no computado por la teoría ondulatoria. En el sistema dióptrico usado por Fizeau (sistema en cuyo interior se mueve rápidamente una corriente de agua) el fenómeno de la aberración presenta aparentemente el efecto de un arrastre parcial, sin que exista tal deslizamiento, sino, por el contrario, un arrastre total. La objeción fundamental que Mr. Baillaud puso al doctor Garavito respecto de su «Teoría de la aberración de la luz» gira exclusivamente alrededor de la célebre experiencia de Fizeau; mas, como el astrónomo de

Bogotá demuestra el error cometido al interpretar esa experiencia y la pone enteramente de acuerdo con la de Michelson, resulta que la opinión del Director del Observatorio de París, está, prácticamente, en un terreno favorable a las ideas del doctor Garavito. Estas ideas respecto al fenómeno de la aberración astronómica se condensan en las siguientes afirmaciones: "La única hipótesis sustantiva hecha en esta teoría se refiere a que la forma de la energía luminosa es cinética. En realidad, de verdad deberá haber un cambio continuo y sucesivo de las dos formas cinética y potencial; pero estas dos formas deberán ser constantemente iguales, y todo pasa como si la energía fuese exclusivamente cinética, para el efecto de aplicar el teorema de la menor acción. Así, pues, se debe presentar esta cuestión independientemente de toda hipótesis adjetiva sobre la manera de ser del éter y sobre la naturaleza elástica o electromagnética de las fuerzas que entran en juego en la propagación de la luz. Solamente hay que considerar la ecuación diferencial de la propagación luminosa, ecuación de valor positivo en la Óptica. Es por la solución ilusoria (plano de la onda), que se ha dado siempre a dicha ecuación, y por la hipótesis de un medio continuo y *gelatinoso*, que se ha originado una de las paradojas más rebeldes que se han presentado a la ciencia"».

Más pudiéramos extendernos sobre este punto tan importante, en la presente reseña histórica del Observatorio de Bogotá, pero siendo muy reducido el espacio de que se dispone para ello, nos limitamos a copiar de la biografía de Garavito lo que se refiere a trabajos prácticos realizados por éste en el Observatorio: «En 1901 absorbió toda su atención la determinación de la órbita del cometa brillante que tanto interés despertó no sólo entre los astrónomos, sino entre los profanos. No podía disponer para ello sino de un teodolito de topografía y de un cronómetro de bolsillo. Con tan exiguos instrumentos logró determinar los elementos de la órbita a tiempo que, en otros Observatorios, infinitamente mejor dotados que el nuestro, se hacían observaciones y se llegaba a resultados que no fueron admitidos en el mundo científico. Es interesante leer lo que a ese respecto dice él mismo en la exposición que hizo de sus cálculos: "El método empleado en las observaciones fue impuesto por la clase de instrumentos que podíamos aprovechar, dada la pequeña altura a que era visible el cometa. El instrumento de que nos servimos fue un teodolito tránsito de la fábrica *Troughton and Sims* de Londres, de graduación centesimal, y con nonios que permiten leer los arcos con medio centésimo de aproximación, pudiendo apreciarse el cuarto de centésimo. El anteojo de 51 milímetros de abertura, lleva un nivel cuya división vale 11"60. El círculo vertical lleva otro nivel fijo cuya división vale 19"76. Los instantes se observaban con un cronómetro de bolsillo de la fábrica *Lucien Du Bois*, número 16.125, cuyo balancín da 21.600 oscilaciones por hora. El cronómetro está provisto de una aguja cronográfica, con la cual se puede fijar el instante con 1/6 de segundo de aproximación. La pequeña altura a que era visible el cometa al ocultarse el sol, no permitía hacer la observación sino en la azotea del Observatorio, sobre una pilastra de ladrillo en la que se colocaba el teodolito cuyos tornillos de nivelar se apoyaban sobre tres placas de cobre. Como en ese teodolito no se pueden iluminar los hilos dejando el campo oscuro, la visibilidad de éstos se hacía por medio de un reflector blanco adaptado al anteojo por su parte externa, frente al objetivo. Esta disposición permitía graduar la iluminación del campo, sin que se dejara por ello de ver el cometa. Sin embargo, la graduación de la luz en las dos últimas observaciones fue difícil". Para obtener con estas observaciones todos los elementos de la órbita cometaria tuvo Garavito que principiar por resolver once problemas preliminares y hacer multitud de cálculos para eliminar los errores instrumentales. Así, pues, reemplazó con su talento y su habilidad los instrumentos de que carecía».



Dr. JULIO GARAVITO ARMERO
Primer Presidente de la Sociedad Geográfica y Director del
Observatorio Astronómico Nacional.

Además de estos trabajos el Observatorio Astronómico Nacional practicó, a órdenes de Garavito, una observación muy completa del eclipse total de sol que tuvo lugar el 3 de febrero de 1916. En Puerto Berrío, a donde se trasladaron varios instrumentos del Observatorio, se hizo la observación con cielo despejado que permitió tomar fotografías muy interesantes. Los cálculos y resultados de esta observación vieron la luz en los *Anales de Ingeniería*.

Para terminar la relación sucinta de las labores del doctor Garavito Armero en el Observatorio se copia a continuación parte pertinente del estudio biográfico que hemos venido transcribiendo: «*Trabajos propios del Observatorio Astronómico y Meteorológico*—Fuera de lo que hemos mencionado y que se refiere al clima del país, a la determinación de la latitud de Bogotá, a la desviación de la plomada por atracción de la cordillera, al cálculo de datos astronómicos para diversas regiones del país, a la determinación de órbitas de cometas, a la discusión de un asunto relacionado con las radiantes de bólidos, al estudio de algunos valores físicos, etc. etc., es preciso en esta parte, hacer notar la importancia de las tablas de la luna (complemento de las de Newcomb), que el doctor Garavito trabajó con gran constancia para dejar un monumento digno de él al Observatorio Astronómico de Bogotá y a la ciencia americana. Son estas tablas elemento necesarísimo para la corrección

de la posición de la luna en el cálculo de las ocultaciones y de los eclipses de sol, y, en nuestro pobre criterio, pueden considerarse como la última palabra al respecto, pues en el planteo y resolución de las ecuaciones fundamentales se ciñó su autor a un método rigurosamente exacto. Al llevarse a cabo su terminación, entrando a los cálculos numéricos, que el doctor Garavito dejó iniciados pocos días antes de su muerte, lograría el Observatorio hacer una labor importantísima para la Astronomía universal. Desgraciadamente, son otros los vientos que hoy soplan en las altas esferas oficiales, y no serán discípulos suyos quienes pongan mano a la obra del maestro. Estas tablas nunca se terminarán: irán al polvo de los archivos familiares con otras producciones inéditas de Garavito, para ser pasto de la polilla, mientras *sabios* extranjeros vienen exprofesamente a heredar las glorias patrias, como en tiempos de Boussingault. Perdónesenos esta consideración pesimista, acorde con lo que dijimos al principio del siguiente estudio. Nace ella de lo que ya ha ocurrido con el «Método para la determinación de la latitud», original del doctor Garavito, y que ya atribuyó a Chauvenet el Anuario del Observatorio de Madrid del año de 1917» (7).

Una vez ocurrida la muerte del doctor Garavito el Gobierno Nacional dispuso la contratación de los servicios de un técnico extranjero para la organización del Servicio Meteorológico en todo el país, y entonces se proyectó una ley que organizara ambos servicios, el meteorológico y el astronómico.

La *Exposición de motivos* para acompañar a ese proyecto de ley referente a la reorganización de los servicios meteorológico y astronómico del Observatorio Nacional, dijo así:

«Por la ley 47 de 1916 se dispuso la organización del Servicio Meteorológico de acuerdo con las insinuaciones formuladas en el Segundo Congreso Científico Panamericano reunido en Washington. En ese Congreso se excitó a los gobiernos suramericanos para que procedieran a determinar el clima y demás condiciones físicas propias de sus respectivas zonas; excitación que se extendió principalmente a los países ecuatoriales. De acuerdo con esto el Observatorio de Bogotá formuló el proyecto que aprobó el Congreso por medio de la citada ley, y aprovechando el viaje de un ingeniero nacional (8) lo comisionó *ad-honorem* para que estudiara en Europa y en Estados Unidos la organización de dicho servicio. El Director del Observatorio en ese entonces, doctor Julio Garavito A., se propuso dividir la actuación científica en este Instituto de acuerdo con las ideas del actual Director del Observatorio de París, y atender así a la petición del Segundo Congreso Panamericano».

«Para la parte astronómica formuló el siguiente programa:

1.º Determinación de la longitud absoluta de Bogotá por medio de señales inalámbricas; 2.º Colección de datos simultáneos con otros Observatorios de Norte y Sur América para corrección de la paralaje lunar; 3.º Formación de unas tablas de la luna; 4.º Determinación de tintas constantes físicas: intensidad de la gravedad en Bogotá, intensidad y dirección del campo magnético terrestre, influencia de la refracción en el fenómeno observado por la Oficina de Longitudes respecto de la disparidad sistemática que aparece en el cálculo de la hora lomada por la mañana y por la tarde, etc.; 5.º Colaboración crítica en el campo de la

⁷ Nota - Biografía de Julio Garavito Armero, por Jorge Álvarez Lleras - Anales de Ingeniería - 1921

⁸ Este viaje fue emprendido por nosotros con nuestros propios recursos y sin recibir un centavo del Gobierno. — J. A. Ll.

Física moderna, e investigaciones originales referentes a teorías e hipótesis físicas y matemáticas; y 6.º Colaboración directa en la obra de la Oficina de Longitudes.

Respecto del Servicio Meteorológico el doctor Garavito se propuso desarrollarlo de acuerdo con la ley citada, pero tropezó con dificultades pecuniarias del Tesoro público.

Muerto el doctor Garavito el supremo Gobierno designó para sucederle al R. P. Simón Sarasola, meteorólogo muy competente del Observatorio de Santiago de Cuba. En vista de que se trataba de la organización del Servicio Meteorológico el R. P. Sarasola propuso que se le encargara únicamente el ramo en el cual es perito dejando a los ingenieros nacionales la continuación de los estudios indicados atrás, y el desarrollo del plan concebido y realizado en parte por uno de los matemáticos más avanzados de la América Meridional. Una vez que el R. P. Sarasola no desea acometer esta empresa sería de lamentar que quedara inconclusa o que no se llevara a cabo por personas que hubieran estado directamente empapadas en las ideas del sabio profesor colombiano. Por estas y otras razones de peso, el Poder Ejecutivo dictó el decreto número 455 de abril de 1921, por el cual se asignan funciones y se independizan ambos servicios, meteorológico y astronómico, en el Observatorio Nacional. Como el decreto en cuestión se dictó atendiendo a una necesidad evidente y en espera de la ley respectiva, la presente Exposición se limita a encarecer se preste atención a la justa petición del R. P. Sarasola y a los deseos manifestados por el gremio de ingenieros nacionales».

A pesar de esta Exposición de motivos que conoció oportunamente el Poder Ejecutivo, éste se abstuvo de hacer nada efectivo al respecto, y así el Observatorio Astronómico Nacional fue abandonado completamente, por espacio de diez años, durante los cuales el local acabó por arruinarse y los escasos elementos que quedaron después de la muerte del sabio Garavito se extraviaron en parte y en parte se dañaron. Tal estado de cosas movió al Gobierno del doctor Enrique Olaya Herrera a ordenar la reorganización del Observatorio por medio del decreto número 1806 de octubre 25 del año de 1930; decreto que también proveyó a dar cumplimiento a la ley respectiva que dispuso la reorganización de la Sociedad Geográfica de Colombia, entidad adjunta al Observatorio desde un principio.

Posteriormente nos ocuparemos en historiar la labor desarrollada en el Observatorio, de 1930 para acá, exponiendo, al mismo tiempo, cuales son los planes que se han prospectado para colocar este Establecimiento, en el futuro, a la altura en que quisieron verlo sus fundadores.



Revisado por: TAP