

Artículo de revisión

Prehistoria del Observatorio Astronómico Nacional. Registros meteorológicos y astronómicos de José Celestino Mutis y Francisco José de Caldas entre 1772 y 1802

Prehistory of the National Astronomical Observatory. Meteorological and astronomical records of José Celestino Mutis and Francisco José de Caldas between 1772 and 1802

Alberto Gómez-Gutiérrez

Instituto de Genética Humana, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia

Resumen

El primer observatorio astronómico americano que aún se conserva fue construido entre 1802 y 1803. El presente artículo refiere los momentos preliminares de su establecimiento entre 1760 y 1802 a partir de evidencias documentales primarias en torno a tres protagonistas principales de su historia: José Celestino Mutis, Francisco José de Caldas y Alexander von Humboldt.

Palabras clave: Astronomía; Meteorología; Siglo XVIII; Nuevo Reino de Granada.

Abstract

The first American astronomical observatory still extant was built between 1802 and 1803. This article refers to the preliminary moments of its establishment between 1760 and 1802 based on primary documentary evidence involving three main protagonists: José Celestino Mutis, Francisco José de Caldas, and Alexander von Humboldt.

Keywords: Astronomy; Meteorology; 18th Century; New Kingdom of Granada.

Introducción

En el 2023 se celebraron los 220 años del establecimiento del primer observatorio astronómico neogranadino, el cual pasó luego a ser nacional (Gómez, 2024). El edificio que lo alberga se construyó con fondos aportados por José Celestino Mutis entre 1802 y 1803. El presente artículo se centra en los momentos preliminares de su establecimiento formal, entre 1760, fecha de la llegada de Mutis a este territorio, y 1802, cuando se inició la obra arquitectónica, así como en tres de los protagonistas de su historia. El primer momento remite a los registros meteorológicos y astronómicos de José Celestino Mutis antes de 1802; el segundo, a los registros meteorológicos y astronómicos de Francisco José de Caldas entre 1796 y 1805, ya que sólo a finales de este año se integró al Observatorio, y el tercero, a la incidencia de Alexander von Humboldt en 1801 y 1802, años en los que tuvo un intercambio personal con Mutis y Caldas en torno a la iniciativa de construir el que llegó a ser el primer observatorio astronómico del continente americano.

José Celestino Mutis en el periodo de 1760 a 1802

La década inmediatamente anterior a la aprobación e implementación de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada en 1783, es tal vez el periodo neogranadino en la vida y obra de José Celestino Mutis que menos atención ha recibido hasta la fecha. Decenas de autores se han concentrado en las realizaciones del gaditano en el curso de esta

Citación: Gómez-Gutiérrez A. Prehistoria del Observatorio Astronómico Nacional. Registros meteorológicos y astronómicos de José Celestino Mutis y Francisco José de Caldas entre 1772 y 1802. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 48(186):178-194, enero-marzo de 2024. doi: <https://doi.org/10.18257/raccefyn.2524>

Editor: Elizabeth Castañeda

***Correspondencia:**

Alberto Gómez-Gutiérrez;
alberto.gomez.gutierrez@gmail.com

Recibido: 26 de diciembre de 2023

Aceptado: 27 de febrero de 2024

Publicado en línea: 14 de marzo de 2024



Este artículo está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Internacional

expedición, y varios en España y Colombia han tratado sobre su formación y desarrollo peninsular entre 1732, año de su nacimiento en Cádiz, y 1760, cuando Pedro Messía de la Cerda lo vinculó en Madrid como su médico de cabecera al hacerse cargo del virreinato que le había sido asignado.

Previamente habíamos indagado sobre los pormenores de la vida y obra de Mutis en la década del 60 al 70 del siglo XVIII en varias obras: *A impulsos de una rara resolución: el viaje de José Celestino Mutis al Nuevo Reino de Granada 1760-1763* (Bernal & Gómez, 2010); *La extrema sutileza de don Jayme Navarro: fuentes para la historia de la vida y obra del compañero de viaje de José Celestino Mutis en el Nuevo Reino de Granada, 1760-1775* (Gómez & Bernal, 2022); la trilogía de *Medicina Científica Mutisiana* (Bernal & Gómez, 2008), *Filosofía Natural Mutisiana* (Ortiz et al., 2009) y *Academia Mutisiana* (Gómez et al., 2011), además del libro *Aproximación a la bibliografía mutisiana* (Gómez, 2022) que contiene más de 1.300 referencias sobre su vida y obra.

Sentadas las bases y las fuentes que permiten comprender la primera década de su residencia en el territorio neogranadino, puede abordarse la segunda década, de 1772 a 1782, cuando hubo en Mutis una transformación crucial que lo llevó a ocuparse de tres dimensiones complementarias, relativamente novedosas: de médico, botánico, matemático y minero, quiso pasar a ser sacerdote, zoólogo y meteorólogo. En conjunto, por lo menos siete personalidades en una, además de la que se podría postular como su octava dimensión, aquella por la que ha sobresalido en la historia del arte y la ciencia y por la que más se le recuerda hoy: la ilustración botánica. Debe destacarse, en consecuencia, la relación interdisciplinaria de saberes, técnicas y abordajes metodológicos que se fue estableciendo en la práctica científica de Mutis a lo largo de dos décadas en España y la Nueva Granada. Para 1770, Mutis disponía ya de una evidente capacidad de observación, registro e interpretación de fenómenos astronómicos y meteorológicos, que buscó aplicar en el territorio tropical neogranadino.

En su libro *La astronomía en Colombia*, Jorge Arias de Greiff se refiere a los trabajos astronómicos de Mutis en los períodos previos a la construcción del Observatorio, en lo que sería una novena dimensión de su actividad. Antes de referirse a la labor de Mutis, Arias de Greiff incluyó una serie de capítulos sobre los trabajos astronómicos previos en este territorio: primero, uno sobre la “Astronomía precolombina”, a la que ya se había aproximado en detalle en su obra *Etnoastronomías americanas*, escrita con Elizabeth Reichel (Arias & Reichel, 1978); segundo, uno sobre los principios astronómicos de la navegación y la cartografía europeas, y tercero, los casos específicos del Padre Feuillée, de Juan de Herrera, de Antonio de Ulloa y Jorge Juan, de Pierre Bouguer, de la Expedición de límites de Iturriaga, Alvarado y Solano, de las expediciones hidrográficas de la Armada Real y, en particular, de la que llamó Expedición de Fidalgo (Arias, 1993).¹

En cuanto a Mutis, su nombre aparece asociado, naturalmente, a la Expedición Botánica. Después de describir el origen de esta expedición, Jorge anotó, con una entrada muy característica de su juicio siempre iconoclasta, que, a pesar de haber sido nombrado el 1 de noviembre de 1783 como “primer Botánico y Astrónomo de la expresada expedición por la América Septentrional”, en realidad, “Mutis no era astrónomo”. Y precisa que habría de esperar 20 años, hasta el inicio formal de este programa financiado por la Corona española, para “cumplir cabalmente con el objetivo astronómico” (Arias, 1993). Una vez descrita la importancia de los trabajos botánicos de la expedición, Mutis planteó este objetivo en la representación hecha a Carlos III desde Santafé en junio 26 de 1764 en los siguientes términos:

Aún no se limitan a esta serie de trabajos [botánicos] mis pensamientos. A cada paso se me iría proporcionando la oportunidad de ejecutar muchas importantes observaciones que podrían merecer algún lugar en la relación histórica de mi viaje bajo sus correspondientes títulos de medicina, geografía, astronomía y algunos otros ramos de las ciencias matemáticas. Un seguido catálogo de observaciones meteorológicas y de las elevaciones del suelo por donde transita el viajero, de que resultan no pocas luces y conocimientos de las ciencias, no debería faltar en una historia natural. (Mutis citado en Hernández de Alba, 1968).

Diversos autores han estudiado la formación en astronomía adquirida por Mutis a mediados del siglo XVIII en Cádiz (**Arboleda**, 1986; **Quevedo**, 1985; **González de Posada**, 2009; **Molina**, 2020). Uno de ellos argumenta que el gaditano accedió a una formación newtoniana y astronómica básica como consecuencia de su participación libre en las sesiones de la “Asamblea amistosa literaria” establecida por Jorge Juan en 1755 (**Molina**, 2020). Por su parte, Federico González de Posada presenta una ordenada síntesis de las labores físicas y matemáticas de Mutis desde 1760 hasta 1808, las cuales lo condujeron a

unos haceres [...] harto significativos, realizados a lo largo de su vida americana, desde la llegada a Bogotá en 1761 hasta su muerte en 1808: desempeño de la cátedra de Matemáticas, adscripción total a la Filosofía de la Naturaleza de Newton comprometiéndose en su difusión y defensa, la consideración de la Matemática y de la Física como fundamentos de toda instrucción superior, su real comportamiento en su afición naturalista como físico experimental en meteorología, astrónomo y fundador-director de un Observatorio astronómico. (**González de Posada**, 2009).

La aprobación Real del proyecto sometido incluyó el mandato de que por cuenta de la Corona se compraran en Inglaterra y se le enviaran a Santafé los libros e instrumentos que había pedido. Los instrumentos relacionados con la astronomía y la meteorología fueron reportados en 1911 por el historiador español Federico Gredilla, director en ese entonces del Real Jardín Botánico de Madrid:

Seis docenas de tubos de vidrio, de 34 a 36 pulgadas de largo y de 1 a 3 líneas de diámetro; dos termómetros bien acondicionados; cuatro agujas magnéticas bien finas, un cuarto de círculo, con su micrómetro, para observar latitudes; dos lunetas acromáticas para observaciones astronómicas, un reloj de péndula, dos relojes de faldriquera, con minutos y segundos; un grafómetro con lunetas y aguja. (**Gredilla**, 1911).

Más adelante se registró la enumeración de los instrumentos remitidos a Mutis por orden del Rey pagados con fondos del Real erario: “dos lunetas acromáticas de Dollond, con ejes polares, micrómetros filares y oculares celestes; dos teodolitos; un péndulo de compensación, con varillas de zinc y acero”. Con base en una nota publicada por el obispo de Ibarra (**González-Suárez**, 1905), Gredilla precisó que la Corona tuvo que adquirir dos veces estos instrumentos, por cuanto la primera compra en Londres naufragó “en 1785 en la costa de Huelva, y fue necesario adquirirlos de nuevo”. Arias de Greiff señala que los trabajos de astronomía y meteorología de Mutis previos a la construcción del Observatorio fueron “inicialmente escasos: una determinación de la latitud de Santafé, una observación del eclipse de un satélite de Júpiter [...], lo que le permitió calcular la longitud. Se sabe del interés de Mutis por el tránsito de Venus delante del disco solar en 1769, de sus extensas observaciones diurnas [y nocturnas] del barómetro” (**Arias**, 1993), publicadas y comentadas por Caldas en el *Semanario del Nuevo Reyno de Granada* en el mes de febrero de 1808, tres meses antes del fallecimiento del gaditano.

La referencia de Caldas a la barometría mutisiana en el segundo número de su *Semanario*, quedó registrada en las Notas y la explicación de la Tabla antecedente, que correspondía a sus propias *Observaciones meteorológicas para el mes de enero de 1808* [...]:

En la columna octava hemos puesto los puntos lunares del mes por que la Luna tiene un influjo directo sobre las variaciones diarias del barómetro. Este bello descubrimiento se debe a la sagacidad y a la constancia del célebre Mutis. Este sabio infatigable ha llevado una serie de observaciones barométricas por el dilatado espacio de 46 años consecutivos, y ha sido recompensado con las verdades importantes que ha descubierto, y con los hechos que ha comprobado de diferentes modos. Si a Godin se debe el primer conocimiento sobre la variación diurna y periódica del barómetro, a Mutis debemos la nocturna. (**Caldas**, 1808).

En este mismo número, Caldas comentó las “bellas ideas sobre las mareas atmosféricas” que el gaditano había expuesto someramente, por escrito, en el *Papel Periódico de Santa Fé de Bogotá* el viernes 7 de febrero de 1794, en los siguientes términos:

Las mareas atmosféricas, de que hemos hecho un estudio particular en estas regiones con la esperanza de poderlas tal vez demostrar algún día por las observaciones del barómetro, y en la persuasión de que este instrumento no puede regir fuera de los trópicos para denotar sus esenciales variaciones periódicas, merecen toda la atención de los médicos aplicados a instruirse en la ciencia meteorológica (Mutis, 1794).²

Por último, Arias de Greiff resaltó la participación de Mutis en polémicas religiosas e ideológicas, a las que fue llevado por la enseñanza del modelo formal heliocéntrico de Copérnico, ya enseñado por los jesuitas en función de lo que Jorge calificó, para esos años, de “ciencia nueva”. La ciencia de los jesuitas en esos días fue ya expuesta en la obra de 2008 que titulamos *Scientia Xaveriana*. Al finalizar su exposición sobre la ciencia copernicana, Jorge pasa al capítulo de Caldas. Antes de hacer lo mismo, veamos algo más de la astronomía y meteorología mutisianas en los últimos 30 años del siglo XVIII.

Para iniciar el comentario de estas tres décadas, hay que decir que no es fácil saber lo que ocurría en el día a día entre 1770 —fecha del regreso de Mutis a Santafé proveniente de las minas de la Montuosa, cuyo laboreo colonial fue revisado por Pérez (2014)—, y 1772, el año de su ordenación sacerdotal. Los epistolarios publicados por Guillermo Hernández de Alba contienen muy pocas referencias a este periodo. Tampoco es fácil saber qué sucedía cotidianamente entre 1772 y 1777, puesto que este mismo historiador sólo publicó en sus *Diarios de observaciones* las páginas correspondientes al diario de Mutis entre 1777 y 1782 (Hernández de Alba, 1957).

Estas páginas han sido generalmente desatendidas, y prácticamente todas las relaciones históricas asociadas a Mutis se han concentrado en los años de la Real Expedición Botánica a partir de 1783, con la notable excepción de dos trabajos historiográficos sobre la zoología mutisiana, uno español (Blanco, 2008) y uno colombiano (Amat & Agudelo, 2020), y un muy completo estudio de José Antonio Amaya sobre los vínculos de Mutis con los naturalistas suecos (Amaya, 2005) a partir de los años 60 del siglo XVIII. En este, por ejemplo, se registraron rigurosamente todos y cada uno de los especímenes biológicos descritos u observados por Mutis entre 1761 y 1808, y se reportan 72 descripciones y 21 observaciones botánicas asociadas al periodo de residencia en el Sapo, entre enero de 1777 y el año de 1782, complementadas por una sección que contiene un total de 33 aves remitidas a Suecia (Amaya, 1999).

La década de los 70 del siglo XVIII estuvo signada por el sacerdocio y la zoología, pero también por la meteorología, ciencia en la cual Mutis tenía la formación teórica en astronomía ya mencionada. Convivían en Mutis tres facetas complementarias, siempre en torno a la medicina, la botánica y la matemática, así como una incipiente relacionada con la astronomía y la minería. Esta última fue, precisamente, la que lo llevó a un lugar que incluso hoy es un enclave muy apartado en las estribaciones de la cordillera Central, sobre el valle del río Magdalena, en el cerro del Sapo, en donde se había establecido años atrás una explotación que Mutis quiso atender con Pedro de Ugarte y otros socios cuando ya el virrey Messía de la Cerda había regresado a la España peninsular y Jayme Navarro, su exsocio minero y compañero de viaje y materia médica desde Madrid hasta la Montuosa, andaba muy lejos, ejerciendo su cargo de gobernador en lo que hoy es el Chocó, sobre el río Atrato, en la vertiente occidental de la cordillera Occidental.

En 1772, Mutis viajó de Santafé al valle del río Magdalena por el valle de Tena y pasó nuevamente por Honda, casi 12 años después de haber arribado a este puerto fluvial por primera vez a finales de 1760, como se puede establecer gracias a uno de los tres (3) documentos inéditos que aquí se presentan como ejes centrales: los dos primeros con las mediciones atmosféricas hechas en enero y febrero de 1772 entre Santafé y el Real de Minas del cerro del Sapo, cerca de Ibagué. Estos dos documentos se conservan en el Real Jardín Botánico de Madrid, y en ellos puede confirmarse que Mutis había tenido ya la oportunidad de viajar a este Real de Minas en 1772, cinco años antes de instalarse allí por espacio de un lustro a partir de 1777, periodo en el que redactó un manuscrito muy especial, absolutamente desconocido hasta la fecha y pleno de anotaciones meteorológicas, el cual reposaba en silencio en el fondo de un archivo del Gimnasio Moderno de Bogotá.

El autor encontró este manuscrito de manera inesperada al acceder en esta biblioteca al “Fondo Soledad Acosta de Samper”, tía de José María Samper Brush y Tomás Samper Brush, fundadores de esta institución en 1914, conjuntamente con Ricardo Lleras Codazzi, Tomás Rueda Vargas y Agustín Nieto Caballero, su propulsor.

Estos registros meteorológicos manuscritos en 33 folios recto verso por José Celestino Mutis en 1777 se refieren a la localidad del Real de Minas de Nuestra Señora del Rosario en el cerro del Sapo, al oriente del valle de San Juan. De acuerdo con un trabajo preliminar de la Universidad del Tolima, este Real de Minas hacía parte de los

Reales de Minas en la Nueva Granada [los cuales] operaron como una estrategia expansiva de la Conquista. Los reales de minas se establecieron como puestos de avanzada al interior de territorios poblados por grupos indígenas no sometidos y en los cuales también se encontraban minas (Carvajal & Velandia, 2019).

La explotación de estas minas en la segunda mitad del siglo XVIII fue vinculada a Mutis por estos mismos autores:

El primer documento etnohistórico sobre el Real de Minas del Sapo, corresponde a Don Santiago Bonilla, fechado en el año de 1749, vecino de la ciudad de Ibagué, quien manifiesta que por más de veinte años ha buscado la mina y después de muchas exploraciones halló la mina del Sapo o del Capo, una de plata y otra de oro, la cual fue abandonada por los diferentes hostigamientos de los indios pijaos (AHI, s.f.). Don Pedro de Ugarte, regidor y empresario minero, quien conoció a Mutis en Montuosa Baja, Norte de Santander, como director y mayordomo, le propuso emprender una empresa de minería en el Real de Minas del Sapo. A principios del mes de enero de 1772, se da comienzo a su nueva empresa en busca del Dorado (*auri sacra fames*) (Pérez Arbeláez, 1954, p. 60) [...]. A la muerte de Ugarte, los derechos de propiedad de la mina fueron repartidos entre su esposa Doña María Josefa Franqui y Lombana y sus sobrinos Nicolás y José Antonio Ugarte. Mutis reclamó sus derechos a la inversión, los que ascendían a unos diez mil pesos, dejando de lado su participación (Carvajal & Velandia, 2019).

Más allá de la minería, es evidente por este manuscrito inédito del Fondo Acosta de Samper, que Mutis se dedicó esencialmente a sus tareas naturalistas, referidas en detalle en el *Diario de observaciones* de esos mismos días transcrito por Hernández de Alba a partir de los documentos que se conservan en el Real Jardín Botánico de Madrid bajo el descriptor “Fondo documental José Celestino Mutis”, y que aprovechaba sus viajes y estancias en Santa Fe para atender la cátedra de matemáticas del Colegio del Rosario, la cual hubo de delegar progresivamente a sus alumnos. Pero, como se verá a continuación, Mutis se dedicó también a observar el cielo.

Sus registros diarios del estado del tiempo incluyen variables como el viento (fuerte: ráfagas / recio-medio: fresco-suave), la nubosidad (alta-media: entrecubierta-escasa-descubierta: clara), los truenos (próximos-distantes; frecuentes-escasos; grandes-sordos), la lluvia (intensa: paramón-media: aguas mansas-escasas), y muy particularmente el grado de “serenidad” del ambiente nocturno y, en un comienzo, la evolución diaria de la Luna en el meridiano. Todos estos dan cuenta de su carácter paciente y, diríamos, casi poético, inclinado a la observación y al detalle. En medio de esta dedicada contemplación, se manifiesta también un espíritu positivista que intenta matematizar la naturaleza y sistematizar sus fenómenos con el mayor rigor posible. Ciencia, pero también estética: así se preparaba el gestor de las láminas más apreciadas entre todas las de las expediciones europeas de los siglos XVIII y XIX.

En esos mismos días, 36 cartas escritas y recibidas por Mutis entre 1772 y 1782 muestran el fundamento de sus actividades naturalistas. A estas deben añadirse tres cartas del año 83, las dos primeras del mes de marzo, con la correspondencia de ida y vuelta con el virrey Antonio Caballero y Góngora, que fue esencial para su regreso a Santafé y el subsecuente establecimiento de la Real Expedición Botánica, y una tercera, escrita por Mutis en diciembre de ese mismo año, en la que da cuenta a Gustav von Pajkull, ornitólogo y entomólogo sueco, de sus trabajos zoológicos en los años en que vivió en las minas del cerro del Sapo.

Sin embargo, ninguna de estas cartas habla en detalle de sus impresiones meteorológicas. Esta dimensión de su ciencia (y de su arte) no era aún comunicable. Caía como un rocío que irrigaba su alma de artista y que solo llegó a expresarse plenamente en la representación a la vez natural y matematizada de las plantas que clasificó siempre a medias. Quien lea las observaciones meteorológicas del documento inédito del Gimnasio Moderno podrá comprobar por sí mismo el tono y el ritmo tan particular que hace recordar el *Bolero* de Ravel, aparentemente monótono, pero muy rico en matices. Solo que, a diferencia de este, en el manuscrito de Mutis no hay progresión ascendente: solo los ritmos del día a día usual, con los tonos grises que aporta el ciclo de las aguas.

Mutis se trasladó en 1783 a Santafé, gracias al apoyo del arzobispo-*virrey* Antonio Caballero y Góngora³, para ocuparse de la Expedición Botánica que lo haría pasar a la historia, dejando atrás la sonoridad, la luminosidad, las especies y una naturaleza únicas, síntesis de una vida apacible que no volvería a tener al encargarse de un grupo cada vez más grande de aprendices y colaboradores en el dominio de las ciencias y las artes, lo que lo sacaría de su refugio íntimo y lo proyectaría a la historia universal.

Con este preámbulo, demos ahora la palabra al propio Mutis para que refiera lo que vio y lo que sintió en ese lugar, en esos días entre los años 72 y 82 (**Figura 1**)⁴:

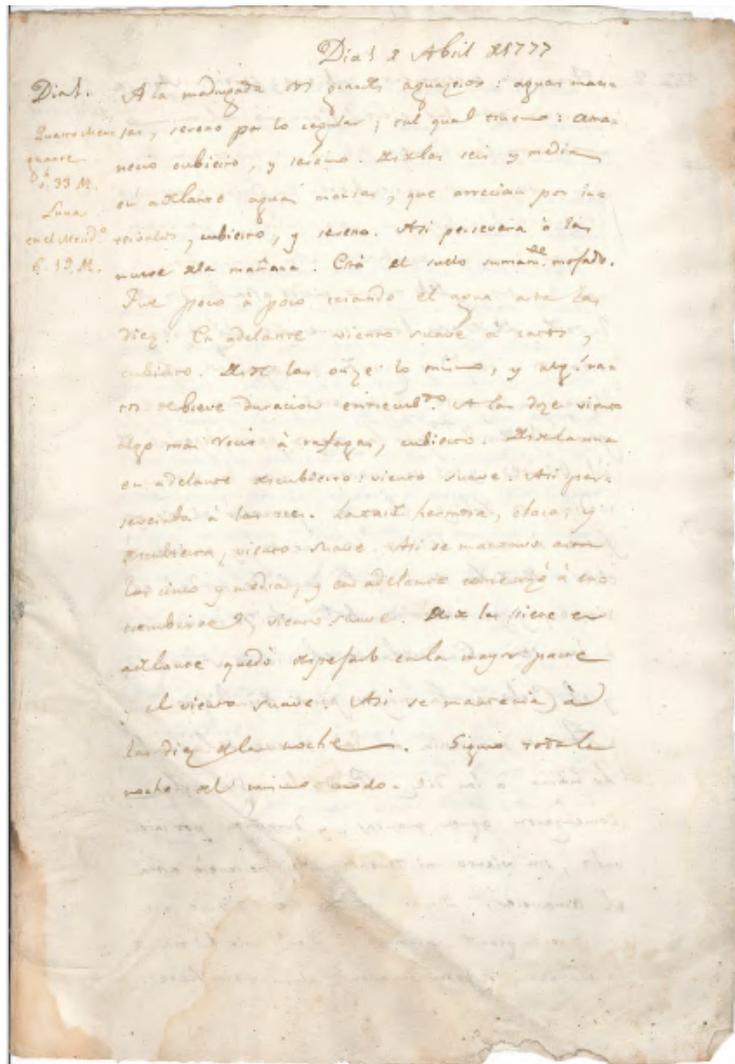


Figura 1. Observaciones meteorológicas de Mutis hechas en 1777

Día 1 de abril de 1777 [Al margen: Cuarto Menguante [...] – Luna en el Meridiano 6.19 M⁵]

A la madrugada dos grandes aguaceros: aguas mansas, sereno por lo regular; tal cual trueno: amaneció cubierto, y sereno. Desde las seis y media en adelante aguas mansas, que arrecian por intervalos, cubierto, y sereno. Así persevera a las nueve de la mañana. Está el suelo sumamente mojado. Fue poco a poco cesando el agua hasta las diez. En adelante viento suave a ratos, cubierto. Desde las once lo mismo, y algunos [ratos] de breve duración entrecub[ierto]. A las doce, viento algo más recio a ráfagas, cubierto. De la una en adelante descubierto: viento suave. Así perseveraba a las tres. La tarde hermosa, clara, y descubierta, viento suave. Así se mantuvo hasta las cinco y media, y en adelante comenzó a entrecubrirse, viento suave. Desde las siete en adelante quedó despejado en la mayor parte y el viento suave. Así se mantenía a las diez de la noche. Siguió toda la noche del mismo modo.

Día 2 [Al margen: Luna en el Meridiano 7.14 M]

Amaneció enteramente cubierto; sereno. Así se mantenía a las siete. Continuó del mismo modo hasta las nueve. Del mismo modo hasta las diez, pero a ratos entrecubierto. En adelante comenzó el viento a ráfagas un poco fuerte, y por ratos de larga duración descubierto. Así continuaba hasta las doce. Del mismo modo hasta las dos de la tarde. Desde esta hora comenzaron algunos truenos próximos, frecuentes y grandes con aparatos⁶ al llover por la parte del poniente, viento fuerte, pero [todo] descubierto por la mayor parte, especialmente al Oriente. Así se mantuvo hasta las tres y media; se deshizo el agua; perseveró el viento fuerte a ratos, cesaron los truenos, y perseveró claro. Desde las cinco de la tarde se moderó el viento, y perseveró descubierto. Así se mantenía a las seis. En adelante el viento suave, y el cielo, en la mayor parte, descubierto. Así se mantenía a las nueve de la noche. Lo mismo a las diez. Pasada la medianoche comenzaron aguas mansas, y duraderas por intervalos, sin viento ni truenos. Así perseveró hasta el amanecer. Después me informé, y supe que hubo truenos grandes, próximos, y frecuentes hacia las tres de la mañana, de poca duración: algún viento fuerte.

Día 3 [Al margen: Luna en el Meridiano 8.9 M]

Amaneció lloviendo aguas mansas, y cubierto: viento suave. Así perseveró hasta las ocho de la mañana. De ocho y media a nueve y media, nieblas pasajeras; cubierto, y viento suave. En adelante perseveraba del mismo modo. A las doce cubierto, y un poco de viento comenzó a moverse; pero duró poco, y después sereno. Desde la una entrecubierto a ratos, y viento suave. Así perseveró hasta las dos. Después cubierto hasta las tres, y viento suave. Desde las tres entrecubierto hasta las cuatro, viento suave. En adelante descubierto, viento suave y hermosa tarde. Así se mantenía a las seis. En adelante viento suave, y descubierto hasta las siete. Después comenzó a entrecubrirse, hasta quedar enteramente cubierto; el viento perseveró suave. Así se mantenía a las diez de la noche. Perseveró toda la noche serena, sin aguas, viento ni truenos, pero enteramente cubierta (**Mutis**, *manuscrito inédito*, Archivo, Gimnasio Moderno, Bogotá).

Esta era su prosa en los tres primeros días de los nueve meses que registró en esa localidad y de los que quedó evidencia, como digo, aún inédita. Son 71 días en total, con 10 a 12 registros diarios: del 1 al 20 de abril, del 15 de junio al 11 de julio, del 28 de julio al 16 de agosto, del 30 de octubre al 1 de noviembre y del 14 y el 15 de ese mismo mes. Como se puede observar en la **tabla 1** y en la **figura 2**, esta serie de observaciones meteorológicas puede transformarse en un recurso cualitativo en función de acrónimos preliminares, con un formato de cuadro o de gráfica que demuestre su rigor, más allá de su tono literario.

La rigurosa periodicidad de estas mediciones de Mutis en el año 1777 seguramente permitiría a un meteorólogo contemporáneo desagregar los datos y tomarlos como referencia histórica para compararlos con registros actuales y sacar algunas conclusiones en su disciplina.

Para terminar este apartado sobre las mediciones y los registros de Mutis en el dominio de la astronomía y la meteorología antes del Observatorio, debe hacerse referencia a dos de los “escasos” reportes de Mutis al respecto: las determinaciones de la longitud y la latitud de Santafé. El astrónomo Gregorio Portilla me preguntó hace algunos meses si yo sabía de las “medidas de latitud y longitud de Santafé antes de la llegada de Humboldt o de la inclusión de Caldas en la Expedición Botánica”. Me hizo la pregunta porque él tenía entendido que el valor de latitud cercano al real, del orden de 4 grados 35 minutos, solo fue posible con Humboldt y luego con las medidas de Caldas, pero en un estudio que estaba haciendo

Tabla 1. Registros meteorológicos de José Celestino Mutis en el mes de abril de 1777

Abril 1 de 1777		Abril 2 de 1777		Abril 3 de 1777	
Meteorología	Hora	Meteorología	Hora	Meteorología	Hora
ams-t	5	ec-s	5	am-c-vs	5
Cs	6	ec-s	7	np-c-vs	8
am-cs	6,5	ec-s	9	np-c-vs	9,5
am-cs-sm	9	ec-s	10	c-v-s	12
vs-c	10	vrf-dc	12	ec-vs	13
vs-ec	11	vrf-dc	14	ec-vs	14
vrr-c	12	tp-r-vf-dc	15,5	ec-vs	15
vs-d	13	tp-r-vf-dc	17	dc-vs	16
vs-c	15	vf-dc	18	dc-vs	18
vs-ec	17,5	vs-dc	21	dc-vs	19
vs-d	19	vs-dc	22	ec-c-vs	22
vs-d	22	am	24	c-v-s	24
vs-d	24				

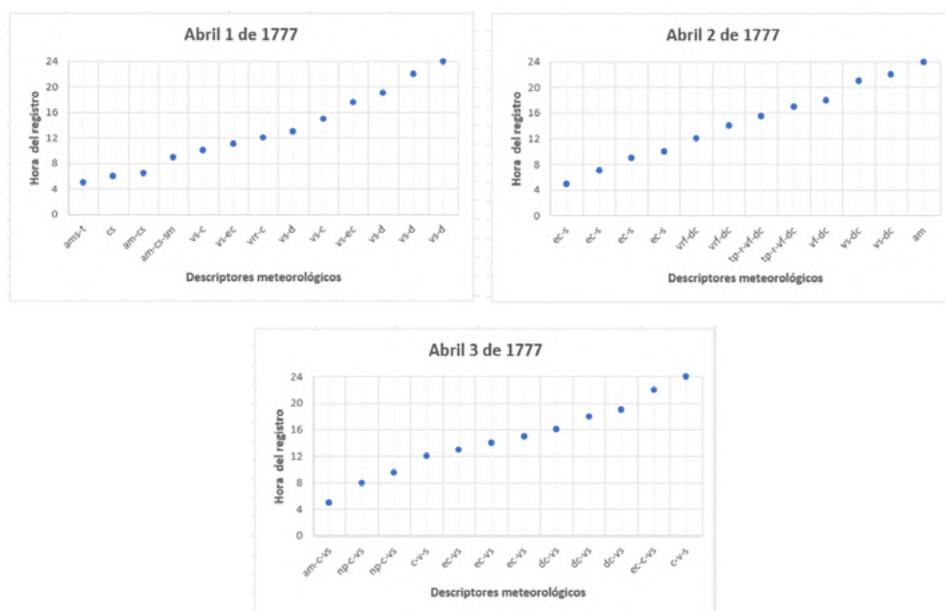


Figura 2. Frecuencia diaria de los registros meteorológicos de José Celestino Mutis

infería que ya para el año de 1791 se sabía que Santafé tenía ese valor de latitud, y no se le ocurría quién habría podido realizar esa medición. No pude responderle, y espero que él mismo la pueda comentar en un artículo ulterior.

Francisco José de Caldas en el periodo entre 1796 y 1805

Trataré ahora sobre Caldas en los años previos a su llegada al Observatorio, que ya había sido construido en Santafé, pero llevaba más de dos años de inactividad. Las *Obras completas* del payanés, publicadas por la Universidad Nacional a mediados del siglo XX, incluyeron 50 textos que hoy, después de una revisión actualizada de todos los hallazgos en fuentes primarias y secundarias, he podido compilar para un total preliminar

de 115 textos, sin contar sus trabajos iconográficos y sus epístolas que, en algunos casos, podrían tener la categoría de “transacciones filosóficas”, como las que se venían publicando en las *Philosophical Transactions* de Londres desde el siglo XVII. Entre las obras relacionadas con la astronomía y la meteorología, mencionaré a continuación una selección de treinta y nueve (39) documentos que sirven al propósito de esta reflexión, producidos entre 1796 y 1805, año en el que Caldas se radicó en Santafé antes de iniciar sus trabajos en el Observatorio.

- 1- Observaciones diversas hechas en [1797, 1798 y] 1799
- 2- Observaciones sobre la verdadera altura del cerro de Guadalupe (1801)
- 3- Observaciones de la elevación del mercurio en el barómetro en diferentes lugares del virreynato de Santafé: 1796 y 1801 (1802)
- 4- Memoria sobre el origen del sistema de medir las montañas y sobre el proyecto de una expedición científica (1802)
- 5- Memoria sobre el plan de un viaje proyectado de Quito a la América Septentrional presentada al célebre director de la Expedición Botánica de la Nueva Granada, don José Celestino Mutis (1802)
- 6- Apuntes manuscritos de Francisco José de Caldas (1802):
 - a- Catálogo de 560 estrellas principales visibles en París [par]a el 1º de enero de 1800 según las últimas observaciones por Michel Lefrançais Lalande
 - b- [Medidas y conversiones]
 - c- Advertencias sobre el Catálogo
 - d- Tabulación para calcular la anulación en ascensión recta y declinación de las estrellas p[ar] a un tiempo dado, tomada del Atlas celeste de Bode, Quito, Feb[er]o 7 de [1]802
 - e- Tabulación de las diferencias de meridianos en tiempo y en grados entre el Observatorio de París y los principales lugares de la Tierra, con sus latitudes, tomada del Conosim[iento] (sic) de los tiempos, año de [1]800
 - f- Oblicuidad de la eclíptica - Oblicuidad aparente de la eclíptica
 - g- Calendario republicano francés
 - h- Noticias astronómicas tomadas de la Guía de Navegantes de M. Leveque
 - i- Posición de Cádiz
 - j- Posición del Observatorio en la Ysla de León, al occidente del Observatorio Nacional de Francia - Diferencia de Meridianos entre Cádiz, Greenwich y París
 - k- Ensayo de una memoria sobre un nuevo método de medir las montañas por medio del termómetro y el agua hirviendo, seguida de un apéndice
- 7- Diario de viajes (1802-1803):
 - a- Relación del viaje hecho a Cotacache, La Villa, Imbabura, Cayambe, etc., comenzado el 23 de julio de 1802
 - b- Viaje a Mojanda
 - c- Viaje a Cuicocha
 - d- Monumento de los antiguos peruanos
 - e- [Viaje al m]onumento de Agato
 - f- Quito
 - g- Viaje de Ibarra a Inta
 - h- Apéndice del viaje a Malbucho e Inta
 - i- Viaje de Quito a Malbucho
- 8- Cuaderno de viajes y observaciones (1802-1807):
 - a- Relación de un viaje a Ibarra y demás pueblos circunvecinos al Nordeste de Quito hecho en 1802

- b- Viaje a las pirámides y base de Yaruquí
 - c- Viaje a Pichincha
 - d- Viaje al Panecillo
 - e- Determinación del término de la nieve perpetua en las cercanías del ecuador
 - f- Determinación del término de la vegetación en las cercanías del ecuador
 - g- Trabajos geodésicos sobre Imbabura
- 9- Memoria sobre la nivelación de algunas plantas que se cultivan en la vecindad del ecuador (1803)
- 10- Viaje de Quito a las costas del Océano Pacífico, por Malbucho hasta la embocadura del río Santiago y bahía de San Lorenzo, hecho en julio y agosto de 1803 (1803)
- 11- Carta del camino de Malbucho desde Ibarra hasta la embocadura del río Santiago y bahía de San Lorenzo, levantada en julio y agosto de 1803 (1803-1804)
- 12- Viaje al corazón de Barnuevo - Viajes al sur de Quito (1804)
- 13- Viaje de Paute (1804)
- 14- Cuenca (1804)
- 15- Viaje de Quito a Popayán (1805)

A partir de 1806, Caldas inició una productiva tarea astronómica y meteorológica en el Observatorio con énfasis en la geografía, dejando aparentemente de lado sus trabajos botánicos a causa del protagonismo y jerarquía en este dominio de los Mutis, Rizo y Matis, principalmente.

Entre las obras de Caldas destacaré aquí solo las tres primeras de las 39 que he seleccionado para el periodo de 1796 a 1805, puesto que la astronomía caldasiana fue tratada en bloque por **Portilla** (2020). En el “Apéndice B” de ese trabajo aparece, por ejemplo, un cuadro con la totalidad de los “Eclipses de Luna y de Sol en el periodo 1792-1816”, en el que se refiere que Caldas registró tres eclipses totales de Luna y dos de Sol entre 1797 y 1804: *Total de Luna* (03-12-1797); *Total de Luna* (30-03-1801); *Total de Luna* (22-09-1801); *Total de Sol* (21-02-1803); *Total de Sol* (05-08-1804) (**Portilla**, 2020).

Por mi parte, me concentraré en la relación de los trabajos de Caldas con la astronomía humboldtiana, tercera y última sección de este artículo. Estos son: a) sus *Observaciones diversas hechas en [1797, 1798 y] 1799*; b) sus *Observaciones de la elevación del mercurio en el barómetro en diferentes lugares del virreynato de Santafé: 1796 y 1801*, y c) sus *Observaciones sobre la verdadera altura del cerro de Guadalupe en 1801*. Las primeras dos corresponden a originales que Caldas le entregó personalmente a Humboldt y que se conservan en el fondo Alexander von Humboldt de Berlín. La tercera corresponde a la versión impresa en el *Correo Curioso de Santafé de Bogotá* en los meses de julio y agosto de 1801.

a) *Observaciones diversas hechas en [1797, 1798 y] 1799* (**Figura 3**)

El documento completo y original manuscrito de 19 folios se puede consultar directamente en el portal digital de la Staatsbibliothek (**Caldas**, 1999).

Las mediciones de Caldas de la latitud de Popayán fueron publicadas por Humboldt y el astrónomo Jabbo Oltmanns en su obra *Recueil d'observations astronomiques* para complementar sus propias mediciones, con la siguiente mención:

“M. Caldas, americano de nacimiento, observó igualmente la latitud de esta ciudad en Popayán, por medio de gnómones; él la encontró entre $2^{\circ} 26' 8''$ y $2^{\circ} 29' 50''$. Para determinar la longitud, él había observado el 22 de diciembre de 1798 (sic), la emersión del primer satélite de Júpiter a las $7^h 1' 30\frac{1}{4}''$ tiempo verdadero, observación que le hizo hallar la longitud de Popayán en $5^h 15' 0''$ al Oeste de París. El Sr Caldas, de quien no se sabría alabar lo suficiente su celo por los progresos de la geografía, se sirvió, para tomar las alturas correspondientes del sol, de un cuarto de círculo de madera. [Este] observador se vio obligado a construir él mismo sus instrumentos, según las descripciones incompletas que encontró en las obras de astronomía” (**Oltmanns**, 1810).

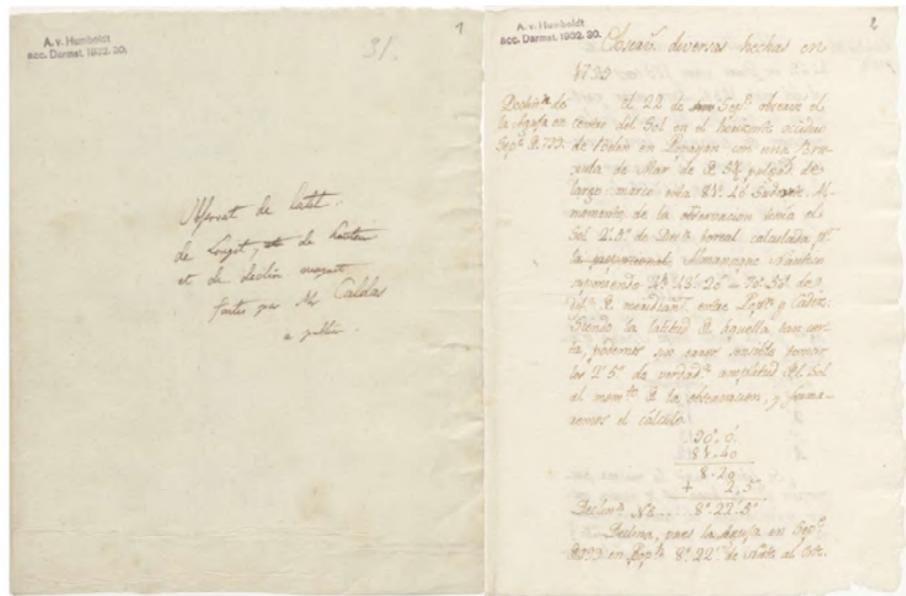


Figura 3. Observaciones diversas de Caldas hechas en [1797, 1798 y] 1799

A continuación, en la misma página, Humboldt incluyó una tabla con las observaciones registradas por “Don José Caldas” para determinar la latitud de Popayán con base en la altura del sol, con fechas de [...] 21 y 22 de diciembre de 1799, a mediodía [...]; para cada día cada una de estas mediciones se acompaña de su medición para la “Líneas de la base [...]”. La última medición tiene la siguiente observación: “Hecha con la mayor precisión” y, a pie de página, Humboldt especifica que el “El Señor Caldas concluyó la altura del centro del sol a partir de la altura de sus bordes superior e inferior, recibiendo la imagen del sol por una pequeña abertura”.

b) Observaciones de la elevación del mercurio en el barómetro en diferentes lugares del virreynato de Santafé: 1796 y 1801 (Figura 4)

Este manuscrito (**Caldas**, 1796-1801) corresponde a otro folio entregado personalmente por Caldas a Humboldt en su convivencia del primer semestre de 1802 en Quito, y contiene notas del prusiano en el margen derecho, y en el izquierdo, de **Oltmanns** (1810), quien, como dije, colaboró con Humboldt en los cálculos y la redacción de los dos tomos de las observaciones astronómicas, operaciones trigonométricas y medidas barométricas hechas durante su viaje a las regiones equinocciales del Nuevo Continente entre 1799 y 1803.

La prueba de que este folio fue entregado personalmente por Caldas a Humboldt está registrada en la página 374 del primer tomo de la obra conjunta de Humboldt y Oltmanns, en donde en su artículo “[Sobre la altura absoluta de varios lugares del continente]”, este dice: “Añadí dieciséis puntos medidos por el Sr. Caldas, e indicados en un manuscrito que este joven sabio americano había comunicado al Sr. Humboldt durante su estadía en Quito. Como los observadores no registraron la temperatura del aire en el momento de sus mediciones barométricas, tuve que suplir este faltante con suposiciones fundadas en simples analogías” (Vol. 1, p. 376) (**Oltmanns**, 1810).

c) Observaciones sobre la verdadera altura del cerro de Guadalupe en 1801 (Figura 5)

Este estudio fue publicado en los números 23, 24 y 25 del *Correo Curioso de Santafé de Bogotá* correspondientes al 21 y 28 de julio y 4 de agosto de 1801, y es, sin lugar a duda, el texto que proyectó al payanés en la esfera científica (**Caldas**, 1801). Su importancia radica en que fue publicado en un lenguaje novedoso para la época y que fue inmediatamente reconocido por Alexander von Humboldt, por cuanto el día de su publicación en Santafé el prusiano se alojaba en la casa de José Celestino Mutis y allí tuvo acceso directo a este.

Lugares	Altura del Barómetro	Nota
1796 Guadalupe	18.0,00	225,2
Santafé	20.7,33	227,2
La Alcaza	21.2,00	
Castillo	26.2,00	
La Cruz	25.2,00	
1803 Popayan	22.10,30	(274,7)
La Ermita	22.7,00	
1797 Tolimon	21.6,80	
1798 Buenavista como	21.1,15	223,17
La Cruz	20.9,40	
1799 Catedral como	20.7,00	
1800 Sumbros	18.11,60	
1801 Cantón de Sumbros como	19.6,00	
Las Tumbas	21.3,00	
1800 Leocadio como	17.4,00	177
1801 Llanoclaro, en Lata	23.0,00	

Lugares	Alt. del Barómetro	Nota
1795 La Herradura	23.11,55	
1795 Santa-quemada	22.11,50	
1795 Pato	20.10,25	220,2
1795 Guarachu	20.7,30	
1795 Fulcan	19.9,35	227,1
1795 Monte de Choto	23.7,20	227,1
1795 Parra	21.8,72	227,7
1795 Pato	20.3.24	

Figura 4. Observaciones barométricas de Caldas en el virreynato de Santafé: 1796-1801

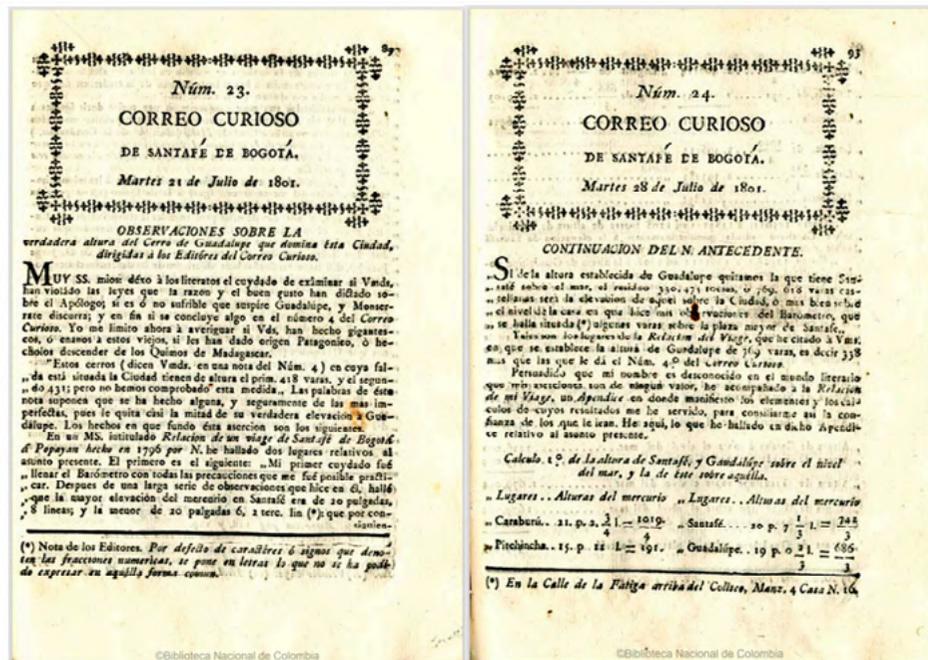


Figura 5. Observaciones de Caldas sobre la verdadera altura de Guadalupe

La evidencia de que Humboldt leyó este artículo prínceps de Caldas aparece en sus diarios de viaje de manera explícita: “Durante mi estadía en Santa Fe me insistieron mucho para que midiera la altura de esta montaña sobre la cual se tenían muchas dudas. En un papel público (*Correo Curioso*) se le atribuían 431 varas mientras que el señor Caldas de Popayán encontró 769 varas. Yo tenía bastante confianza en esta última medida debido a la armonía que encontré entre mi observación de la altura de Santa Fe y la de este joven físico” (Arias, 1982).

Una carta de Caldas a Santiago Arroyo, firmada en Quito el miércoles 21 de enero de 1802, permite constatar el impacto de este artículo en su vínculo disciplinar con Humboldt, puesto que Caldas le comentó que había comparado sus alturas del barómetro con las de Barón hechas en Guadalupe, Santafé, Popayán, Pasto, Chota, Ibarra y Quito, y [habían] hallado una conformidad prodigiosa.

Además, Caldas ya había merecido el honor de que en Santafé Humboldt preguntara por la casa en que hizo sus observaciones en 1796, y se trasportara a ella con su barómetro para compararlas con las suyas. Tanta fue la confianza que le merecieron sus trabajos. Además de esto, le refirió su encuentro en detalle:

Así que llegamos a Ibarra comí con él, y públicamente se volvió a mí y me dijo: He visto los preciosos trabajos de usted en astronomía y geografía. Me los han enseñado en Popayán. “He visto alturas correspondientes tomadas con tal precisión, que la mayor diferencia no pasa de cuatro segundos”. Después que abrió sus cofres, me mostró el manuscrito de observaciones astronómicas: me hizo notar la que había hallado de Popayán con su famoso cronómetro, y luego me dijo: “el padre de usted, sin su consentimiento, me ha enseñado un libro manuscrito, en que hallé una observación de la inmersión del primer satélite de Júpiter, calculada; y da la misma longitud que mi cronómetro: lea usted”. He visto un elogio en francés que no merezco [...].

Después de referir su observación del cronómetro añade: “el doctor Caldas ha hecho en tanto una bella observación del primer satélite de Júpiter: él ha hallado 5^h 14' 16” y yo 5^h 14' 13”. *Il est étonnant que ce jeune américain* se haya elevado hasta las más delicadas observaciones de la astronomía por sí mismo, y con unos instrumentos hechos de sus manos; con otro montón de cosas que no quiero referir [...].”

Así escribió en Popayán por una simple observación aislada, que dejé por casualidad en esa ciudad. Es preciso que le haya tocado más una serie de ellas que le he presentado, en que las diferencias de altura correspondientes no pasan de un segundo; con mi cuarto de círculo de madera dividivi que conoce Miguel. En esta colección de observaciones astronómicas que le he dado, está la del eclipse de luna de 1797, y un número grande de latitudes en la parte alta del Magdalena, hechas con el sol y diferentes estrellas. Le enseñé mi carta de Timaná y otro trozo que levanté en 1796 de Tocaima a Neiva; de modo que unidos estos materiales a los del Barón, tenemos ya una carta de todo el Magdalena. Este sabio me ha pedido un ejemplar de todo, y lo ha añadido a la gran carta del Reino. ¡Qué honor para mí el ver mis primeros trabajos al lado de los de un hombre grande! (Caldas, citado en **Bateman & Arias**, 1978).

Ese mismo día, Caldas comentó también a otro pariente y amigo suyo en Popayán, Antonio Arboleda, la importancia de su colaboración con el prusiano en la cartografía del Magdalena: “¡Qué impresión le ha hecho a este sabio que pudiese llegar al grado de perfección que ha visto con un cuarto de círculo de madera hecho en Popayán! Ha dicho en una tertulia aquí que mis observaciones están mejor ejecutadas que las de Jorge Juan, y que nunca habría creído que en América hubiera ido la astronomía tan adelante”. (Caldas, citado en **Bateman & Arias**, 1978).

El intercambio de datos y mediciones dio fruto, puesto que condujo a que se publicara en París en 1814 la primera obra cartográfica formal de Caldas en conjunto con Humboldt, José Manuel Restrepo y Joaquín Francisco Fidalgo, en lo que debería citarse como el *Mapa del río Magdalena de Humboldt, Caldas, Restrepo y Fidalgo*, y no solo como el *Mapa del río Magdalena de Humboldt*. La mayoría de los mapas son palimpsestos, en cuanto son producciones colectivas simultáneas, o bien sucesivas. Para una revisión historiográfica del manuscrito original caldasiano que corresponde a este recuadro impreso, pueden acudir a un artículo reciente del historiador **Mejía Macía** (2022) en la *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*.

Para terminar, me referiré brevemente al vínculo tripartito que se configuró en dos encuentros personales sucesivos de Humboldt: el primero con Mutis, entre julio 7 y septiembre 8 de 1801 en Santafé, y el segundo con Caldas, entre diciembre 31 de 1801 y junio 9 de 1802 en los territorios de la Audiencia de Quito. Una aproximación más extensa

y detallada a los trabajos científicos del prusiano en nuestro territorio, y de los pormenores de sus encuentros e intercambios con neogranadinos y colombianos entre 1800 y 1859, podrá consultarse en la obra *Humboldtiana neogranadina*, impresa en seis tomos en 2018 con el apoyo de seis universidades, que hoy se encuentra disponible con acceso libre en el portal de la Biblioteca Nacional de Colombia (Gómez, 2018). Para lo relativo a la cartografía y la astronomía, se recomienda consultar en particular el tomo III.

Es clara, entonces, la incidencia de Alexander von Humboldt en los años en los que interactuó con Mutis y Caldas (1801 y 1802) en torno a la iniciativa de construir el que llegó a ser el primer observatorio astronómico del continente americano: Mutis encontró un astrónomo gracias a Humboldt, quien lo validó con conceptos elogiosos aún antes de conocerlo personalmente. En una carta firmada en Popayán en noviembre de 1801 (de la que se conserva solo un fragmento), Humboldt le habría comunicado a Mutis lo que registró en su diario:

Evidentemente, [Caldas] es un prodigio a maravilla en astronomía; desde hace años trabaja aquí en la oscuridad de una ciudad remota. Él mismo ha arreglado sus instrumentos para las medidas y observaciones: ora trazó meridianos, ora mide latitudes. ¡Cuánto podría realizar semejante hombre en un país donde se le proporcionara más apoyo! Hay, pues, por esta Sur América una (sic) ansia científica completamente desconocida en Europa, y habrá aquí grandes transformaciones en lo porvenir. (Caldas, citado en Schumacher, 1986).

Humboldt también elogió a Mutis en múltiples ocasiones. Pero no todo fueron alabanzas entre estos tres naturalistas: como dijo Arias de Greiff, hubo al menos un comentario desobligante sobre el gaditano. Se trata del concepto personal que el prusiano refirió a Caldas cuando convivía con él en la Audiencia de Quito sobre una serie específica de mediciones mutisianas, lo que fue reportado por Caldas en una carta a su amigo Santiago Arroyo escrita el 21 de marzo de 1802:

De Mutis, el sabio Mutis, ¡qué elogios no hace este sabio! Este sí es hombre, éste sí merece nuestro respeto: vaya reservado. Las observaciones del barómetro de este sabio, me ha dicho, son de lo más defectuoso; yo he leído su diario, y he visto que el barómetro de Mutis es un termómetro de Ammotons (sic), que ha engañado a este sabio treinta años, y que sus inmensos trabajos son inútiles absolutamente.

Como anotó Arias de Greiff, “este asunto de los trabajos barométricos de Mutis es uno que requiere estudiarse a juzgar por el desobligante comentario de Humboldt en su diario”. Humboldt fue un hombre paradójico: es necesario cuidarse de tomar al pie de la letra muchos de sus comentarios y, sobre todo, tener en cuenta a quién y cuándo se los expresaba. Ahí queda esa tarea.

Conclusión

Como puede verse con estas evidencias del periodo 1760-1805, la astronomía y la meteorología no se iniciaron en nuestro territorio en el Observatorio astronómico motivo de la pasada efeméride en 2023, dos siglos y dos décadas después de haber sido construido.

Lo que se hizo después en su interior, mirando o no al exterior, será materia de sucesivos trabajos, y la aproximación a lo que he calificado de la “prehistoria” de la astronomía y la meteorología en este mismo lugar, podrá ser revisada por otros autores con base en las fuentes presentadas.

Agradecimientos

El autor agradece la apertura de las autoridades y funcionarios del Gimnasio Moderno en Bogotá, así como las observaciones personales del académico Jorge Arias de Greiff sobre el vínculo entre Humboldt y Caldas. Las revisiones críticas de tres evaluadores anónimos de la revista de la Academia, y sus sugerencias de forma y fondo, enriquecieron particularmente el presente artículo.

Referencias

- Amat-García, G. & Agudelo-Zamora, H. D.** (2020). Las tareas zoológicas de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada (1783-1816). *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 44(170), 194-213. <https://raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/1016/2707>
- Amaya, J. A.** (2005). *Mutis, apóstol de Linneo: historia de la botánica en el virreinato de la Nueva Granada (1760-1783)*. Bogotá: ICANH.
- Amaya, J. A.** (1999). *Mutis, apôtre de Linné en Nouvelle Grenade. Histoire de la botanique dans la vice-royauté de la Nouvelle-Grenade (1760-1783)*. Barcelona: Institut Botànic. <https://bibdigital.rjb.csic.es/viewer/12149/#page=155&viewer=picture&o=bookmarks&n=0&q=>
- Arboleda, L. C.** (1986). Mutis, entre las matemáticas y la historia Natural. *Historia Social de las Ciencias. Sabios, médicos y boticarios*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Arias de Greiff, J.** (Comp.). (1982). *Alejandro de Humboldt. Extractos de sus diarios*. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. <https://www.banrepultural.org/humboldt/diario/20.htm>
- Arias de Greiff, J.** (1993). *La astronomía en Colombia*, p. 46. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Arias de Greiff, J. & Reichel, E.** (Comp.). (1987). *Etnoastronomías americanas*. Universidad Nacional de Colombia.
- Bateman, A. & Arias de Greiff, J.** (Comps.). (1978). *Cartas de Caldas*. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Bernal-Villegas, J. E. & Gómez-Gutiérrez, A.** (2010). *A impulsos de una rara resolución: el viaje de José Celestino Mutis al Nuevo Reino de Granada 1760-1763*. Pontificia Universidad Javeriana / Universidad del Rosario.
- Bernal-Villegas, J. E. & Gómez Gutiérrez, A.** (2008). *Medicina Científica Mutisiana*. Pontificia Universidad Javeriana / Academia Nacional de Medicina de Colombia.
- Blanco-Villero, J. M.** (2008). Mutis y la Zoología. *Anales Real Academia de Medicina y Cirugía de Cádiz*, 1, 1-29. <https://bibdigital.rjb.csic.es/viewer/1526027/?offset=#page=1&viewer=picture&o=bookmarks&n=0&q=>
- Caldas, F. J.** (1796-1801). Observaciones de la elevación del mercurio en el barómetro en diferentes lugares del virreinato de Santafé. En A. Humboldt, *Verschiedene Notizen*. https://digital.staatsbibliothek-berlin.de/werkansicht?PPN=PPN826363326&PHYSID=PHYS_0013&DMID=DMDLOG_0001&view=picture-double
- Caldas, F. J.** (1799). Observaciones diversas hechas en 1799. http://digital.staatsbibliothek-berlin.de/werkansicht?PPN=PPN770941168&PHYSID=PHYS_0001&DMID=DMDLOG_0001
- Caldas, F. J.** (1801). Observaciones sobre la verdadera altura del Cerro de Guadalupe que domina esta ciudad. *Correo Curioso de Santafé de Bogotá*, 23, 89-92. https://catalogoenlinea.bibliotecanacional.gov.co/client/es_ES/search/asset/120764/5
- Caldas, F. J.** (1808). *Semanario del Nuevo Reyno de Granada*, 7, 51-57. https://catalogoenlinea.bibliotecanacional.gov.co/client/es_ES/search/asset/132614
- Carvajal-Fernández, J. & Velandia-Silva, C.A.** (2019). Arqueología colonial en el Real de Minas de Nuestra Señora del Rosario, Valle de San Juan, Tolima. En C. A. Velandia Silva (coord.), *Hábitat, paisaje y territorio del Tolima. Diez años de investigación de Rastro Urbano*, Unibagué. https://www.researchgate.net/publication/336267338_Arqueologia_colonial_en_el_Real_de_Minas_de_Nuestra_Senora_del_Rosario_Valle_de_San_Juan_Tolima
- Gómez-Gutiérrez, A., Uribe-Ángel, J. T., Ortiz-Valdivieso, P., Bernal-Villegas, J. E.** (2011). *Academia Mutisiana*. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana / Academia Nacional de Medicina de Colombia.
- Gómez-Gutiérrez, A.** (2018). *Humboldtiana neogranadina*. Cesa / Pontificia Universidad Javeriana / Universidad de los Andes / Universidad del Rosario / Universidad Eafit / Universidad Externado de Colombia. <https://bibliotecanacional.gov.co/es-co/colecciones/biblioteca-digital/humboldtiana/Documents/index.html#book/>
- Gómez-Gutiérrez, A. & Bernal-Villegas, J. E.** (2022). *La extrema sutileza de don Jayme Navarro: Fuentes para la historia de la vida y obra del compañero de viaje de José Celestino Mutis en el Nuevo Reino de Granada: 1760-1775*. Academia Colombiana de Historia / Universidad del Sinú.
- Gómez-Gutiérrez, A.** (2023). *Aproximación a una bibliografía mutisiana*. Universidad Minuto de Dios. https://portalweb-uniminuto.s3.amazonaws.com/activos_digitales/Comision_Mutis/Publicaciones/Aproximacion_Bibliografias_Mutisianas.pdf

- Gómez-Gutiérrez, A.** (2024). Registros meteorológicos y astronómicos de José Celestino Mutis y Francisco José de Caldas: 1772-1802. *Revista eSPECTRA*, 2(1), 72-78. <https://drive.google.com/file/d/1Rlcn0JoUJo-9V4gcdbQ3eznkSovmgg6c/view>
- González de Posada, F.** ([2008] 2009). José Celestino Mutis, Apóstol Físico-Matemático. En: Ribas Ozonas, B (coord.). *Homenaje a José Celestino Mutis en el Bicentenario de su fallecimiento*. Real Academia Nacional de Farmacia. <https://core.ac.uk/reader/230318528>
- González-Suárez, F.** ([1888] 1905). *Memoria histórica sobre Mutis y la Expedición Botánica en Bogotá en el siglo pasado (1782-1808)*. Imprenta del Clero. <https://repositorio.flacoandes.edu.ec/handle/10469/10434>
- Gredilla, F.** (1911). *Biografía de José Celestino Mutis*. Fortanet.
- Hernández de Alba, G.** (Comp.). (1968). *Archivo epistolar del sabio naturalista don José Celestino Mutis* (tomo I, p. 41). Instituto Colombiano de Cultura Hispánica.
- Hernández de Alba, G.** (Ed.). (1957). *Diario de observaciones de José Celestino Mutis (1760-1790)*. Bogotá: Instituto Colombiano de Cultura Hispánica. <https://bibdigital.rjb.csic.es/viewer/16236/?offset=#page=229&viewer=picture&o=bookmark&n=0&q=>
- Mejía-Macía, S. A.** (2022). El Mapa de Timaná: versión de puño y pluma de Francisco José de Caldas. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 46 (179), 496-513. https://raccefn.co/index.php/raccefn/article/view/el_mapa_de_timana_version_de_puno_y_pluma_de_francisco_jose_de_c/el_mapa_de_timana_version_de_puno_y_pluma_de_francisco_jose_de_c
- Molina-Betancur, S.** (2020). Newtonian medicine and its influence in Jose Celestino Mutis's General Plan for Medical Studies. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 75 (3), 245-269. <https://dx.doi.org/10.1093/jhmas/jraa018>
- Mutis, J. C.** (1777). Manuscrito sin firma atribuido a José Celestino Mutis (sin signatura). Fondo Soledad Acosta de Samper, Biblioteca, Gimnasio Moderno, Bogotá.
- Mutis, J. C.** (1794). Fragmentos útiles a la historia de la nueva práctica de la quina. *Papel Periódico de Santa Fé de Bogotá*, 128, 597-600. https://web.archive.org/web/20131023112903/http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/historia/papel-periodico-de-santa-fe-de-bogota/v3/Papel%20periodico_no128_baja.pdf
- Oltmanns, J.** (1810). *Recueil d'observations astronomiques, d'opérations trigonométriques et de mesures barométriques, faites pendant le cours d'un voyage aux régions équinoxiales du Nouveau Continent, depuis 1799 jusqu'en 1803, par Alexandre de Humboldt* (p. 273). Schoell. https://reader.digitale-sammlungen.de/de/fs1/object/display/bsb10868686_00664.html
- Ortiz-Valdivieso, P., Bernal-Villegas, J. E., Gómez-Gutiérrez, A.** (2009). *Filosofía Natural Mutisiana*. Pontificia Universidad Javeriana.
- Pérez-Riaño, P. F.** (2014). La minería colonial en el páramo de Santurbán, el caso de las Montuosas, Vetas y Páramo Rico. *Boletín de Historia y Antigüedades*, CI (859), 517-573. <https://academiahistoria.org.co/bha-859/>
- Portilla-Barbosa, J. G.** (2020). *Firmamento y atlas terrestre: la astronomía que practicó Francisco José de Caldas* (pp. 299-300). Universidad Nacional. https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/80656/Astronomia_de_Caldas.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Quevedo, E.** (1985). La Ilustración y la enseñanza de la Medicina en la Nueva Granada. En J. L. Peset (coord.). *La ciencia moderna y el nuevo mundo*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas / Sociedad Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología.
- Schumacher, H. A.** (1986). *Caldas: un forjador de la cultura*. (pp. 10-11). Ecopetrol.

NOTAS

1 Como bien lo refiere un evaluador anónimo del presente texto al considerar esta cita de Arias de Greiff: “Todavía queda mucho por decir de las lecturas que hizo Mutis de estos y otros autores, y su influencia en su enseñanza y actividad científica. Para el caso de la práctica específica de la década de 1770 que nos ocupa, todavía no hemos explorado la lectura mutisiana de trabajos meteorológicos de autores cuyas obras aparecen en su biblioteca o que son frecuentemente citados por él como Jorge Juan y Ulloa, tanto en las “Observaciones astronómicas” como en la “Relación histórica del viaje a América meridional”. Otras lecturas están asimismo pendientes de estudio: las investigaciones de Bouguer sobre la dilatación del aire en la atmósfera, y las de De Luc sobre las modificaciones de la atmósfera. En cuanto al Padre Feuillée, no sabemos en qué sentido aprovechó la lectura de su *Journal des observations physiques, mathématiques et botaniques*, con las observaciones y registros meteorológicos de su expedición por la costa occidental de América del Sur y el Caribe. Con respecto a catálogos astronómicos y meteorológicos europeos, nos falta verificar la hipótesis de que por esos años consultaba *La Connaissance du temps* de París, antes de que se publicara el *Almanaque náutico* de Cádiz”.

2 Debe considerarse, como lo anota el evaluador anónimo citado, que “la mención de Caldas de un manuscrito de los trabajos de Mutis desde 1762 sobre las variaciones nocturnas del barómetro y las mareas atmosféricas [...] muestra el interés de Mutis en la relación entre astronomía y meteorología desde su llegada a la Nueva Granada o antes. En los años 1770 este interés pudo haberse objetivado en términos científicos en su estudio de las mareas en los *Principia* de Newton, vía su traducción de esta obra en la Cátedra del Rosario. En esta obra Newton postula que las fuerzas gravitacionales del sol y la luna provocan variaciones en el flujo y reflujo del mar y del aire en las partes más altas de la atmósfera. Antes de los años 1770 (está por determinarse si en España o en la Nueva Granada), Mutis leyó la *Theorica verdadera des mares conforme á philosophia do incomparable cavalhero Isaac Newton*, del médico Jacob de Castro Sarmento, publicada en Londres en 1737”.

3 De acuerdo con el relato propio de Mutis en su *Diario de observaciones*, en medio de su “Viaje a Llanogrande”, al llegar a Upito el viernes 23 de marzo recibe un emisario con la solicitud del arzobispo de “pasar al pueblo de Coello, donde estaba Su Ilustrísima” al cual habría llegado “a las cinco de la tarde”. Su estadía con Caballero y Góngora se prolongó una semana. En palabras de Mutis: “Allí nos mantuvimos, sábado, domingo y lunes. [El día] 27, martes, bajamos por el río a la Vega, hacienda del Teniente de Tocaima don Juan Félix de Arellano. Llegamos en hora y media. Nos mantuvimos allí martes, miércoles, jueves y viernes, y el sábado salió Su Ilustrísima por el Santuario para Santafé, y yo por el camino de tierra desde la Vega a Coello (orilla occidental)”.

4 El documento completo y original manuscrito de 33 folios se puede consultar en el Fondo Soledad Acosta de Samper, en la Biblioteca del Gimnasio Moderno de Bogotá (**Mutis**, 1777).

5 Esta “M”, en ambos casos en este corchete, podría referirse a la “Mañana”, puesto que más adelante, en el Día 8, Mutis la reemplazó por una “T”, después del mediodía, que podría referirse a la “Tarde”.

6 Resplandores y fragores.