



ISSN 0370-3908  
eISSN 2382-4980

# REVISTA DE LA ACADEMIA COLOMBIANA de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Academia Colombiana de Ciencias  
Exactas, Físicas y Naturales

Vol. 42 • Suplemento - Francisco José de Caldas Tenorio (1768-1816) • Págs. 1-212 •  
Octubre de 2018 • Bogotá - Colombia



SANTA FE DE BOGOTA

1803



Academia Colombiana de Ciencias  
Exactas, Físicas y Naturales

ISSN 0370-3908  
eISSN 2382-4980

# REVISTA DE LA ACADEMIA COLOMBIANA de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Vol. 42 • Suplemento - Francisco José de Caldas Tenorio (1768-1816) • Págs. 1-212 •  
Octubre de 2018 • Bogotá - Colombia

## Comité editorial

### Editora

- Elizabeth Castañeda, Ph. D.  
Instituto Nacional de Salud,  
Bogotá, Colombia

### Editores asociados

#### Ciencias Biomédicas

- Luis Fernando García, M.D., M.Sc.  
Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia
- Gustavo Adolfo Vallejo, Ph. D.  
Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia
- Luis Caraballo, Ph. D.  
Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia
- Juanita Ángel, Ph. D.  
Pontificia Universidad Javeriana,  
Bogotá, Colombia
- Manuel Franco, Ph. D.  
Pontificia Universidad Javeriana,  
Bogotá, Colombia
- Alberto Gómez, Ph. D.  
Pontificia Universidad Javeriana,  
Bogotá, Colombia
- John Mario González, Ph. D.  
Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia
- Gloria Patricia Cardona Gómez, B.Sc., Ph. D.  
Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

#### Ciencias del Comportamiento

- Guillermo Páramo, M.Sc.  
Universidad Central, Bogotá, Colombia
- Rubén Ardila, Ph. D.  
Universidad Nacional de Colombia,  
Bogotá, Colombia

- Fernando Marmolejo-Ramos, Ph. D.  
Universidad de Adelaide, Adelaide, Australia

#### Ciencias Físicas

- Pedro Fernández de Córdoba, Ph. D.  
Universidad Politécnica de Valencia, España
- Diógenes Campos Romero, Dr. rer. nat.  
Universidad Nacional de Colombia,  
Bogotá, Colombia
- Román Eduardo Castañeda, Dr. rer. nat.  
Universidad Nacional, Medellín, Colombia
- María Elena Gómez, Doctor  
Universidad del Valle, Cali
- Gabriel Téllez, Ph. D.  
Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia
- Jairo Roa-Rojas, Ph. D.  
Universidad Nacional de Colombia,  
Bogotá, Colombia
- Ángela Stella Camacho Beltrán, Dr. rer. nat.  
Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia
- Edgar González, Ph. D.  
Pontificia Universidad Javeriana,  
Bogotá, Colombia
- Guillermo González, Ph. D.  
Universidad Industrial de Santander,  
Bucaramanga, Colombia

### Ciencias Naturales

- 10 José Luis Fernández Alonso, Doctor  
Real Jardín Botánico, Consejo Superior de  
Investigaciones Científicas, Madrid, España
- 10 Jaime Cantera, Doctorat d'Etat  
Universidad del Valle, Cali, Colombia
- 10 Gabriel Roldán, Dr. rer. nat.  
Universidad Católica de Oriente,  
Rionegro, Antioquia, Colombia
- 10 Sandra Baena Garzón, Ph. D.  
Pontificia Universidad Javeriana,  
Bogotá, Colombia
- 10 Néstor Hernando Campos Campos, Dr. rer. nat.  
Universidad Nacional de Colombia,  
Sede Caribe, Colombia
- 10 Martha Patricia Ramírez Pinilla, Ph. D.  
Universidad Industrial de Santander,  
Bucaramanga, Colombia
- 10 Jairo Castaño-Zapata, Ph. D.  
Universidad de Caldas, Manizales, Colombia
- Juan Manuel Díaz Merlano, Ph. D.  
Universidad Nacional de Colombia,  
Bogotá, Colombia
- 10 Gerardo A. Aymard C, Ph. D.  
Universidad Nacional de los Llanos Ezequiel  
Zamora, Venezuela
- 10 Néstor Julio García, Ph. D.  
Pontificia Universidad Javeriana,  
Bogotá, Colombia
- Jorge Jácome, Ph. D.  
Pontificia Universidad Javeriana,  
Bogotá, Colombia
- 10 Arturo Acero, Ph. D.  
Universidad Nacional de Colombia,  
Santa Marta, Colombia

### Ciencias Químicas

- 10 Sonia Moreno Guaqueta, Ph. D.  
Universidad Nacional de Colombia,  
Bogotá, Colombia

Moisés Wasserman Lerner, Ph. D.  
Universidad Nacional de Colombia,  
Bogotá, Colombia

- 10 Myriam Sánchez de Gómez, M.Sc.  
Universidad Nacional de Colombia,  
Bogotá, Colombia

- 10 Fernando Martínez, Docteur en Chimie  
Universidad Industrial de Santander,  
Bucaramanga, Colombia

- 10 Néstor García, Ph. D.  
Universidad Industrial de Santander,  
Bucaramanga, Colombia

Luis Fernando Echeverry, Ph. D.  
Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

### Ciencias de la tierra

- 10 Germán Poveda Jaramillo, Ph. D.  
Universidad Nacional de Colombia,  
Medellín, Colombia

- 10 Carlos Alberto Vargas, Ph. D.  
Universidad Nacional de Colombia,  
Bogotá, Colombia

- 10 Carlos Alberto Jaramillo Muñoz, Ph. D.  
Smithsonian Tropical Research Institute, Panamá

- 10 José Daniel Pabón, Ph. D.  
Universidad Nacional de Colombia,  
Bogotá, Colombia

### Matemáticas

Jorge Ivan Cossio Betancur, Ph. D.  
Universidad Nacional de Colombia,  
Medellín, Colombia

- 10 Luis Español González, Doctor  
Universidad de la Rioja, España

Jaime Ignacio Lesmes Camacho, Dr. phil. nat.  
Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

- 10 Luis Carlos Arboleda, Doctor  
Universidad del Valle, Cali, Colombia

- 10 Alf Onshuus, Ph. D.  
Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

---

## Comité científico internacional

Ángela María Guzmán, Ph. D.  
University of Central Florida,  
Orlando, Estados Unidos

Antoine M. Cleef, Ph. D.  
University of Amsterdam,  
The Netherlands

Rodolfo Castillo, Ph. D.  
Fort Lauderdale, Florida, USA

Carlos Jiménez, Ph. D.  
Universidad de La Coruña, España

Gioconda San Blas, Ph. D.  
Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas  
y Naturales, Caracas, Venezuela

Alfonso Castro, Ph. D.  
Harvey Mudd College, Claremont, CA,  
USA

José Rubens Pirani, Ph. D.  
Universidade de São Paulo, Brasil

Wolfgang Gieren, Ph. D.  
Universidad de Concepción, Chile

Pedro Joseph Natham, Ph. D.  
Centro de Investigación y de  
Estudios Avanzados, Instituto  
Politécnico Nacional, México

---

**Asistencia y coordinación editorial**  
Carolina Acosta

**Corrección de estilo y ortografía**  
Marta Renza

**Diseño y diagramación**  
Johanna Morales

## Reseñada en los siguientes índices nacionales e internacionales:

Actualidad Iberoamericana  
Agris  
Dialnet  
EBSCO  
Historia Mathematica

Index Kewensis  
Latindex  
Mathematical Reviews  
MathSciNet (on line data base)  
OCLC (Online Computer Library Center)

PERIODICA  
Publindex, Colciencias  
SciELO, Colombia  
Zentralblatt für Mathematik  
Zoological Record

Publindex, Colciencias (convocatoria 768 de 2016), categoría B

**Periodicidad:** trimestral  
**Fecha de inicio:** 1936  
**Tamaño:** 21,5 x 28 cm  
**Papel:** propalmate de 90 gr.  
Solicitud de canje

Esta publicación se ha financiado mediante la transferencia de recursos del Gobierno Nacional a la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

La Academia no es responsable de las opiniones aquí expresadas.

Reservados todos los derechos. El contenido de la presente publicación no puede ser reproducido, ni transmitido por ningún procedimiento electrónico, mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética, ni registrado por ningún sistema de recuperación de información, en ninguna forma, ni por ningún medio, sin la previa autorización por escrito del titular de los derechos de explotación de la misma.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización previa de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales.

Impreso en Colombia



### Portada



Escudo del Observatorio Astronómico Nacional de Bogotá, adoptado como emblema por la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

*“Y, como centro de la mayor parte de los trabajos científicos ejecutados en este país, ya directa o indirectamente, ha sido el Observatorio Astronómico de Santa Fé de Bogotá, y como, por derecho propio, en él tiene su asiento la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, nada nos ha parecido más natural, al hacer la historia de las ciencias en Colombia, para cooperar de esta suerte en la celebración del IV centenario de Bogotá, que dedicar el presente número al Observatorio Astronómico fundado por Mutis y dirigido por Caldas como su primer director”*

Jorge Álvarez Lleras  
Notas de la dirección  
Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 2 (6): 161, 1938



Academia Colombiana de Ciencias  
Exactas, Físicas y Naturales

ISSN 0370-3908  
eISSN 2382-4980

# REVISTA DE LA ACADEMIA COLOMBIANA de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Vol. 42 • Suplemento - Francisco José de Caldas Tenorio (1768-1816) • Págs. 1-212 •  
Octubre de 2018 • Bogotá - Colombia

## Contenido - Contents

<b>Editorial</b>	<b>La Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y los 250 años del nacimiento de Francisco José de Caldas: una conmemoración</b> <i>Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales</i> and the 250 anniversary of Francisco José de Caldas: a commemoration <i>Elizabeth Castañeda</i> ..... 8
<b>Crónica</b>	<b>Francisco José de Caldas Tenorio (1768-1816): antología de artículos sobre su vida y obra en la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales</b> Francisco José de Caldas Tenorio (1768-1816): Anthology of articles on his life and work in <i>Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales</i> <i>Alberto Gómez-Gutiérrez</i> ..... 10
<b>1937</b>	<b>Memoria sobre el estado de las quininas en general y en particular sobre las de Loja</b> Report on the state of [ <i>Cinchona</i> ] in general and in particular on those of Loja Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 1(4): 326-333, 1937 <i>Francisco José de Caldas</i> ..... 30
	<b>La quinología de Caldas y un nuevo aspecto científico de este prócer</b> The quinology of Caldas and a new scientific aspect of this hero Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 1(4): 306-309, 1937 <i>Jorge Álvarez Lleras</i> ..... 40
<b>1938</b>	<b>Los escritos de Caldas</b> The writings of Caldas Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 2(5): 2-3, 1938 <i>Jorge Álvarez Lleras</i> ..... 44
	<b>Carta inédita del sabio Caldas al doctor Antonio Arboleda</b> Unpublished letter from the wise Caldas to doctor Antonio Arboleda Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 2(5): 3-5, 1938 <i>Francisco José de Caldas</i> ..... 46

<b>1938</b>	<p><b>La vida de Caldas como ejemplo de lo que ha sido hasta ahora la ciencia para el país colombiano</b>  The life of Caldas as an example of what science has meant up to now for Colombia  Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 2(6): 162-163, 1938  <i>Jorge Álvarez Lleras</i> ..... 49</p>	49
	<p><b>Estudios seleccionados referentes a astronomía, meteorología y física</b>  Selected studies concerning astronomy, meteorology and physics  Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 2(6): 178-206, 1938  <i>Francisco José de Caldas</i> ..... 51</p>	51
	<p><b>Nota de la dirección</b>  Director's note  Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 2(6): 206, 1938  <i>Jorge Álvarez Lleras</i> ..... 88</p>	88
	<p><b>Inscripción conmemorativa de los trabajos de la Misión al Ecuador</b>  Commemorative inscription of the works of the Mission to the equator  Tomado de La Condamine y la expedición de los académicos franceses a la presidencia de Quito (1735-1744). Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 2(5): 20-33, 1938  <i>Georges Perrier</i> ..... 89</p>	89
	<p><b>Explicación de Caldas referente a la lápida de Cuenca</b>  Explanation of Caldas regarding the stone plate of Cuenca  Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 2(6): 311-313, 1938  <i>Francisco José de Caldas</i> ..... 90</p>	90
	<p><b>Artículo necrológico del Sr Dr José Celestino Mutis</b>  Obituary of Mr. Dr. José Celestino Mutis  Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 2(6): 327-329, 1938  <i>Francisco José de Caldas</i> ..... 93</p>	93
	<p><b>Memoria histórica sobre la vida, carácter, trabajos científicos y literarios, y servicios patrióticos de Francisco José de Caldas</b>  Historical memory on the life, character, scientific and literary works and patriotic services of Francisco José de Caldas  Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 2(6): 329-337, 1938  <i>Lino de Pombo</i> ..... 95</p>	95
<b>1945</b>	<p><b>Sesión solemne de la Sociedad Colombiana de Ingenieros en honor de Caldas</b>  Solemn session of the Colombian Society of Engineers in honor of Caldas  Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 6(22-23): 400-403, 1945  <i>Jorge Álvarez Lleras</i> ..... 104</p>	104
<b>1950</b>	<p><b>Prefacio a la geografía de las plantas de Alexander von Humboldt</b>  Preface to Alexander von Humboldt's geography of plants  Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 8(29): 65-66, 1950  <i>Francisco José de Caldas</i> ..... 108</p>	108

<b>1951</b>	<b>Homenaje al sabio Francisco José de Caldas</b> Tribute to the wise Francisco José de Caldas Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 8(30): 145-147, 1951 <i>Jorge Álvarez Lleras</i> ..... 110
	<b>El amor y la sabiduría de Francisco José de Caldas</b> The love and wisdom of Francisco José de Caldas Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 8(30): 149-153, 1951 <i>Luis María Murillo</i> ..... 113
<b>1952</b>	<b>Caldas y el hipsómetro</b> Caldas and the hypsometer Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 8(32): 449-457, 1952 <i>Alfredo Bateman</i> ..... 120
<b>1959</b>	<b>Caldas y Humboldt</b> Caldas and Humboldt Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 10(41): LX-LXVII, 1959 <i>Alfredo Bateman</i> ..... 129
	<b>La ciencia y la historia</b> Science and history Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 10(41): LXX-LXXII, 1959 <i>Enrique Pérez Arbeláez</i> ..... 138
<b>1960</b>	<b>Francisco José de Caldas</b> Francisco José de Caldas Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 11(42): VI-XV, 1960 <i>Luis María Murillo</i> ..... 142
	<b>Caldas y los orígenes eurocriollos de la geobotánica</b> Caldas and the Eurocreole origins of geobotany Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 11(42): XVI-XX, 1960 <i>Pablo Vila</i> ..... 153
	<b>Francisco José de Caldas, periodista</b> Francisco José de Caldas, journalist Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 11(42): XXXI-XXXVI, 1960 <i>Luis Martínez Delgado y Sergio Elías Ortiz</i> ..... 158
<b>1992</b>	<b>Francisco José de Caldas y la botánica</b> Francisco José de Caldas and botany Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 18(70): 369-381, 1992 <i>Santiago Díaz-Piedrahita</i> ..... 164

<b>1996</b>	<p><b>El método de Caldas para medir la elevación de las montañas</b>  The Caldas method to measure the elevation of mountains  Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 20(76): 63-69, 1996  <i>Jorge Arias de Greiff</i> ..... 177</p>
<b>2016</b>	<p><b>Caldas, matematización de la naturaleza y sentimiento telúrico</b>  Caldas, mathematization of nature and a telluric sensation  Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 40(154): 6-7, 2016  <i>Luis Carlos Arboleda</i> ..... 184</p> <p><b>Las mariposas de Francisco José de Caldas y Thenorio</b>  The butterflies of Francisco José de Caldas y Thenorio  Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 40(155): 190-191, 2016  <i>Gonzalo Andrade</i> ..... 187</p> <p><b>Un manuscrito póstumo e inédito de 200 años: Cuaderno de viajes y observaciones de Francisco José de Caldas entre 1802 y 1807</b>  A 200 year-old posthumous and unpublished manuscript: Travel notebook and observations of Francisco José de Caldas between 1802 and 1807  Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 40(156): 380-381, 2016  <i>Alberto Gómez Gutiérrez</i> ..... 189</p>
<b>2017</b>	<p><b>Caldas y el gran cometa de 1807</b>  Caldas and the big comet of 1807  Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 41(159): 244-252, 2017  <i>J. Gregorio Portilla</i> ..... 191</p> <p><b>Enfoque y alcance</b>  Focus and Scope ..... 201</p>

## **La Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y los 250 años del nacimiento de Francisco José de Caldas: una conmemoración**

La enriquecedora experiencia que significó la publicación del *Suplemento Clásicos 1936-1986* sigue dando frutos. En la antología que hoy ofrecemos con los artículos que sobre Francisco José de Caldas se publicaron en la Revista de la Academia durante sus 82 años de labores, los académicos y todos nuestros lectores podrán ampliar su conocimiento en torno a la vida y la obra del Sabio, como una forma de conmemorar los 250 años de su nacimiento.

La antología fue preparada magistralmente por el académico Alberto Gómez-Gutiérrez, editor asociado de la Revista y uno de los gestores del *Suplemento Clásicos*. En la revisión que realizó para dicho suplemento quedó claro que el trabajo de Francisco José de Caldas había sido exaltado en las páginas de la Revista en diversas ocasiones, especialmente por la labor de su primer editor, el doctor Jorge Álvarez Lleras. En este sentido, vale la pena recordar que la aparición del primer número de la Revista de la Academia coincidió con los 120 años del fallecimiento de Caldas. A finales del 2017 el académico Gómez-Gutiérrez expresó su deseo de preparar la antología con ocasión de los 250 años del natalicio de Caldas en 2018, trabajo con el que se comprometió inmediatamente y que le tomó nueve meses, y en el cual tuve el gran privilegio de participar. Cinco de los 27 documentos que contiene la antología son de autoría de Caldas y aparecieron en los volúmenes 1, 2 y 8, publicados entre 1936 y 1950.

Como sustento de los resultados de la labor emprendida para dicha antología, vale la pena recordar los objetivos de la Revista de la Academia, especialmente a partir del pensamiento y las palabras de su primer editor, por lo cual me permito transcribir algunos apartes de sus *Notas de la Dirección*, aparecidas en algunos de los primeros números.

*De la manera como habrá de continuarse esta Revista, dentro de los propósitos de la Academia*

*Notas de la dirección*

Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 2(2): 95, 1937

*Frecuentemente ha sucedido que nuestros historiadores —que no olvidan ni insignificantes detalles relativos a hombres públicos nuestros: prestigiosos militares, políticos de renombre, escritores y poetas de fama— dejaron en la penumbra, y a veces en plena oscuridad, a servidores de la Patria que la ilustraron con su ciencia en la cátedra retirada, en el silencio de los laboratorios o en las bibliotecas y museos. Y hasta ha ocurrido con figuras como la del sabio Caldas, cuyo nombre ha resonado desde la epopeya de nuestra independencia por todos los ámbitos del país, que al ser conocidos lo deben a sus hechos guerreros o a sus influencias políticas o sociales, nunca a sus méritos científicos. Así, por ejemplo, en el caso de Caldas, es difícil saber si los historiadores que se han ocupado de su figura histórica de prócer y mártir de la Patria, comprendieron jamás cuál fue la importancia de su labor en el campo de la Física, o siquiera supieron a ciencia cierta en qué consistió ella. A remediar tal deficiencia, para que nuestra juventud pueda comprender que en el pasado Colombia ha contado con hombres de verdadero mérito científico, tiende el propósito firme de esta Revista de incluir en sus páginas los nombres todos de colombianos que en alguna circunstancia recorrieran el territorio patrio, observaran su fauna y su flora, descubrieran sus bellezas naturales, explotaran los filones de sus minas, trazaran sus horizontes geológicos, midieran la extensión de sus llanuras o la altura de sus montañas, analizaran en los laboratorios los productos de su suelo, o ilustraran a sus compatriotas en los progresos de las matemáticas y sus aplicaciones.*

*Conceptos sobre la aparición de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico - Químicas y Naturales*

*Notas de la dirección*

Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat. 1(3): 300, 1937

*Por disposición de la Academia, empezamos a publicar en la presente edición parte de la copiosa correspondencia recibida. Al hacerlo, dejamos constancia de nuestro agradecimiento por los honrosos conceptos contenidos en ella respecto a la labor emprendida por la Institución con la publicación de esta Revista. También insertamos en estas notas recortes de prensa de la capital y de provincias, referentes a la misma circunstancia.*

“El Siglo”. Febrero 27 de 1937.

*A él [Álvarez Lleras] se ha encomendado la guarda de este templo de la ciencia latina que es el Observatorio de Bogotá y en cuyos muros parece que vivieran en acecho las sombras de Mutis, Caldas, Codazzi y Garavito.*

*La Revista se ha presentado por el personal de dirección y redacción con un acopio de trabajos que desde hacía muchas decenas de años se hacía esperar por los estudiosos. En la mencionada Revista se darán a conocer los estudios científicos relacionados con las ciencias exactas, las ciencias fisicoquímicas y las naturales. Estas tres secciones están integradas por lo más linajudo del pensamiento y del estudio. No cometemos error al afirmar que después de la publicación del “Semanario de la Nueva Granada”, fundado y dirigido por Caldas, y auspiciado y alimentado con la contribución técnica del sabio alemán barón Alejandro de Humboldt en la primera década del siglo XIX, ninguna otra revista se presenta a la consideración de la juventud que desee estudiar como ésta de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales. Para hondas meditaciones y para profundas elucubraciones del espíritu se presentan los señores que integran la dirección y redacción de la mencionada Revista, la única en su clase que está llamada a salvar la tradición de estudios serios que dio a Colombia una posición envidiable entre las naciones de la raza latina.*

*Y, a propósito de Caldas, muy modestamente nos permitimos insinuar a la directiva y redacción de la Revista se dé a conocer en ella, aunque sea por partes, ya que es muy extensa, la obra de nuestro Caldas. Qué gran favor prestaríais, señores de la dirección, a esta juventud que en todo piensa menos en estudiar y que de hacerlo tumultuariamente sostiene que los sabios no sirven para profesores, porque saben mucho.*

*Juan B. Arias*

Como editora de la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, y en representación de su Comité Editorial, deseo expresar nuestro sincero agradecimiento al académico Gómez Gutiérrez por el excelente trabajo que adelantó y que enaltece a nuestra Revista. Constituye una gran satisfacción presentar a todos nuestros lectores este suplemento, el cual responde con creces a los anhelos que en torno a la figura de Caldas expresara desde el origen mismo de la Revista, hace 82 años, su primer editor: “*Procurar que este genio de la ciencia colombiana sea conocido del público a través de sus obras. Si a esto sólo alcanzara la acción de esta Revista, nos daríamos por satisfechos*”.

Los invito a disfrutar esta magnífica antología, y a difundirla, especialmente entre las nuevas generaciones, para contribuir así al cumplimiento de uno de los objetivos de la Revista en sus 82 años de vida.

Elizabeth Castañeda, Ph.D.  
Editora

## Francisco José de Caldas Tenorio (1768-1816): antología de artículos sobre su vida y obra en la *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*

Alberto Gómez-Gutiérrez

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

Con ocasión del 250 aniversario del nacimiento de Francisco José de Caldas, precursor de la ciencia en Colombia, se presenta una antología comentada de los artículos sobre su vida y obra que fueron publicados en la *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* entre 1936, fecha de su fundación, y 2017<sup>1</sup>.

Debe advertirse que al ser Caldas referente histórico de diferentes disciplinas científicas en Colombia, y al haber sido designado como epónimo institucional y epíteto taxonómico, se ha optado por seleccionar para la presente antología exclusivamente aquellos artículos que mencionan a Francisco José de Caldas como individuo y desarrollan en torno a él conceptos y argumentos relativos a la historia de la ciencia nacional. No se incluyen artículos asociados a otros naturalistas contemporáneos de Caldas como Mutis y Humboldt, con la excepción del “Prefacio” (o “Prefación”, como Caldas lo denominó originalmente), que el payanés dedicó a la “Geografía de las Plantas” del prusiano. Tampoco a los libros que tratan sobre Caldas publicados con fondos de la Academia de Ciencias –principalmente por los académicos Alfredo Bateman, Jorge Arias de Greiff y Santiago Díaz-Piedrahita,<sup>2</sup> solos o en colaboración con otros autores–, los cuales se listan en la Tabla 1.

En la antología referida se relacionan también cinco artículos póstumos firmados por Caldas que fueron publicados por la Academia a partir de 1936 (Tabla 2). El primero de estos hizo parte del número 4 del volumen 1, con fecha de octubre-diciembre de 1937, y contiene la “Memoria sobre el estado de las quinas en general y en particular sobre

las de Loja”, cuya fecha original se reporta en Quito en marzo 16 de 1805. Una sola ilustración acompaña el texto, y esta corresponde a la “Carta topográfica de las cercanías de Loja que producen la *Cinchona officinalis* levantada por F. J. de Caldas en octubre de 1804” (Figura 1).<sup>3</sup>

Además de precisar los términos de altitud (300 – 1.553,7 toesas sobre el nivel del mar) y latitud (5° boreal – 12° austral), Caldas concluyó así su *Memoria* sobre las quinas de Loja:

De todo lo dicho hasta aquí resulta que en toda la América Meridional, solo en las 200 leguas de las inmediaciones de Loja se halla la verdadera *Cinchona officinalis*, la única que se remite por cuenta de S[u] M[ajestad] a la Botica Real; que acotándola bajo los límites que prescribe la carta adjunta, corrigiendo algunos abusos, y sobre todo, promoviendo los plantíos, pueden proveer para siempre estos bosques, no solo de las 4[00] - 500 arrobas que se extraen hoy, sino una cantidad mucho mayor; que animando los trasplantes a otros lugares análogos del Reino, se multiplicará este específico prodigiosamente con notables ventajas de los Pueblos y del Rey; que sujetando al Profesor de Loja a las luces y dirección del célebre Mutis, saldrá del letargo en que hace trece años se halla sepultado; se perfeccionarán, o mejor decir, se echarán los fundamentos a una Administración abandonada hasta hoy al capricho y a la ignorancia de los Corregidores de esa Ciudad; que las otras especies de Quinas inferiores en virtud pueden sin perjuicio de S[u] M[ajestad] dejarse en manos de los vasallos; que esta providencia digna de un Soberano clemente sacará a muchas familias de la miseria y reanimará considerablemente el comercio moribundo de la Provincia de Quito. En fin, que, para impedir los cortes indiscretos, y los abusos de los particulares, se formen ordenanzas que prescriban el método, la cantidad, el tiempo en que deben verificarse los acopios.<sup>4</sup>

Esta *Memoria* fue presentada en ese mismo número en medio de las notas editoriales de Jorge Álvarez Lleras (1885-1952), bajo el subtítulo de “La quinología de Caldas

<sup>1</sup> El presente artículo corresponde a un resultado preliminar de las indagaciones del autor sobre fuentes primarias y secundarias de la obra de Francisco José de Caldas en el marco del proyecto de edición comentada de un manuscrito inédito del payanés titulado *Viaje a Ibarra*, recuperado recientemente por la Pontificia Universidad Javeriana en una librería-anticuario de París. Véase: Gómez-Gutiérrez (2016[b], 380-381).

<sup>2</sup> Los académicos Arias de Greiff, Bateman y Díaz-Piedrahita publicaron síntesis biográficas complementarias en la Academia Colombiana de Historia, y con otros editores. Estas son, en orden cronológico: Arias de Greiff, Bateman, Fernández Pérez & Soriano Lleras (1966); Bateman (1969, 1970, 1978); Arias de Greiff (1994); Díaz-Piedrahita (1994, 1997).

<sup>3</sup> Las figuras que ilustran el presente artículo (con excepción de la Figura 6) fueron tomadas directamente de los artículos publicados en los números originales de la *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. En este caso, véase: Caldas, [1805] 1937; 1(4): 326-333, inserto.

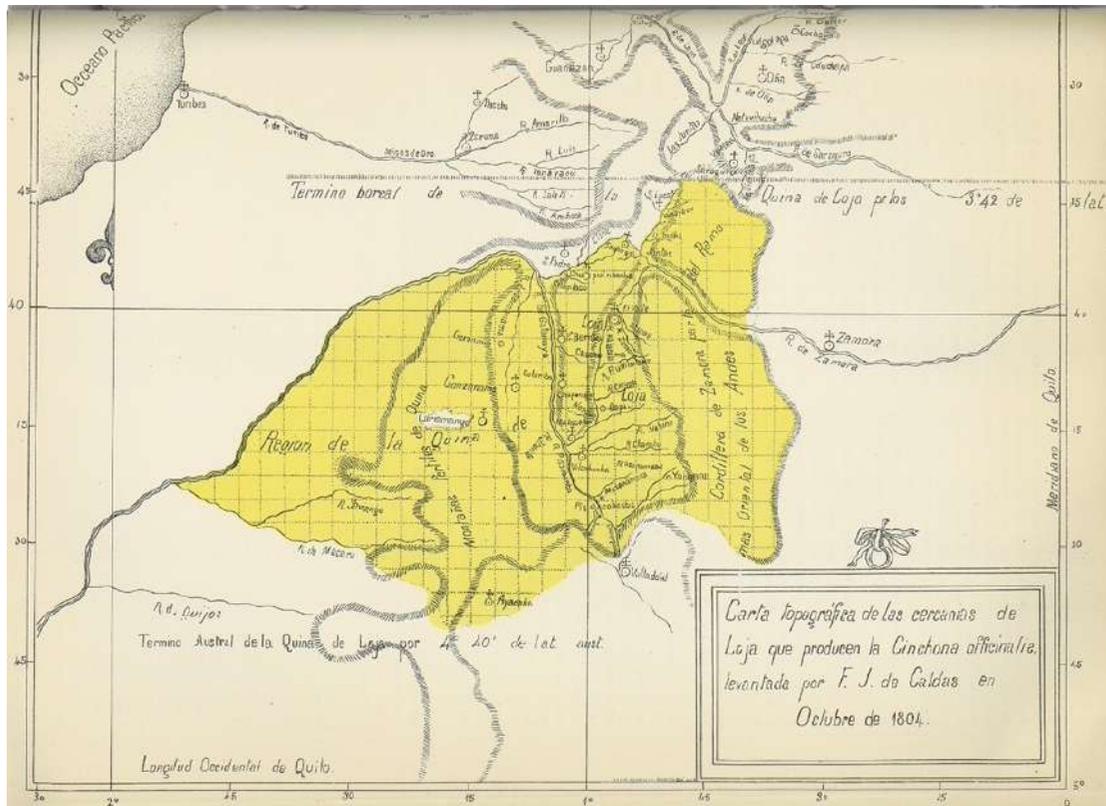
<sup>4</sup> Caldas, [1805] 1937; 1(4): 333. En: <http://dx.doi.org/10.18257/racefyn.734>

**Tabla 1.** Libros que tratan sobre Caldas editados o coeditados por la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

Año	Título	Autores o editores
1978	Cartas de Caldas	Alfredo Bateman; Jorge Arias de Greiff
1991	La botánica en Colombia, hechos notables en su desarrollo	Santiago Díaz-Piedrahita
1994	La astronomía en Colombia	Jorge Arias de Greiff
2006	La obra cartográfica de Francisco José de Caldas	Mauricio Nieto Olarte; Santiago Muñoz Arbeláez; Santiago Díaz-Piedrahita; Jorge Arias de Greiff
2010	Hombres de ciencia e independencia	Santiago Díaz-Piedrahita
2016	Cartas de Caldas ilustradas	Nataliya Savitskaya; Diego Caldas Varona
2016	Ensayo de una memoria sobre un nuevo método de medir las montañas por medio del termómetro	Darío Valencia Restrepo (ed.); Jorge Arias de Greiff; Víctor Manuel Albis; Regino Martínez-Chavanz; Luis Carlos Arboleda
2016	Francisco José de Caldas, 1768-1816. Bicentenario de su muerte	Darío Valencia Restrepo (ed.); Jorge Arias de Greiff; Luis Carlos Arboleda; Gonzalo Andrade, <i>et al.</i>

**Tabla 2.** Artículos de y sobre Caldas en la *Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*

Año (volumen)	Título	Autor
1936-1937 (I)	La quinología de Caldas y un nuevo aspecto científico de este prócer	Jorge Álvarez Lleras
	Memoria sobre el estado de las quinas en general y en particular sobre las de Loja	Francisco José de Caldas
1938 (II)	Los escritos de Caldas	Jorge Álvarez Lleras
	Carta inédita del sabio Caldas al doctor Antonio Arboleda	Francisco José de Caldas
	La vida de Caldas como ejemplo de lo que ha sido hasta ahora la ciencia para el país colombiano	Jorge Álvarez Lleras
	Estudios seleccionados referentes a astronomía, meteorología y física	Francisco José de Caldas
	Nota de la dirección	Jorge Álvarez Lleras
	Inscripción conmemorativa de los trabajos de la Misión al Ecuador	Georges Perrier
	Explicación de Caldas referente a la lápida de Cuenca	Francisco José de Caldas
	Artículo necrológico del Sr Dr José Celestino Mutis	Francisco José de Caldas
	Memoria histórica sobre la vida, carácter, trabajos científicos y literarios, y servicios patrióticos de Francisco José de Caldas	Lino de Pombo
1945 (VI)	Sesión solemne de la Sociedad Colombiana de Ingenieros en honor de Caldas	Jorge Álvarez Lleras
1950 (VIII)	Prefacio a la geografía de las plantas de Alexander von Humboldt	Francisco José de Caldas
1951 (VIII)	Homenaje al sabio Francisco José de Caldas	Jorge Álvarez Lleras
	El amor y la sabiduría de Francisco José de Caldas	Luis María Murillo
1952 (VIII)	Caldas y el hipsómetro	Alfredo Bateman
1959 (X)	Caldas y Humboldt	Alfredo Bateman
	La ciencia y la historia	Enrique Pérez Arbeláez
1960 (XI)	Francisco José de Caldas	Luis María Murillo
	Caldas y los orígenes eurocriollos de la geobotánica	Pablo Vila
	Francisco José de Caldas, periodista	Luis Martínez Delgado y Sergio Elías Ortiz
1992 (XVIII)	Francisco José de Caldas y la botánica	Santiago Díaz-Piedrahita
1996 (XX)	El método de Caldas para medir la elevación de las montañas	Jorge Arias de Greiff
2016 (XL)	Caldas, matematización de la naturaleza y sentimiento telúrico	Luis Carlos Arboleda
	Las mariposas de Francisco José de Caldas y Thenorio	Gonzalo Andrade
	Un manuscrito póstumo e inédito de 200 años: Cuaderno de viajes y observaciones de Francisco José de Caldas entre 1802 y 1807	Alberto Gómez Gutiérrez
2017 (XLI)	Caldas y el gran cometa de 1807	Gregorio Portilla



**Figura 1.** Carta topográfica de las cercanías de Loja que producen la *Cinchona officinalis* levantada por F. J. de Caldas en octubre de 1804. Tomada de la transcripción del manuscrito original titulado “Memoria sobre el estado de las Quinas en general y en particular sobre la de Loxa”, en: Federico González Suárez. *Un opúsculo inédito de don Francisco José de Caldas* (Guayaquil, 1907).

y un nuevo aspecto científico de este prócer”, y hacía parte de una sucesión de artículos sobre la Expedición Botánica, específicamente sobre la quina, que publicó la Academia partiendo de la reproducción del texto decimonónico de José Jerónimo Triana Silva (1828-1890) titulado “La quinología de Mutis”. El editor incluyó un extracto de la Introducción a la *Memoria* de Caldas que fuera publicada por primera vez en Guayaquil en 1907 por el arzobispo Federico González Suárez (1844-1917), titulada “Un opúsculo inédito de don Francisco José de Caldas”.<sup>5</sup>

La segunda referencia de los académicos a Caldas, después de la que correspondió a su *Memoria* póstuma sobre las quinas, apareció en las “Notas editoriales” del número 5 en el volumen 2 de 1938, bajo el descriptor de “Los escritos de Caldas”. En esta sección editorial se enumeraron 22 textos “atendiendo al orden cronológico de ellos”, seguidos por ocho escritos más, cuyo listado se cierra con la transcripción de la “[Copia de una] carta inédita del sabio dirigida al doctor Antonio Arboleda, [de Popayán] remitida a la Academia por uno de sus descendientes, don Vicente J. Arboleda C., “con el objeto de que sea conocida en su

intimidad”.<sup>6</sup> Esta epístola haría parte de las 195 *Cartas de Caldas* que fueron posteriormente editadas en el año 1978 por los académicos Alfredo Bateman y Jorge Arias de Greiff, y publicadas por la Academia de Ciencias.<sup>7</sup> Los 30 textos (algunos de ellos compuestos) relacionados por Álvarez Lleras en este editorial de 1938, con la advertencia de que no se pretendía que esta fuera una lista exhaustiva de la obra caldasiana, son:

1. Ensayo de una Memoria sobre un nuevo método de medir las montañas por medio del termómetro y el agua hirviendo ([1802] 1819)
2. Estado de la geografía del Virreinato de Santa Fe de Bogotá con relación a la economía y al comercio ([1807] 1808)
3. Descripción del Observatorio Astronómico de Bogotá (1808)
4. Discurso sobre la educación (1808)
5. El influjo del clima sobre los seres organizados (1808)
6. Artículo necrológico de don José Celestino Mutis (1808)
7. Tablas de observaciones meteorológicas – Eclipse total de Luna (1808) – Noticia meteorológica (1809)

<sup>5</sup> Álvarez Lleras, 1937; 1(4): 306-309. En: <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.735>

<sup>6</sup> Caldas (1802), en Álvarez Lleras, 1938; 2(5): 3-5. En: <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.737>

<sup>7</sup> Véase Caldas [1802] en Bateman y Arias, 1978, 135-139.

8. Geografía de las plantas o cuadro físico de los Andes equinocciales – Notas (1809)
  9. Elevación del pavimento del salón principal del Observatorio Astronómico de Bogotá (1809)
  10. Memoria sobre el cultivo de la cochinilla y sobre la importancia de trasplantar al Nuevo Reino la canela, el clavo, la nuez moscada y las demás especias del Asia (1810)
  11. Memoria sobre el modo de cultivar la cochinilla (1810)
  12. Memoria sobre la importancia de connaturalizar en el Nuevo Reino de Granada la vicuña del Perú y de Chile (1810)
  13. Almanaque para el año 1811 (1810) – Almanaque para 1812 (1811)
  14. Cuadro físico de las regiones equinocciales – Notas – Descripción y medidas del Salto de Tequendama (1810)
  15. Estadística de Méjico, por el Barón de Humboldt – Notas (1810)
  16. Elogio histórico del Dr Dn Miguel Cabal (1810)
  17. Viajes de Caldas ([1802-1804] 1843 -sic-<sup>8</sup>)
  18. Memoria sobre el plan de viaje proyectado en Quito a la América Septentrional ([1802] 1849)
  19. Representación dirigida al Secretario del Virrey de Bogotá ([1808] 1849)
  20. Memoria sobre las Quinas de la Provincia de Loja en el Ecuador ([1805] 1907)
  21. Memoria sobre la nivelación de las plantas que se cultivan en la vecindad del ecuador – Tabla de las alturas del barómetro en los puntos principales de la nivelación ([1803] 1906)
  22. Viaje al norte de Santa Fe de Bogotá (1812)
- A los ocho textos restantes se alude como que “se conservan ocultos, o acaso se han perdido sin remedio”:
23. Dos volúmenes manuscritos, en los cuales hacía la narración de sus viajes y describía el estado de los pueblos de la parte meridional del Virreinato (1802-1804)<sup>9</sup>
  24. Una Memoria sobre la geografía de las plantas (sin fecha)
  25. Numerosos apuntes recogidos para componer la gran obra botánica titulada *Phytografia Aequatorialis* (sin fecha)
  26. Medidas barométricas numerosas (sin fecha)
  27. Muchas cartas geográficas levantadas con mucha prolijidad (1802-1809)<sup>10</sup>

<sup>8</sup> Se trata del año 1849, año de la reedición de algunos textos de Caldas escogidos por Joaquín Acosta en compañía del librero Antoine Lasserre.

<sup>9</sup> Estos corresponden probablemente a los manuscritos titulados “Viaje a Cotacache” y “Viaje a Ibarra”, que se conservan hoy en la Biblioteca Lilly de la Universidad de Indiana en Bloomington, Estados Unidos, y en la Biblioteca Alfonso Borrero Cabal, S. J. – Sección de Libros Valiosos– de la Pontificia Universidad Javeriana en Bogotá, respectivamente.

<sup>10</sup> La obra cartográfica original de Caldas fue publicada por Mauricio Nieto Olarte en el 2006 con base en sus hallazgos en archivos españoles y colombianos. Véase Nieto (2006).

28. Un volumen de observaciones astronómicas (sin fecha)
29. Una obra sobre las quinas, cuyo título era *Cinchonas* (sin fecha)
30. Según [José Manuel] Groot [y Urquinaona], el *Diario político* que comenzó a publicarse en Bogotá por orden de la Junta Suprema el año de 1810, fue redactado por Caldas y por [Joaquín] Camacho (sin fecha)<sup>11</sup>

Es importante, en este punto, incluir como referencia la Tabla de Contenido de la compilación de los 45 trabajos caldasianos que había publicado el historiador Eduardo Posada (1862-1942) en 1912 bajo el título de *Obras de Caldas* en el volumen IX de la colección denominada “Biblioteca de Historia Nacional”. Estos son, en orden cronológico:

- Educación de menores (1793)
- Observaciones sobre la altura de Guadalupe (1801)
- Ensayo de una memoria sobre un nuevo método de medir las montañas y sobre el proyecto de una expedición científica (1802)
- Memoria sobre el origen del sistema de medir las montañas (1802)
- Memoria sobre el plan de un viaje de Quito á la América Septentrional (1802)
- Memoria sobre la nivelación de las plantas que se cultivan en la vecindad del Ecuador (1803)
- Discurso en elogio del doctor José C. Mutis (1803)
- Viaje de Quito á las costas del Océano Pacífico por Malbucho (1804)
- Carta del camino de Malbucho (1804)
- Viaje al corazón de Barnuevo (1804)
- Viajes al sur de Quito (1804)
- Viaje de Paute (1804)
- Cuenca (1804)
- Memoria sobre el estado de las quinas en general, y en particular sobre las de Loja (1805)
- Viaje de Quito á Popayán (1805)
- Estado de la geografía del Virreinato de Santafé ([1807] 1808)
- Descripción del Observatorio Astronómico de Santafé (1808)
- Artículo necrológico del señor J. C. Mutis (1808)
- Del influjo del clima sobre los seres organizados (1808)
- Observaciones meteorológicas (1808)
- Memorial al Secretario del Virreinato (1808)
- Prospecto del Semanario para 1809 (1809)
- Noticias meteorológicas (1809)
- Prefación á la Geografía de las plantas (1809)
- Notas á la misma (1809)
- Contestación á las censuras (1809)
- Respuesta al Aprendiz (1809)
- Elevación del pavimento del Observatorio (1809)

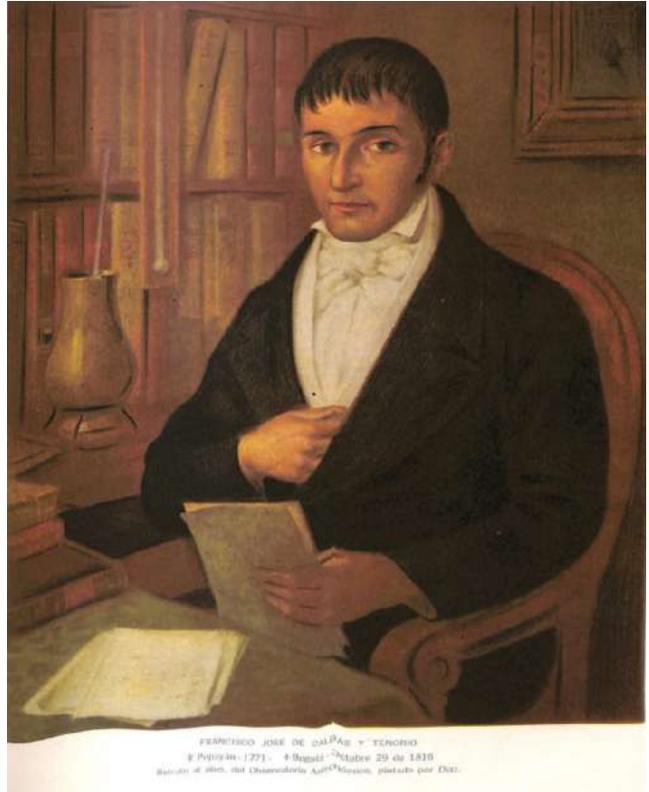
<sup>11</sup> Álvarez Lleras, 1938; 2(5): 2-3. En: <http://dx.doi.org/10.18257/racefyn.736>

- Nuevo plan del Semanario para 1810 (1809)
- Epílogo (1809)
- [Primer] Informe al Virrey (1809)
- [Segundo] Informe al Virrey (1809)
- Memoria sobre la importancia del cultivo de la cochinilla (1810)
- Botánica - *Pombea* (1810)
- Memoria sobre el modo de cultivar la cochinilla (1810)
- Botánica - *Consuegria* (1810)
- Memoria sobre la importancia de connaturalizar en el Reino la vicuña del Perú y de Chile (1810)
- Preliminares para el almanaque de 1811 (1810)
- [Prefación del] *Cuadro físico de las regiones ecuatoriales* (1810)
- [Advertencia sobre la] *Estadística de Méjico* (1810)
- Elogio histórico del doctor don Miguel Cabal (1811)
- Almanaque para el año de 1812 (1811)
- Viaje al norte de Santafé de Bogotá (1812)
- Discurso [preliminar] en el cuerpo de Ingenieros de Antioquia (1814)
- Plan razonado de un cuerpo de ingenieros mineralógicos ([1802] s. f.)<sup>12</sup>

Volviendo a la revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ACCEFYN) en 1938, su segundo año de existencia, se publicó una nueva referencia de los académicos al payanés en las “Notas de la dirección” correspondientes al número 6 del volumen 2, coincidiendo con el cuarto centenario de la fundación de Bogotá. Después de una breve introducción sobre la importancia del Observatorio Astronómico Nacional como símbolo “de lo poco que en el campo científico se ha hecho” para justificar “el nombre de Atenas suramericana con que ingenios extranjeros han designado a Bogotá”, y “como centro de la mayor parte de los trabajos científicos ejecutados en este país, ya directa o indirectamente”, se explica que se ha optado, al “hacer la historia de las ciencias en Colombia” para dicha efemérides, por dedicar un número de la revista al Observatorio “fundado por Mutis y dirigido por Caldas”<sup>13</sup> en su calidad de sede principal de ACCEFYN en ese entonces.

<sup>12</sup> Posada, Eduardo. *Obras de Caldas*. Bogotá: Imprenta Nacional, 1912. La autoría del último escrito incluido en esta antología ha sido controvertida y aclarada por el historiador José Antonio Amaya (2004, 78), en razón a sus referencias internas. Para consultar sucesivas compilaciones y comentarios de las obras de Caldas, además de su correspondencia (cuyos principales epistolarios se presentan en la Tabla 1), véase, en orden cronológico: Acosta (1849); Schumacher ([1884] 1986); Mendoza (1909); Posada (1917); Barreiro (1933); Bateman (1966, 1970); Chenu (1992); Appel (1994); Andress y Nieto (2013).

<sup>13</sup> Las frases citadas en comillas fueron tomadas de Álvarez Lleras, Jorge. “Notas de la dirección”. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 1938; 2(6): 161. Cursivas propias. En: [http://www.accefyn.com/revista/Vol\\_2/v2no6/Notas\\_dela\\_direccion.pdf](http://www.accefyn.com/revista/Vol_2/v2no6/Notas_dela_direccion.pdf)



**Figura 2.** Retrato al óleo de Francisco José de Caldas. Autor: Miguel Díaz Vargas (1886-1956). Tomado de: Álvarez Lleras, Jorge. “Notas de la dirección”. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 1938; 2(6): Inserto. El original se conserva en el Observatorio Astronómico.

Esta somera historia de las ciencias en Colombia, centrada en las labores del Observatorio Astronómico, incluye una sección completa titulada “La vida de Caldas como ejemplo de lo que ha sido hasta ahora la ciencia para el país colombiano”,<sup>14</sup> con la transcripción de algunos extractos de la carta de Caldas a Pascual Enrile, rogándole por su vida.

Cinco páginas después aparece una de las tres únicas ilustraciones del editorial conmemorativo, consistente en un retrato al óleo de Caldas “pintado por Díaz”, con la referencia a los lugares y fechas de su nacimiento y muerte en el pie de imagen, así: “Popayán, 1771 (sic) – Bogotá, Octubre 29 de 1816” (Figura 2).

Los dos retratos complementarios en este sobrevuelo de la historia de la ciencia en Colombia fueron dispuestos, también a todo color, para Agustín Codazzi (1793-1859) y Julio Garavito Armero (1865-1920).

Más adelante, en esta misma revista conmemorativa, se incluyó un artículo titulado “Estudios seleccionados referentes a astronomía, meteorología y física” con la firma póstuma de “Francisco José de Caldas”, a la que se agregó, como indicación de la vinculación institucional del autor en

<sup>14</sup> *Ibidem*, 162-168. En: <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.738>

ese momento de su vida, el descriptor de “Primer Director del Observatorio Astronómico Nacional y segundo de Mutis en la Expedición Botánica”.<sup>15</sup>

La selección de estos 13 textos estuvo a cargo del director de la revista, Jorge Álvarez Lleras, quien la justificó como la que daba “mejor idea de sus aficiones y capacidades científicas –esté ello reproducido muchas veces o sea de pocos conocido–”.<sup>16</sup> Estos son:

1. Descripción del Observatorio Astronómico de Santa Fe de Bogotá situado en el jardín de la Real Expedición Botánica (1808)
2. Elevación del pavimento del salón principal del Observatorio de Santa Fe de Bogotá (1809)
3. Observaciones de la aguja ([1802] s. f.)
4. Velocidad del sonido ([1802] s. f.)
5. Meteorología (1807)
6. Astronomía ([1802] s. f.)
7. Geografía del Reino – Latitud de Quito (s. f.)
8. Meteorología (1808)
9. *Ensayo de una memoria sobre un nuevo método de medir las montañas por medio del termómetro y el agua hirviendo, seguida de un apéndice que contiene algunas observaciones muy importantes y útiles para la mejor inteligencia de dicha memoria* ([1802] 1819)<sup>17</sup>
10. Apéndice ([1802] 1819) (Figura 3)
11. Carta del camino de Malbucho (1804)
12. [Adenda (1819)]
13. *Almanaque de las Provincias Unidas del N[uevo] R[eino] de Granada para el año bisiesto de 1812, tercero de nuestra libertad, calculado por Francisco Josef de Caldas y Tenorio. Director del Observatorio Astronómico de Santafé de Bogotá* (1811) (Figura 4).

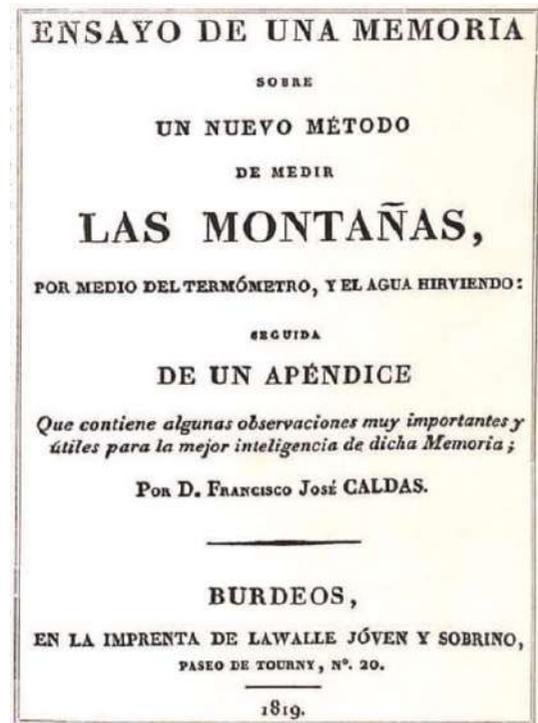
En una “Nota de la Dirección”<sup>18</sup> a pie de página de la transcripción de los “Estudios seleccionados referentes a astronomía, meteorología y física”, Álvarez Lleras define a Caldas como lo contrario a un genio analítico: “genio intuitivo [...], físico [...], artífice [manual y] naturalista”, y anuncia un extracto biográfico del prócer escrito por Lino de Pombo [O’Donnell (1797-1862)], el cual aparece en la “Sección de notas” de ese mismo número bajo el

<sup>15</sup> Caldas, [1802-1811] 1938; 2(5): 178-206. En: <http://dx.doi.org/10.18257/racefyn.739>

<sup>16</sup> Con la misma intención, el académico Jorge Arias de Greiff presentaría años después, en el *Boletín de Historia y Antigüedades* de 1974, “Algunos documentos, desconocidos unos, y poco conocidos otros, pertinentes a don Francisco José de Caldas y Tenorio”, todos ellos asociados con su correspondencia entre 1806 y 1816.

<sup>17</sup> Del ensayo de Caldas se conservan dos copias manuscritas originales: una en los fondos del Real Jardín Botánico de Madrid, y otra en la Biblioteca de la Universidad de Antioquia en Medellín. Para acceder a una copia facsimilar de este manuscrito, y a elaboraciones sucesivas, véase Valencia (2016[a, b, c]).

<sup>18</sup> Álvarez Lleras, 1938; 2(6): 206. En: <http://dx.doi.org/10.18257/racefyn.740>

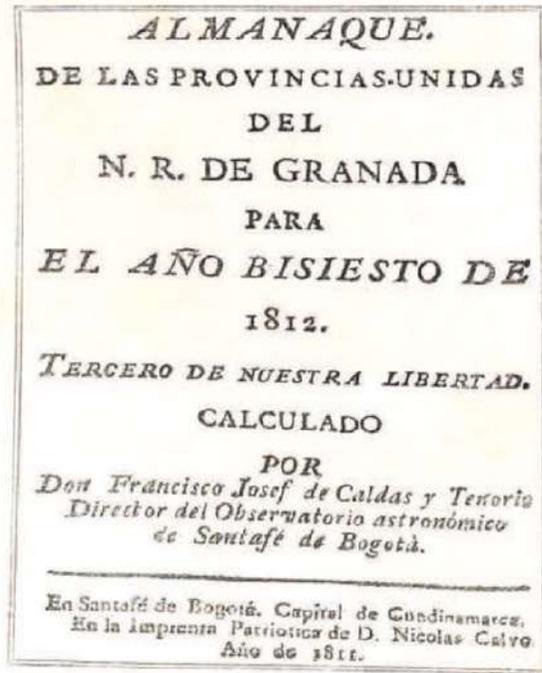


**Figura 3.** Portada de la *Memoria de un nuevo método de medir las montañas por medio del termómetro y del agua hirviendo* ([1802] 1819). Tomado de: Caldas, Francisco José. “Estudios seleccionados referentes a astronomía, meteorología y física”. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 1938; 2(5): Inserto.

subtítulo “Memoria histórica sobre la vida, carácter, trabajos científicos y literarios, y servicios patrióticos de Francisco José de Caldas”.<sup>19</sup>

Este texto sucedió a la transcripción de la “Explicación de Caldas referente a la lápida de Cuenca” que él había recuperado en 1804 y trasladado *motu proprio* (sin autorización

<sup>19</sup> Pombo, [1852] 1938; 2(6): 329-337. En: <http://dx.doi.org/10.18257/racefyn.744>. Esta obra fue originalmente publicada por entregas en el periódico bogotano *La Siesta* en 1852, luego reproducida por primera vez en 1867 en la *Historia de la Literatura en la Nueva Granada* de José María Vergara y Vergara, y por segunda vez en el tomo VI de la *Revista de Instrucción Pública de Colombia* en 1896. En el siglo XX esta misma obra tuvo varias reproducciones cuyo estudio, en palabras del matemático Luis Carlos Arboleda, “permitiría comprender hasta qué punto esta *Memoria* fue determinante en la formación histórica de la [posteridad de Caldas] que se fue sucesivamente [consolidando] en el siglo XX”. La secuencia de las publicaciones de esta *Memoria histórica* de Pombo, así como la frase que va en comillas, corresponden a la comunicación personal del profesor Arboleda al autor, después de la lectura el primer borrador del presente artículo. Las más recientes reediciones de esta *Memoria* fueron publicadas por Mauricio Nieto en el Instituto Caro y Cuervo (2016), y por Carlos Cuartas en la Pontificia Universidad Javeriana (2016, 9-66), con ocasión del bicentenario de la muerte del payanés.



**Figura 4.** Portada del *Almanaque de 1812* (1811). Tomado de: Caldas, Francisco José. “Estudios seleccionados referentes a astronomía, meteorología y física”. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 1938; 2(5): Inserto.

oficial)<sup>20</sup> al Observatorio Astronómico de Santafé en razón a su deterioro en el lugar que fue dispuesto originalmente por los académicos del siglo XVIII,<sup>21</sup> y del “Artículo necrológico del Sr Dr José Celestino Mutis” escrito por Caldas en los últimos meses de 1808 para dar cuenta de la vida y obra de quien lo había recibido en el seno de la Expedición Botánica desde el año de 1802.<sup>22</sup>

Después de estas entradas de y sobre Caldas en la revista de la ACCEFYN, habría que esperar siete años para que el payanés volviera a ser objeto de una referencia explícita, con ocasión de la sesión solemne de la Sociedad Colombiana de Ingenieros en su honor.<sup>23</sup> El autor de este texto fue Jorge Álvarez Lleras, quien tomó para su relación varios extractos de la obra de Caldas a partir de la compilación publicada en 1912 por el historiador Eduardo Posada.<sup>24</sup> Uno de estos extractos trae una noticia interesante

<sup>20</sup> Para una revisión de este episodio, que concluyó con la devolución al Ecuador de la lápida por parte del gobierno colombiano en 1886 en calidad de “donación”, véanse Villacrés Moscoso (1986) y Díaz (1988).

<sup>21</sup> Caldas, [s. f.] 1938; 2(6): 311-313. En: <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.742>

<sup>22</sup> Caldas, [1808] 1938; 2(6): 327-328. En: <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.743>

<sup>23</sup> Álvarez Lleras, 1945; 6(22-23): 400-403. En: <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.745>

<sup>24</sup> Véase: Posada, Eduardo (comp.). *Obras de Caldas*. Bogotá: Academia Colombiana de Historia, 1912.

sobre una obra “grandiosa” que Caldas habría iniciado en medio de sus viajes en la provincia de Quito entre 1802 y 1805, la cual se halla, hasta la fecha, desaparecida. A esta se refirió Caldas mismo años después en su angustiosa carta a Pascual Enrile, firmada en octubre 27 de 1816, en los siguientes términos:

Destinado por el Señor Mutis a la provincia de Quito, recorrí estas regiones y colecté un herbario que ascendió a cerca de seis mil ejemplares de plantas ecuatoriales que están depositados en la casa de la Expedición Botánica; este viaje me dio ocasión de comenzar a realizar una obra grandiosa titulada *Phitographia ecuatorialis* (geografía de las plantas). Este era un corte del globo en el sentido del meridiano, pasando por Quito y abrazando 9° en latitud, 4,5° al norte y 4,5° al sur del ecuador. Esta obra, cuya idea pide un largo detalle, quedó iniciada, y yo tendré el honor de presentar fragmentos a V[uestra] E[xcelencia].

Los volcanes y montes nevados de la Nueva Granada, el nivel de la nieve perpetua, los niveles de los valles y del continente de la Nueva Granada, la altura del mercurio en el mar, y sobre tantos objetos que me sería muy largo enumerar a V[uestra] E[xcelencia], forman otras tantas obras, y cuyos pormenores y planes van a perecer con su autor si V[uestra] E[xcelencia] no lo socorre.<sup>25</sup>

Un lustro después, a mediados del siglo XX, justamente en 1950, apareció en la revista una reedición de la “Geografía de las plantas” de Alexander von Humboldt, tal y como la había traducido del francés Jorge Tadeo Lozano (1771-1816), y que recuperaría Francisco José de Caldas con el propósito de publicarla en su *Semanario del Nuevo Reyno de Granada* de 1809.<sup>26</sup> En aquella ocasión, Caldas había complementado el texto de Humboldt con un “Prefacio”,<sup>27</sup> que fue incluido en la revista de la ACCEFYN en esta misma edición del año que partió en dos el siglo XX, y con una importante serie de “Notas” que no fueron incluidas en la reedición de la ACCEFYN, las cuales se extendieron en su momento prácticamente el mismo número de páginas que el texto original de Humboldt traducido al español. En estas, el payanés buscó aportar al menos 26 precisiones y correcciones explícitas a lo escrito por el prusiano.<sup>28</sup> Pero este no es este el lugar, ni el momento, de comentar *in extenso* las coincidencias y disidencias entre Humboldt y Caldas en los albores de la biogeografía; este tema será tratado en una publicación subsecuente en torno a los viajes y observaciones científicas de Caldas.<sup>29</sup> Para

<sup>25</sup> Caldas [1816], citado en: Álvarez Lleras, 1945; 6(22-23): 402.

<sup>26</sup> Humboldt [1803] 1809 en: [http://catalogoenlinea.biblioteca nacional.gov.co/client/es\\_ES/search/asset/132628](http://catalogoenlinea.biblioteca nacional.gov.co/client/es_ES/search/asset/132628)

<sup>27</sup> Caldas [1809], en Humboldt [1803/1809] 1950; 8(29): 65-103, pp. 65-66. Véase: <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.746>

<sup>28</sup> Véase: Caldas (1809, 163-168 -notas 1 a 9-; 169-187 -notas 9 a 26-), en: [http://catalogoenlinea.biblioteca nacional.gov.co/client/es\\_ES/search/asset/132629](http://catalogoenlinea.biblioteca nacional.gov.co/client/es_ES/search/asset/132629) y [http://catalogoenlinea.biblioteca nacional.gov.co/client/es\\_ES/search/asset/132630](http://catalogoenlinea.biblioteca nacional.gov.co/client/es_ES/search/asset/132630), respectivamente.

<sup>29</sup> Véase: Gómez, Alberto. *Caldasiana ecuatorialis. Viajes y observaciones de Francisco José de Caldas, 1795-1816* (en preparación).

publicaciones preliminares en este dominio se remite al lector a algunas obras más o menos recientes, en las que se definen pormenores de la geografía de las plantas y de la nivelación de las plantas.<sup>30</sup>

En 1951, un año después, la Academia de Ciencias dedicó a Caldas el número 30 del volumen 8 de su revista, con motivo de un nuevo homenaje, al cumplirse 135 años de su fallecimiento (o 180 años de su nacimiento, en función de una fecha hasta ese momento equivocada y citada como 1771).<sup>31</sup> La razón formal para este homenaje fue referida en las páginas 145 y 146 de la sección editorial con el subtítulo de “Homenaje al sabio Francisco José de Caldas” y en estas se transcribió la noticia de la nueva estampilla que sería emitida en el país para conmemorar “el descubrimiento del hipsómetro” en el año 1799 (Figura 5);<sup>32</sup> la estampilla había sido solicitada al Presidente de la República por la Academia en una de sus primeras resoluciones institucionales:

Resolución N° 7. – La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, considerando: 1°- Que el sabio Francisco José de Caldas, partícipe y mártir de nuestra Independencia, realizó estudios e investigaciones relacionadas con el conocimiento de la astronomía, la física y la naturaleza de nuestro suelo; 2°- Que por sus concepciones sobre la nivelación de las plantas que se cultivan en la vecindad del ecuador puede considerársele como uno de los creadores de las ciencias ecológicas; 3°- Que su descubrimiento del método de medición de alturas por medio de la ebullición del agua fue una de las más grandes y oportunas contribuciones en orden al conocimiento de la altimetría de las montañas; 4°- Que tanto por la vida inmaculada del sabio, su permanente amor al estudio y sus investigaciones en las ciencias naturales, su vida es un ejemplo constante para la juventud, y 5°- Que el descubridor del hipsómetro es desconocido no sólo en el mundo científico

<sup>30</sup> Véase: Díaz-Piedrahita (1997); Castrillón (1997); Cañizares-Esguerra (2006); Nieto Olarte (2010); González-Orozco, *et al.* (2015); Ebach (2015); Gómez-Gutiérrez (2016[a]); Puerta Olaya y Escobar Ortiz (2017); Valencia (2018).

<sup>31</sup> Caldas fue bautizado el 17 de noviembre de 1768, y se postula que nació el 4 de octubre, día de San Francisco de Asís en el santoral. Su partida de bautismo dice así en su ortografía original: “El Dr. Dn. Francisco Mosquera y Bonilla Cura Rector de Esta Santa Iglesia Catedral de la ciudad de Popayán. Certifico que en Uno de los Libros Parroquiales, en que se cuentan las Partidas de Bautismos, a la F-70 se halla una del tenor siguiente = En dies y siete días del mes de Noviembre, de mil, setecientos, sesenta, y ocho, bautizó el Señor Maestre Escuela Dn. Miguel de Unda, y Luna, puso óleo, y crisma, a Fran[cis]co Joseph, hijo legítimo de Dn. Joseph de Caldas y Dna. Vicenta Tenorio; fueron sus Padrinos Dn. Juan Tenorio, y Dna. Mariana de Arboleda, sus Abuelos, a quienes se les advirtió la obligación, y porque conste lo firmó su Señoría - Dr. Tomas de Eguizaval. Hasta aquí la Partida, que va conforme con el original a que me refiero: y p[ar]a q[u]e conste doy la pres[en]te a pedim[en]to Verbal de Parte, en Popayán, y Febrero Veinte y seis, de mil, ochocientos, y dies anos”. Véase Fernández Pérez, Álvaro. “Año y lugar de nacimiento de Francisco José de Caldas”. *Caldas*, 1955; VII (31): 3-6.

<sup>32</sup> Álvarez Lleras, 1951; 8(30): 145-146. En: <http://dx.doi.org/10.18257/racefyn.747>



**Figura 5.** Diseño publicado por la *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Matemáticas* para conmemorar el descubrimiento del hipsómetro por Francisco José de Caldas. Autor: Luis Alberto Acuña (1904-1994), 1951.

extranjero sino en su propia patria, RESUELVE: - ARTÍCULO 1°- Solicitar respetuosamente del Excelentísimo Señor Presidente de la República y del Señor Ministro de Correos y Telégrafos que ordenen una emisión de timbres postales que consagre el descubrimiento del hipsómetro por medio de un dibujo con la imagen del sabio en trance del descubrimiento mencionado y con la siguiente leyenda: “DESCUBRIMIENTO DEL HIPSÓMETRO POR CALDAS, 1799”; ARTÍCULO 2°- Remítanse sendas copias de esta Resolución al Excelentísimo Señor Presidente de la República, a los Señores Ministros de Correos y Telégrafos y de Educación Nacional y a la Academia Nacional de Historia. – Comuníquese y cúmplase -. Dada en Bogotá, a 12 de septiembre de 1950. – (Firmado) BELISARIO RUIZ WILCHES, presidente. – ALFREDO D. BATEMAN, secretario.<sup>33</sup>

La solicitud de la Academia de Ciencias fue aceptada con el siguiente decreto emitido solo un mes y trece días después:

MINISTERIO DE CORREOS Y TELÉGRAFOS – Decreto número 003260 de 1950 (octubre 25). – Por el cual se ordena una emisión de estampillas de correos. EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA en uso de sus facultades legales, y considerando: Que el sabio Francisco José de Caldas, partícipe y mártir de nuestra Independencia, realizó

<sup>33</sup> *Ibidem*, 145-146.

estudios e investigaciones relacionadas con el conocimiento de la astronomía, la física y la naturaleza del suelo colombiano, y que en las especies postales deben conmemorarse los hechos históricos, DECRETA: - ARTÍCULO 1º- Ordénase la emisión de tres millones (3.000.000) de estampillas de correos de valor facial de treinta centavos (\$ 0.30), las que llevarán la imagen del sabio Caldas y la siguiente leyenda “DESCUBRIMIENTO DEL HIPSÓMETRO POR CALDAS, 1799”. - ARTÍCULO 2º- Las especies a que se refiere el artículo anterior tendrán valor postal por tiempo indefinido. - Comuníquese y cúmplase -. Dado en Bogotá, a 25 de octubre de 1950. - (Firmado) LAUREANO GÓMEZ. - El Ministro de Hacienda y Crédito Público, (Firmado) RAFAEL DELGADO BARRENECHE. - El Ministro de Correos y Telégrafos, (Firmado) JOSÉ TOMÁS ANGULO.<sup>34</sup>

La estampilla correspondiente saldría finalmente emitida en 1958, con un valor de 25 centavos y con un diseño algo diferente al propuesto por la Academia.<sup>35</sup> En efecto, tanto el retrato y el volcán nevado de Puracé como el hipsómetro de la estampilla de 1958 parecen más ajustados a la realidad que los diseñados en primera instancia por el maestro Acuña (Figura 6).

También en 1951 la revista de la ACCEFYFN había incluido un artículo completo titulado “El amor y la sabiduría de Francisco José de Caldas” escrito por el profesor Luis María Murillo Quinche (1896-1974), subsecretario de la Academia, quien había citado a una “reorganización y renuevo” de la corporación frente a los quebrantos de salud de su primer presidente, el profesor Jorge Álvarez Lleras. Esta reunión extraordinaria concluyó con el nombramiento de su sucesor, el también astrónomo y matemático Belisario Ruiz Wilches (1887-1958), quien había sido nombrado por la Universidad Nacional como Director del Observatorio Astronómico Nacional, en ese entonces íntimamente ligado a la Academia.

En ese artículo, que era una transcripción de las palabras que el entomólogo Murillo había pronunciado el 22 de agosto de 1950 con ocasión del 147 aniversario de la fundación del Observatorio, se resume la vida y obra de Caldas en cinco hitos principales: 1- El descubrimiento del hipsómetro (1799); 2- La nivelación de las plantas que se cultivan en la vecindad del ecuador (1803); 3- El *Semanario del Nuevo Reino de Granada* (1808); 4- El matrimonio Caldas-Barahona (1810); 5- La carta de Caldas a Pascual Enrile unos días antes de su fusilamiento (1816).<sup>36</sup>

<sup>34</sup> *Ibidem*, 146.

<sup>35</sup> En la primera mitad del siglo XX, en los años 1910 y 1947, se habían emitido ya dos estampillas con la efigie de Francisco José de Caldas. La primera, con un valor de 10 centavos, con ocasión del Centenario de la Independencia; la segunda, de 5 centavos, con ocasión del IV Congreso Panamericano de Prensa que había tenido lugar en Bogotá en 1946. Veinte años después, el 12 de octubre de 1966, el Banco de la República reexpediría el billete de veinte pesos oro que venía imprimiéndose desde el año 1927 con un total de cuatro diseños diferentes. Véase Gómez y Amaya (2002, 19 y 22).

<sup>36</sup> Murillo, 1951; 8(30): 149-153. En: <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyfyn.748>



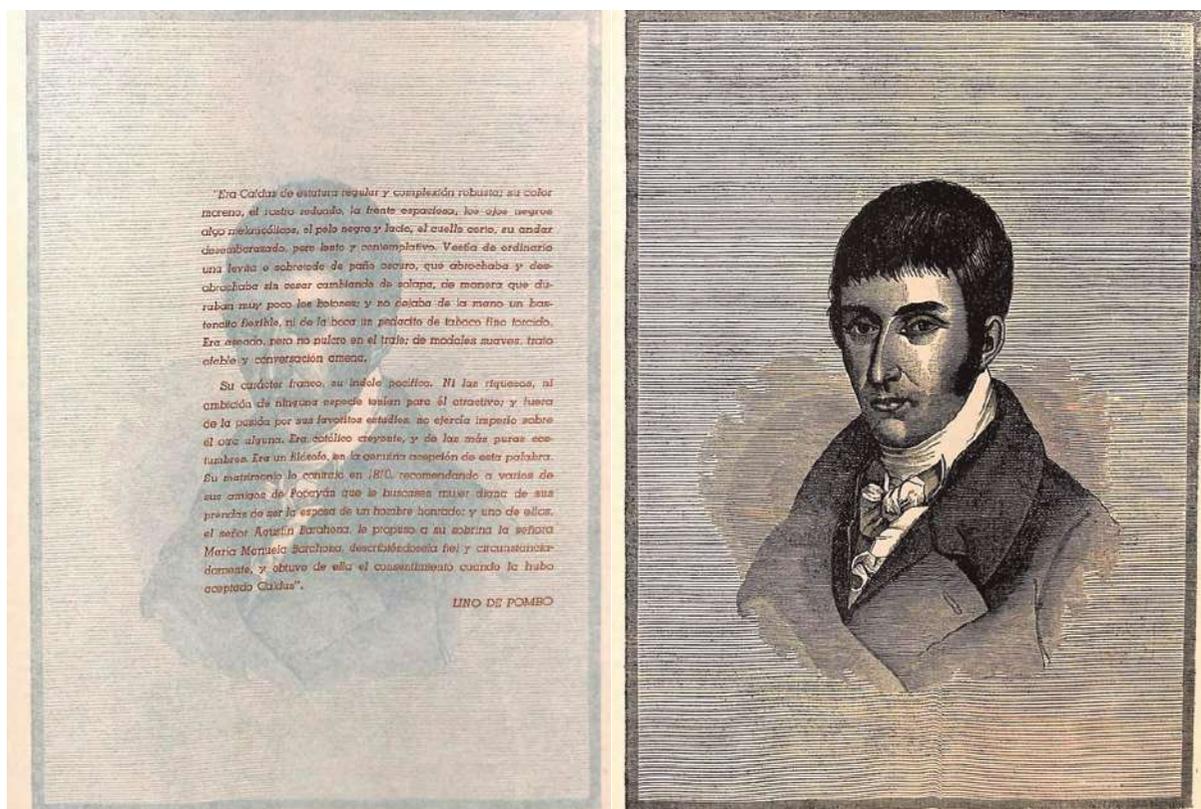
**Figura 6.** Estampilla conmemorativa del descubrimiento del hipsómetro por Francisco José de Caldas, en el año geofísico mundial (1957-1958). Tomada de: Gómez y Amaya (2002, 30).

Una sola ilustración incluyó Murillo con el retrato grabado de Francisco José de Caldas que había elaborado Antonio Rodríguez (c1845-1897) para el *Papel Periódico Ilustrado* de Alberto Urdaneta (1845-1887) en los años 80 del siglo XIX (Figura 7), a partir del modelo original de Antoine Maurin (1793-1860) publicado en 1849 por Joaquín Acosta (1800-1852) en París, para abrir su reedición de artículos del *Semanario de la Nueva Granada* y algunos textos suplementarios. El grabado de Rodríguez se publicó en el número 39 del volumen 8 de la revista de la ACCEFYFN, con un velo de papel traslúcido que tenía impresos dos párrafos en letra carmelita con la descripción física y psíquica que hizo Lino de Pombo de su maestro, a quien había conocido bien en vida:

Era Caldas de estatura regular y complexión robusta; su color moreno, el rostro redondo, la frente espaciosa, los ojos negros, algo melancólicos, el pelo negro y lacio, el cuello corto, su andar desembarazado, pero lento y contemplativo. Vestía de ordinario una levita o sobretodo de paño oscuro, que abrochaba y desabrochaba sin cesar cambiando de solapa, de manera que duraban muy poco los botones; y no dejaba de la mano un bastoncito flexible, ni de la boca un pedacito de tabaco fino torcido. Era aseado, pero no pulcro en el traje; de modales suaves, trato afable y conversación amena.

Su carácter franco, su índole pacífica. Ni las riquezas, ni ambición de ninguna especie tenían para él atractivo; y fuera de la pasión por sus favoritos estudios, no ejercía imperio sobre él otra alguna. Era católico creyente, y de las más puras costumbres. Era filósofo, en la genuina acepción de esta palabra. Su matrimonio lo contrajo en 1810, recomendando a varios de sus amigos de Popayán que le buscasen mujer digna de sus prendas de ser la esposa de un hombre honrado: y uno de ellos, el señor Agustín Barahona, le propuso a su sobrina la señora María Manuela Barahona, describiéndosela fiel y circunstanciadamente, y obtuvo de ella el consentimiento cuando la hubo aceptado Caldas.<sup>37</sup>

<sup>37</sup> Pombo, [1852] 1951; 8(30): inserto. En: [http://www.accefyfyn.com/revista/Vol\\_8/no\\_30/El\\_amor\\_sabiduria.pdf](http://www.accefyfyn.com/revista/Vol_8/no_30/El_amor_sabiduria.pdf)



**Figura 7.** Francisco José de Caldas. Grabado de Antonio Rodríguez (c1845-1897) para el *Papel Periódico Ilustrado* de Alberto Urdaneta (1845-1887) en 1883

Un año después, la *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* volvió sobre los terrenos más exactos, físicos y naturales de Caldas, al incluir un artículo escrito por Alfredo D. Bateman Quijano (1909-1988) sobre el hipsómetro del payanés. En este, Bateman, formado en la Universidad Nacional en donde fue Decano y Profesor Emérito de la Facultad de Ingeniería, presentó la primera aproximación matemática al método hipsométrico caldasiano que juzgó inexacto y sobre el que se pronunció con las siguientes conclusiones:

- a Caldas fue el primero en señalar que existe una relación entre la temperatura de ebullición del agua y la altura barométrica, en un mismo lugar;
- b Fue igualmente el primero en hallar una ecuación que ligara estos dos valores;
- c Si bien la fórmula de Caldas no es exacta, sí tiene el mérito de la originalidad;
- d Los físicos que estudiaron posteriormente este fenómeno lo estudiaron indirectamente, pues partieron del principio físico de la tensión del vapor de agua;
- e Por tanto, ante la historia de la física, Caldas debe ser considerado, sin lugar a duda, como el verdadero inventor de la hipsometría.<sup>38</sup>

<sup>38</sup> Bateman, 1952; 8(32): 449-457. En: <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.749>

En 1959, al conmemorarse el centenario de la muerte de Alexander von Humboldt, Alfredo Bateman y Enrique Pérez Arbeláez (1886-1972), se refirieron en sendos artículos al vínculo a la vez virtuoso y problemático del prusiano y el payanés bajo los títulos de “Caldas y Humboldt” (Bateman)<sup>39</sup> y de “La ciencia y la historia” (Pérez-Arbeláez),<sup>40</sup> el segundo con dos subtítulos sugestivos: “El caso Caldas-Humboldt” y “No hubo tal adonis”. En ambos casos, en el artículo de Bateman –con una aproximación pormenorizada paso a paso del encuentro–, y en el de Pérez Arbeláez –con una exploración del carácter eventualmente bipolar del payanés–, se buscó aclarar lo que Jorge Arias de Greiff referiría en su momento como una transición “de la cima a la sima” en la relación personal de los dos naturalistas.<sup>41</sup>

En 1960, el director en funciones de la revista de la ACCEFYN, profesor Luis María Murillo, incluyó en la sección editorial de la revista del mes de agosto las palabras que había pronunciado en el Observatorio Astronómico para celebrar a la vez el sesquicentenario de la Independencia Nacional y los 157 años de la fundación del edificio en el

<sup>39</sup> Bateman, 1959; 10(41): LX-LXVII. En: <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.750>

<sup>40</sup> Pérez Arbeláez, 1959; 10(41): LXX-LXXII. En: <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.751>

<sup>41</sup> Véase: Arias de Greiff, 1994, 43.

que se reunió la Academia de Ciencias en sesión conjunta con las Academias de Historia y de Geografía. Ese texto, de tono exegético, tal y como lo calificó el propio autor, fue dividido en “cuatro estaciones” que se revelarían al final de su discurso como ferroviarias, y no planetarias como correspondía al aparato científico al que los asistentes estaban integrados.

Las cuatro estaciones fueron subtituladas como: 1- Caldas y la cuna de la emancipación; 2- Caldas y las bases científicas del federalismo de la Nueva Granada; 3- Caldas y las organizaciones de sectores regionales que ahora se proyectan; 4- Y sucedió que... Caldas tenía razón.<sup>42</sup>

Aunque las tres primeras paradas del tren metafórico del profesor Murillo se entienden bien como una aproximación a la dimensión política y social de la obra del payanés, la cuarta, aparentemente descarrilada, fue justificada por el autor como un ejercicio de defensa corporativa de última hora frente al ataque ético y filosófico, “grato al paladar de un intelectual”, que Murillo conoció en esos días pero que el historiador bogotano Bernardo J. Caycedo Acosta (1894-1982) había publicado algunos años atrás bajo el título *Grandezas y miserias de dos victorias* (1951). En su obra, Caycedo perfiló a Caldas como el principal instigador de la lucha entre centralistas y federalistas en 1813, cuando los ejércitos comandados por Antonio Baraya (1776-1816) y Antonio Nariño (1765-1823) se enfrentaron en dos ocasiones –primero en Ventaquemada y luego en la plaza de San Victorino en Santafé– en una partida que quedó empatada uno a uno, pero que dio la victoria final a Nariño, a quien Caldas calificó en su correspondencia –después de su paso al campo federalista– como “el tirano”.

La figura literaria que el historiador Caycedo utiliza como *leit-motiv* para apuntalar su teoría política sobre el paradójico Caldas, a quien describe como la eminencia gris de lo que algunos han llamado la Patria Boba y otros la Primera República, fue tomada del retrato escrito que Lino de Pombo hizo de su maestro, quien, decía el pupilo, “abrochaba y desabrochaba sin cesar [su levita de paño oscuro] cambiando de solapa, de manera que duraban muy poco los botones”.<sup>43</sup>

Sigue a este artículo editorial un extracto del texto que el geógrafo Pablo Vila i Dinarès (1881-1980) había publicado en marzo de ese mismo año en la *Revista Shell* de Venezuela, titulado “Caldas y los orígenes eurocriollos de la geobotánica”,<sup>44</sup> con el que fundamentaba la sincronía de la formulación teórica de la biogeografía en Caldas y en Humboldt, bajo los descriptores de “fitografía” o “nivelación de las plantas” en el payanés, y “geografía de las plantas” en el prusiano.

El texto del profesor Vila sigue siendo consultado y referenciado por científicos e historiadores,<sup>45</sup> por cuanto es una pieza particularmente bien estructurada y ponderada que, evitando el tono hagiográfico y exegético que fue usual en el siglo XX, y haciendo justicia al título de su artículo, explica bien los orígenes a la vez europeos y criollos de la geobotánica o biogeografía.

Partiendo de antecedentes europeos como los trabajos del naturalista y geólogo suizo Horace-Bénédict de Saussure (1740-1799) en la vegetación del Mont Blanc alpino, y los trabajos del geólogo y botánico francés Louis Ramond, barón de Carbonnières (1755-1827) sobre la distribución de las plantas en el Monte Perdido pirenaico, Vila explica que Alexander von Humboldt buscó reproducir esos mismos conceptos sobre las variaciones fenotípicas (y taxonómicas) de la vegetación en función de la altitud, pero “en las cercanías del ecuador”.

Y aquí entra Caldas a figurar. Dice Vila que, al comentarle al prusiano sobre su método hipsométrico –sin considerar por el momento qué tan acertado fuera este desde el punto de vista físico y matemático–, “el Barón debió darse cuenta de que aquel criollo se hallaba en el camino de establecer las relaciones existentes entre las plantas, [la] temperatura, y la altitud, lo cual no dejó de sorprenderle”. “Ambos”, opina Vila, “se encontraron en la vía de los mismos estudios geobotánicos”. Y se encontraron en un silencio explícito: ambos en silencio en medio de tanta elocuencia. Un silencio, pues, elocuente.

Lo realmente paradójico, tal y como lo precisa Vila, es que Humboldt escribió el 25 de noviembre del año 1802, desde Lima, al astrónomo y matemático francés Jean-Baptiste Joseph Delambre (1749-1822) –y no a un botánico–, es decir solo seis meses después de haberse despedido y trabajado con Caldas en Quito, una carta en la que le cuenta de “Mutis, [del] presidente de la [Audiencia de Quito, de] los Montúfar, [y] nada de Caldas”, a pesar de que le expone que “no hay vegetal del cual no podamos indicar la roca que habita y la altura en toesas hasta la cual se eleva; a tal punto que la geografía de las plantas tendrá en nuestros manuscritos datos muy exactos”, tema que podía haber comentado con Caldas en esos días (además de Bonpland, a quien –cosa curiosa– nunca se ha asociado con este hallazgo), por cuanto el payanés se había interesado evidentemente en la botánica, al lado de Bonpland, y en las altimetrías, al lado de Humboldt.

De hecho, y este es asunto que también comenta Vila, no solo envió Humboldt a Mutis en cuanto pudo su primer borrador del “Ensayo sobre la geografía de las plantas”, sino que lo hizo desde Guayaquil a través del padre de Carlos Montúfar y de Caldas en Quito, nuevamente sin mencionar

<sup>42</sup> Murillo, 1960; 11(42): VII-XV. En: <http://dx.doi.org/10.18257/racefyn.752>

<sup>43</sup> Pombo ([1852] 1951, inserto).

<sup>44</sup> Vila, 1960; 11(42): XVI-XX. En: <http://dx.doi.org/10.18257/racefyn.753>

<sup>45</sup> Véase, por ejemplo, Díaz-Piedrahita (1997); Cañizares-Esguerra (2006); Nieto Olarte (2010); González-Orozco, *et al.* (2015); Ebach (2015); Gómez-Gutiérrez (2016[a]); Puerta Olaya y Escobar Ortiz (2017); Valencia (2018).

al payanés de manera explícita, y también dedicándosele muy especialmente al gaditano. Finalmente, arguye Vila, Humboldt publicaría la primera versión impresa de su *Essai sur la géographie des plantes* (1805/1807) en París, de manera algo apresurada en comparación con los 29 volúmenes restantes de su viaje americano, con una traducción prácticamente inmediata al alemán bajo el título de *Ideen zu eine Geographie der Pflanzen* (1807).

La primera de estas publicaciones, en francés, fue dedicada a Joseph de Jussieu (1704-1779) y René Desfontaines (1750-1833), reputados botánicos del Jardin des Plantes de París, y la segunda, en alemán, a Johann Wolfgang von Goethe (1749-1832), su contertulio de Jena en 1797. Mutis y Caldas, que quedaron atrás, en América, desaparecen del panorama; y desaparecen también de los créditos.<sup>46</sup>

El historiador Mauricio Nieto, en un coloquio reciente sobre el encuentro Humboldt-Caldas en el dominio de la teoría biogeográfica, comentó que debe mirarse con reserva cualquier elaboración sobre la “prioridad científica”, puesto que esta rara vez surge aislada en la mente de un solo individuo, y es usualmente producto de una comunidad ilustrada. Siguiendo esta recomendación, se podría proponer una alternativa para la controversia Humboldt-Caldas, tanto como para otros casos similares en la historia de las ciencias que permanecen enredados en una discusión sin fin de eventuales prioridades: la de considerar los *determinantes* de estas simultaneidades, de estas sincronías. ¿Cómo, en dónde y por qué se encontraron dos individuos tan disímiles en lo que llamó Vila: “la vía de los mismos estudios geobotánicos”?

En una revisión comentada del presente texto, el historiador José Antonio Amaya abre otra opción alterna al considerar que esta coincidencia se podría interpretar también como la articulación “de un discurso previo e inconsciente [...] con contribuciones posteriores, formando *parentescos* de conocimiento a partir de problemas que se despliegan en [el curso del tiempo]”.<sup>47</sup>

Pero volvamos a 1960. En aquel año se publicó un texto adicional en la *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, esta vez escrito por dos reconocidos miembros de la Academia Colombiana de Historia, Luis Martínez Delgado (1894-1973) y Sergio Elías Ortiz (1894-1978), bajo el título “Francisco José de Caldas, periodista”.<sup>48</sup> En este, los historiadores Martínez y Ortiz presentan los antecedentes coloniales del periodismo en la Nueva Granada (*El Aviso del Terremoto*

y la *Gaceta de Santafé de Bogotá* –1785–, el *Papel Periódico de la Ciudad de Santafé de Bogotá* –1791 a 1797–, el *Correo Curioso, Erudito, Económico y Mercantil de Santafé de Bogotá* –1801–, *El Redactor Americano* –1806 a 1808– y el *Semanario del Nuevo Reino de Granada* –1808 a 1811–), las razones que hicieron necesario un nuevo *Diario Político de Santafé de Bogotá* tras la firma del Acta de la Independencia del 20 de julio 1810, y cómo esta función recayó en Francisco José de Caldas en razón a su experiencia de publicista científico y social en el más reciente seriado periódico colonial, el *Semanario del Nuevo Reino de Granada*, fundado apenas dos años atrás, en 1808, y todavía en circulación en esos días.

Caldas se había asociado con José Joaquín Camacho y Rodríguez de Lago (1766-1816) para solicitar a la nueva Junta Suprema de Gobierno que se les permitiese “la impresión de un papel público [...] con el objeto de presentar al reino los derechos de sus pueblos conciliándolos con el decoro de la soberanía que los representa”. La respuesta fue positiva, disponiendo la suma de “dos mil pesos [...], la cual [debían reintegrar] de los productos de su impresión, dentro del preciso término de seis meses que proponen los redactores, a la real hacienda, de cuyos fondos se ha de verificar el suplemento”. Caldas y Camacho habían obtenido así a la vez el permiso y la plata para llevar a cabo su iniciativa. El editorial del primer número de este novedoso *Diario Político* impreso el 27 de agosto de 1810 –apenas 37 días después de la revuelta del florero de José González Llorente– hizo explícita su intención:

Hagamos ver a esa Europa orgullosa, que tenemos virtudes y que somos dignos de formar una nación libre; hagámosle ver que podemos resistir a sus escuadras, a sus ejércitos y a su cañón, con nuestra reunión pacífica y fraternal; desde Cúcuta hasta Loja, desde las llanuras del Orinoco hasta el Chocó, no se oiga sino una voz, y que no haya sino unos mismos sentimientos. Libertad, independencia, subordinación a las autoridades, patriotismo, humanidad. He aquí nuestro código y el único que nos puede salvar en esta crisis política.<sup>49</sup>

Aunque el *Diario Político de Santafé de Bogotá* produjo en el curso de cinco meses, entre agosto y diciembre de 1810, un total de 45 entregas correspondientes a “15.000 números y una cantidad de impresos”, en la edición número 46 de enero 1º de 1811, los editores hubieron de confesar que, en razón a la carestía del papel, no podrían devolver el dinero pactado y anunciaron al público “la necesidad en que [se hallaban] de suspender la publicación”.

El efecto social de esta publicación en momento tan crítico del nacimiento de la república está por analizarse en profundidad, aunque está claro que fue un factor de oposición a la monarquía determinante por cuanto los “pacificadores” que intentaron restaurarla, entre 1815 y 1819, registraron en lo que los historiadores Martínez Delgado y Ortiz llamaron la “ficha de inmortalidad” de uno de los editores, el siguiente párrafo:

<sup>46</sup> Para una revisión de la razón de ser de estas dedicatorias, tanto como una interpretación más detallada de la secuencia de hechos relativa a la publicación de la geografía de las plantas de Humboldt y de la nivelación de las plantas de Caldas, véase Gómez-Gutiérrez (2016[a]).

<sup>47</sup> Amaya (comunicación personal).

<sup>48</sup> Martínez Delgado y Ortiz, 1960; 11(42): XXXI-XXXVI. En: <http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.754>

<sup>49</sup> *Ibidem*, 35.

Joaquín Camacho. – Fue diputado del Congreso rebelde, acérrimo en seguir la independencia y hombre perverso. *Escribió varios papeles y periódicos con máximas contrarias a la causa del Rey nuestro Señor, y a la dignidad de la Nación Española.*<sup>50</sup>

En el caso de Caldas, su “ficha de inmortalidad” fue más breve:

Francisco Josef de Caldas. – Ingeniero General del Ejército rebelde y General de Brigada.<sup>51</sup>

Con eso los fusilaron.

Los académicos historiadores Martínez Delgado y Ortiz habían erigido a Caldas a la estatura de periodista político como consecuencia de su asociación con Camacho y de su rigor continuado por espacio de más de tres años en el *Semanario del Nuevo Reino de Granada*, semanario calificado por ellos mismos como “la primera revista verdaderamente científica de este continente”. Como lo postuló Mauricio Nieto en varias de sus obras, Caldas llegó a representar bien en su tiempo la dimensión a la vez científica y política de la ciencia en el Nuevo Reino de Granada.<sup>52</sup>

Después de esta dramática historia sobre el final inesperado de un científico en medio de un intento de restauración monárquica,<sup>53</sup> habría que esperar más de 30 años, hasta ingresar en la década de los noventa en el siglo XX, para encontrar un nuevo artículo sobre Caldas en la revista de la Academia de Ciencias. En efecto, en 1992, el botánico Santiago Díaz-Piedrahita (1944-2014) publicó su elaboración sobre “Francisco José de Caldas y la botánica”, con una “síntesis crítica de la actividad adelantada durante cerca de 10 años [...] por el sur de Colombia y por territorio ecuatoriano entre 1802 y 1805”.<sup>54</sup> Inicia el profesor Díaz-Piedrahita esta síntesis con una relación sobre la formación botánica de Caldas a partir de 1801 gracias a su vínculo epistolar con José Celestino Mutis (1732-1808) y a su encuentro personal con Aimé Bonpland (1773-1858) y Alexander von Humboldt (1769-1859), seguida por una descripción de sus labores botánicas en Quito y alrededores, ilustrándolas con una lámina clave que representa la vista occidental del volcán Imbabura con la “nivelación de 30 especies de plantas”, cada una de ellas recolectada e identificada por Caldas (Figura 8). Los componentes de este dibujo fueron registrados por el payanés a partir de septiembre de 1802, *seis meses antes* de conocer el esquema que Humboldt enviaría a Mutis en febrero de 1803, con base en el cual el prusiano expondría en Europa a partir de 1805 su “geografía de las plantas”, concepto fundacional de la biogeografía.

<sup>50</sup> *Ibidem*, 34. Cursivas propias.

<sup>51</sup> *Ibidem*, 34.

<sup>52</sup> Véase: Nieto Olarte (2007).

<sup>53</sup> Para profundizar en este periodo de la historia de Colombia véase Gutiérrez Ardila. Daniel. *La restauración en la Nueva Granada (1815-1819)*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 2016.

<sup>54</sup> Díaz-Piedrahita, 1992; 18(70): 369-382. En: <http://dx.doi.org/10.18257/racefyn.755>

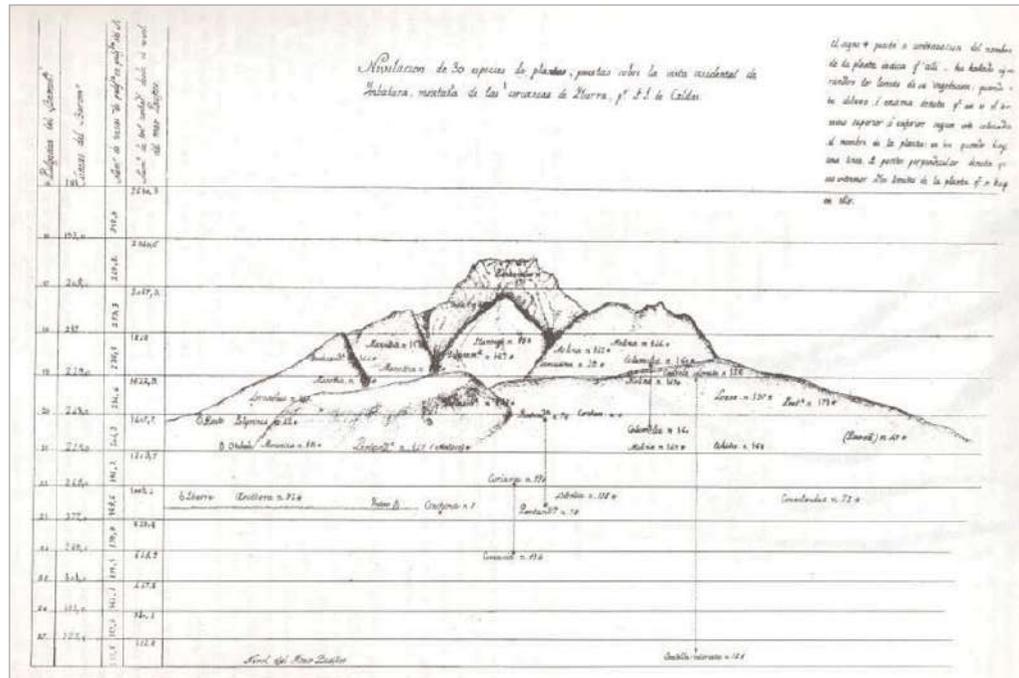
Con todo esto dispuesto, Díaz-Piedrahita pasó al núcleo de su reflexión sobre la calidad de botánico que fue Caldas, con una discusión sobre los conceptos biogeográficos y ecológicos que el payanés propuso y afinó en el curso de los años como lo demuestran bien sus manuscritos, los cuales quedaron, en su mayoría, inéditos en vida del payanés en razón a su muy sufrido aislamiento de la corriente intelectual europea. El artículo del botánico Díaz-Piedrahita trae cuatro imágenes adicionales que ilustran: a) la *Baccharis genistelloides* que Caldas denominó *Molina* con el número 146 en su propia serie de recolecciones, el cual se conserva en el Herbario del Instituto de Ciencias de la Universidad Nacional de Colombia en Bogotá; b) fragmentos de manuscritos de la *Cinchografía*; c) el título manuscrito por Caldas del cuadernillo con sus propios “Diseños de plantas”, y d) un ejemplo de estos diseños correspondiente a *Aethanthus dichotomus*, cuyo original policromo se conserva en los archivos del Real Jardín Botánico de Madrid.

En 1996, el profesor Jorge Arias de Greiff, en ese entonces director del Observatorio Astronómico Nacional, quiso volver sobre “El método de Caldas para medir la elevación de las montañas”, a pesar de que, como el mismo lo dijo en su introducción, sobre este método “es mucho lo que se ha escrito. Sin embargo, aún pueden ser útiles algunos comentarios y aclaraciones adicionales”.<sup>55</sup> Esta profundización, característica de un científico riguroso, permitió a Arias de Greiff y a sus lectores entender los fundamentos matemáticos necesarios para explicar las diferencias entre la hipsometría meridional americana y la hipsometría septentrional europea, y cómo estas diferencias –más allá de las variables y condicionantes éticas (vistas por algunos historiadores como eventualmente antiéticas) de Humboldt en su relación con Caldas y otros naturalistas tan creativos como él mismo– pueden sustentar la originalidad y prioridad del método hipsométrico caldasiano frente a métodos semejantes, pero no iguales, de medición de los grados termométricos de ebullición del agua en diferentes alturas sobre las montañas, como el de Saussure, o como el del propio Humboldt.<sup>56</sup>

Veinte años después de esta reflexión, en el bicentenario de la muerte de Caldas, se optó por dedicar al payanés tres portadas sucesivas en la revista de la Academia de Ciencias,

<sup>55</sup> Arias de Greiff, 1996; 20(76): 63-69. En: <http://dx.doi.org/10.18257/racefyn.756>

<sup>56</sup> Para elaboraciones complementarias sobre la hipsometría de Caldas, véanse los textos de Arboleda, Albis González y Martínez-Chavanz, y del propio Jorge Arias de Greiff (en una reelaboración de su primera aproximación en 1996), en la compilación de Valencia (2016). El profesor Arboleda precisó, al comentar el presente artículo con el autor, que debe atenderse al hecho de que “la interpretación histórica de prioridad entre Caldas y Humboldt [tal como ha sido postulada por varios académicos críticos, incluido él mismo, contrasta] con el punto de vista hagiográfico, no exento de cierto espíritu de partido, que desafortunadamente ha prevalecido [en este punto] en nuestra historiografía”.



**Figura 8.** Mapa del flanco occidental del volcán Imbabura en las cercanías de Ibarra, con la nivelación de 30 especies de plantas.

alusivas todas ellas a su obra. Así lo expresó el académico y matemático Luis Carlos Arboleda en el primer editorial del año 2016:

Con motivo de conmemorarse en el próximo mes de octubre el bicentenario de la muerte de Francisco José de Caldas (1768-1816), la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales ha venido adelantando desde el año pasado, en conjunto con universidades, bibliotecas, museos y otras instituciones académicas y científicas, distintas actividades tendientes a recordar aspectos de la vida y la obra del personaje histórico que sin duda alguna más contribuyó a la promoción de la cultura científica en los primeros momentos de instauración de nuestra República. A estas actividades se suma ahora la *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* al dedicar a la figura de Caldas el diseño de las portadas de los [tres primeros] números publicados en el volumen 40 de este año.<sup>57</sup>

Pero no solo introdujo protocolariamente Arboleda ese año conmemorativo en la revista, también presentó sus consideraciones disciplinares en calidad de coordinador del Grupo de Historia y Filosofía de la Ciencia de la Academia, bajo el título “Caldas, matematización de la naturaleza y sentimiento telúrico”. En este texto, Arboleda trató sobre la validación humboldtiana de Caldas como hombre de ciencia con dos referencias literales, la primera de ellas indirecta, puesto que fue copiada y traducida por Caldas a partir de los diarios manuscritos del prusiano. Humboldt, de acuerdo con el payanés, lo había descrito para sí mismo en los siguientes términos:

Este Caldas es un prodigio en astronomía. Nacido en las tinieblas de Popayán y sin haber ido nunca más allá de Santafé, ha construido barómetros, un sector, un cuarto de ciclo en madera. Mide meridianos y latitudes mediante gnomones de 12 a 15 pies. ¡Qué no habría hecho este joven hombre en un país con más medios, en donde no hay que aprender todo por sí mismo! Las obras de Bouguer y de La Condamine han tenido una influencia singular sobre los americanos de Quito a Popayán. El territorio (sol) de este país ha llegado a ser clásico y podría decirse que esto tiene que ver con una característica telúrica (sol natal).<sup>58</sup>

La segunda referencia explícita que trae Arboleda para fundamentar la validación humboldtiana del científico neogranadino había sido referida por Alfredo Bateman a partir del diario del prusiano:

El señor Caldas, de quien no se elogiará bastante el celo por el progreso de la geografía [...] observó la latitud de Gigante con instrumentos construidos por él mismo, a saber, un cuarto de círculo de 16 pulgadas, y un gnomon de cinco pies... Para fijar la longitud, el señor Caldas observó con cuidado extremo, el eclipse de luna del 3 de diciembre de 1797, se sirvió para esto de un anteojito acromático de treinta pulgadas y de un buen reloj.<sup>59</sup>

Arboleda cierra su reflexión editorial aportando la evidencia de la autodefinición a la vez filosófica y pragmática de Caldas como individuo “útil en la ciencia y con la ciencia al doble proyecto social de la élite criolla [en el] año I de la independencia de la Nueva Granada”:

<sup>57</sup> Arboleda, 2016, 40(154): 6-7. En: <http://dx.doi.org/10.18257/racefyn.356>

<sup>58</sup> Humboldt, [1801] 1992, s.p. Citado en *Ibidem*.

<sup>59</sup> Humboldt, 1801. Citado en *Ibidem*.

Observar el cielo por observarlo sería una ocupación honesta, pero no pasaría de ser una curiosidad estéril que llenase los momentos del hombre ocioso y acomodado. Este observador sería inútil, y la Patria lo miraría como un consumidor de quien no esperaba nada. Nosotros no queremos representar este papel en la sociedad: queremos que nuestros trabajos astronómicos mejoren nuestra geografía, nuestros caminos y nuestro comercio.<sup>60</sup>

La portada conmemorativa que abrió este volumen 40 de la *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, en su número 154, correspondió a una imagen cartográfica de las “Provincias Unidas de la Nueva Granada. De orden del Gobierno General por el Con. Francisco José de Caldas, Coronel del Cuerpo Nacional de Ingenieros”<sup>61</sup> (Figura 9), una lámina que hace parte de un mapa general de las Provincias Unidas de la Nueva Granada en 1815, en particular de la Ciénaga de Santa Marta y el territorio circundante a esta. La fuente de donde fue tomada esta ilustración<sup>62</sup> da una idea de la importancia de la cartografía en los tiempos de la primera República en la Nueva Granada.

La siguiente portada, en el número 155 (Figura 10), traía una serie de mariposas conservadas en un insectario a las que Jorge Reynolds Pombo, emparentado por su línea materna con el sabio Caldas, se refirió como “Las mariposas de Francisco José de Caldas”. El académico y entomólogo Gonzalo Andrade Correa describió así el hallazgo: “En las cajas de insectos de Caldas, encontramos mariposas, cucarrones, libélulas, polillas, abejas y avispas, las que se calcula llevaban más o menos unos doscientos años sin que tales cajas se abrieran por primera vez. Esto lo comprobamos porque en la base de las cajas no había más agujeros producto de los alfileres que tenían los ejemplares para sujetarlos”. Y a continuación precisa lo que decía la tradición la familia Pombo, según se la refirió Reynolds: “Me acuerdo que en mi casa durante toda la vida desde que yo estaba muy pequeño, ahí estaban los dos marcos, cuando las miraba mi mamá me decía: Estas cajas vienen por herencia del sabio Caldas, fue una colección que él hizo.”<sup>63</sup> Las mariposas están siendo analizadas por Andrade Correa, y hasta el momento no se ha encontrado ningún indicio que contradiga el hecho de que ese insectario hubiera podido pertenecer a Caldas. Tampoco una confirmación.

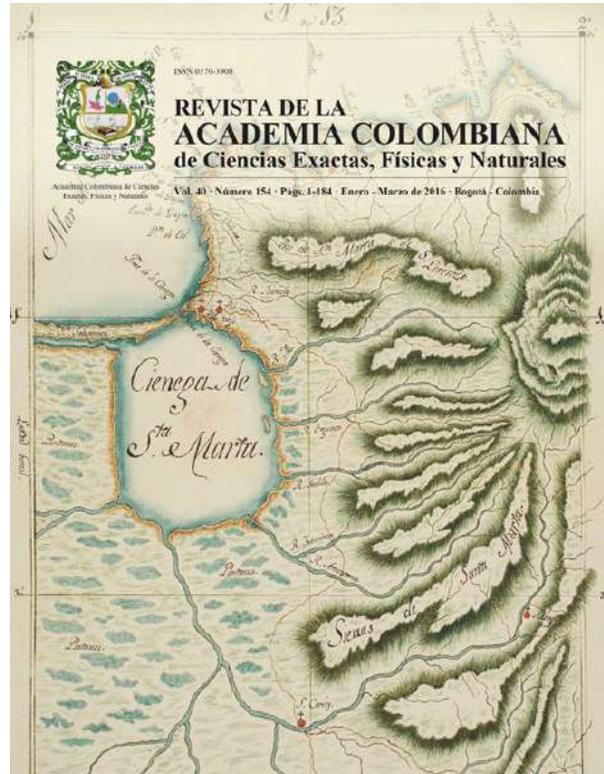
La tercera portada del año en el que se recordó en la revista de la ACCEFYN el bicentenario del fusilamiento de Caldas trajo la imagen de la primera página de un manuscrito caldasiano inédito (no póstumo) hallado en una librería de antigüedades en París, y repatriado por la Pontificia Universidad Javeriana a Bogotá en ese mismo año de 2016

<sup>60</sup> Caldas, [1810] 1996, 183. Citado en *Ibidem*.

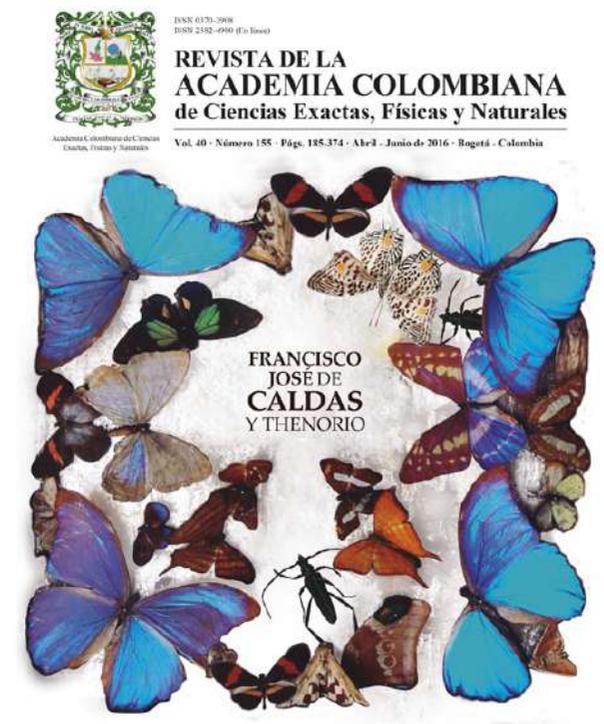
<sup>61</sup> Caldas, [1815]. En: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-239570.html>; 125.

<sup>62</sup> Nieto Olarte, 2006.

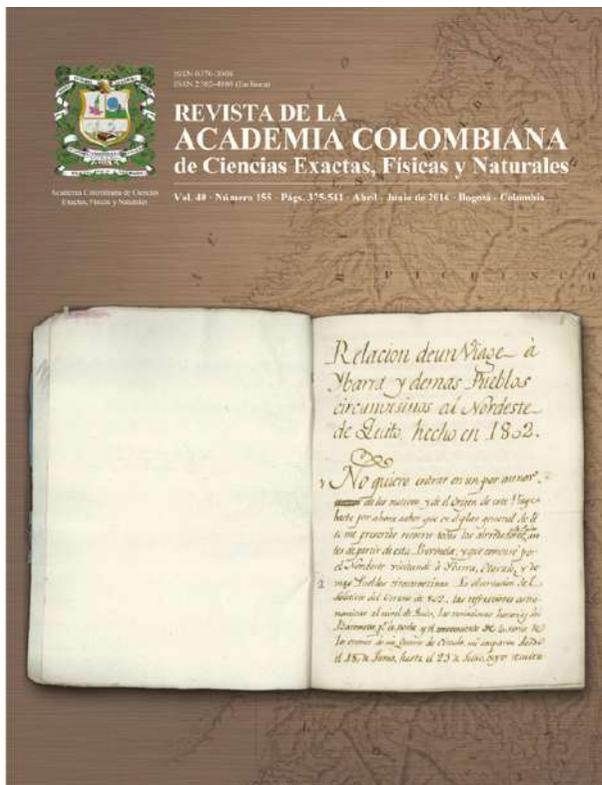
<sup>63</sup> Andrade, 2016; 40(155): 190-191. En: <http://dx.doi.org/10.18257/racefyn.389>



**Figura 9.** Portada *Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 40(154). Enero-Marzo 2016.



**Figura 10.** Portada *Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 40(155). Abril-Junio 2016.



**Figura 11.** Portada *Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales* 40(156). Julio-Septiembre 2016.

(Figura 11). Este documento de 118 folios manuscritos y 76 folios en blanco contiene 12 textos diferentes fechados de 1802 a 1807, cuyos títulos son:

1. Relación de un Viage à Ybarra y demas Pueblos circunvecinos al Nordeste de Quito hecho en 1802
2. Trabajos geodésicos sobre Ymbabura
3. Aves
4. Quito
5. Huerto y jardín de Chillo
6. Visita al palacio del marqués de Selva Alegre en Chillo, al sudeste de Quito
7. Viage a las pirámides y bace de Yaruqui
8. Viage a Pichincha
9. Viage al Panecillo
10. Determinación del Término de la Nieve perpetua en las cercanías del Equador
11. Determinación del Término de la Vegetación en las cercanías del Equador
12. Materiales para la Memoria sobre los árboles de Quina

Decíamos en la presentación del manuscrito inédito que la “amplitud temática que revelan estos títulos se amplía considerablemente al seguir folio tras folio su contenido, muy rico en conceptos y mediciones originales. El análisis detallado de cada uno de ellos revelará nuevas apreciaciones de Caldas sobre su entorno en la primera década del siglo XIX, y permitirá fundamentar nuevas hipótesis sobre

el alcance de sus trabajos a partir de su vinculación a la Expedición Botánica a mediados de ese mismo año de 1802, cuando aún vivía en los territorios que hoy hacen parte del Ecuador”.<sup>64</sup>

Una vez recordado, con estas tres portadas, el año –en varios sentidos dramático– de la desaparición forzada de uno de los primeros científicos de renombre en nuestro país, y ya iniciando el nuevo año de 2017, apareció en la página 244 del volumen 41 (número 159) de la revista, un artículo escrito por el astrónomo Gregorio Portilla, actual director del Observatorio Astronómico Nacional, quien recordó, en el mismo edificio que inauguró Caldas, la atención que el payanés le prestó allí, 210 años atrás, a un cometa que cruzó el cielo santafereño en 1807.<sup>65</sup>

El profesor Portilla menciona que es poco lo que se ha escrito sobre las ocupaciones específicamente astronómicas de Caldas, y que esto tiene eventualmente una razón de ser puesto que el propio payanés rehuía las ciencias básicas, expresándose, como vimos, sobre una de estas –la astronomía pura–, con displicencia:

Observar el cielo por observarlo sería una ocupación honesta, pero no pasaría de ser una curiosidad estéril que llenase los momentos del hombre ocioso y acomodado [...]: queremos que nuestros trabajos astronómicos mejoren nuestra geografía, nuestros caminos y nuestro comercio.<sup>66</sup>

Caldas, dice Portilla, “contempla la astronomía como una herramienta subsidiaria de la geografía (modernamente diríamos tanto de la geodesia como de la topografía)”. A pesar de esto, en aquel año de 1807 Caldas dedicó varias noches –“entre finales de septiembre y al menos hasta inicios de noviembre”– a la observación “estéril” del cometa que hoy se conoce como el cometa “C/1807 R1”. Y sus observaciones quedaron registradas al menos en dos fuentes. La primera, el número “cero” del *Semanario del Nuevo Reino de Granada*, decía así:

Pareciéndole al Editor interesante y curiosa la siguiente noticia, ha querido publicarla antes de dar principio a su *Semanario*. Desde el 23 de setiembre se advirtió al fin de la constelación de la Virgen un cometa, y se comenzó a observar el 25 en el Observatorio astronómico de esta Capital. El encargado de este establecimiento D. Francisco Joseph de Caldas, ha comenzado una serie de observaciones, y el 26 fijó el lugar del nuevo astro para 6<sup>hor[as]</sup> 37<sup>min[utos]</sup> 17<sup>seg[undos]</sup>, tiempo verdadero del meridiano del Observatorio: el resultado fue [:] Declinación austral= 1<sup>grad[o]</sup> 53<sup>min</sup> 12<sup>seg</sup>; Ascensión recta= 217<sup>grad</sup> 57<sup>min</sup> 0<sup>seg</sup>; Longitud geocéntrica= 7<sup>sig[ma]</sup> 6<sup>grad</sup> 19<sup>min</sup> 59<sup>seg</sup>; Latitud boreal= 12<sup>grad</sup> 25<sup>min</sup> 25<sup>seg</sup>.

El cuerpo del cometa pareció bastante terminado, y del diámetro de Marte poco más o menos. Su luz era rojiza, débil, y como dentro de nieblas. El núcleo estaba rodeado

<sup>64</sup> Gómez-Gutiérrez, 2016[b]; 40(156): 380-381. En: <http://dx.doi.org/10.18257/racefyn.413>

<sup>65</sup> Portilla, 2017; 41(159): 244-252. En: <http://dx.doi.org/10.18257/racefyn.449>

<sup>66</sup> *Ibidem*, 245.

de una atmósfera luminosa prolongada en abanico hacia la parte opuesta al Sol, y cuya fuerza disminuía por grados insensibles hasta desaparecer. Esta ráfaga de luz, que puede llamarse barba por preceder al cometa en su curso era oblicua, y seguía la dirección de la Eclíptica; en fin, su longitud pareció de 38 a 40 minutos. Las observaciones que se han hecho, y que siguen haciéndose en el Observatorio, nos enseñarán el curso, distancia, órbita, etc. de este bello cometa. D. Francisco Joseph de Caldas se propone seguirle hasta su desaparición, e informar al público del resultado de sus trabajos. Mucho ha sentido este observador no haberlo advertido antes, pero procurará llenar este vacío con las numerosas observaciones que actualmente ejecuta.<sup>67</sup>

La segunda, carta de Caldas a Santiago Pérez de Arroyo y Valencia (1773-1845), firmada el 6 de noviembre de 1807, trae mayores precisiones sobre la trayectoria del cometa:

Es verdad que este astro ha llenado mis momentos ha *más de un mes, y creo no le dejaré hasta su total desaparición. El tiempo falta para calcular todos los elementos de mis observaciones; pero las verá con el tiempo. Desde su aparición ha disminuido constantemente de diámetro y de luz. La cola que estaba en la inclinación de la eclíptica el 23 de septiembre, está hoy al contrario y vuelta al Norte. El abanico que formaba se ha dilatado más; esta es la forma que hoy tiene. Su curso es bien caprichoso; se vio en Virgo, cortó el ecuador entre el 28 y 29 de septiembre, pasó al Monte Menelao, tocó en la cabeza del Serpentario, y está ahora sobre el dorso de Hércules. Quién sabe dónde desaparecerá!*<sup>68</sup>

En carta escrita al mismo corresponsal exactamente tres meses después, le revela un detalle más íntimo: “Mi cabeza padeció con el cometa y ya estoy restableciéndome”.<sup>69</sup>

Una tercera fuente, aportada por el profesor Portilla, el número 32 de *El Redactor Americano del Nuevo Reino de Granada* publicado en marzo 19 de 1808, revela la fecha de las primeras observaciones de este cometa en Santafé y en Cartagena, tal y como fueron reportadas por neogranadinos anónimos:

Me consta que, sin instrumento alguno, y sólo con la simple vista lo percibí desde el diez de septiembre un sujeto de esta ciudad de Santafé, y también otro en la de Cartagena, según carta remitida de allí.<sup>70</sup>

El artículo del actual director del Observatorio Astronómico Nacional concluye que a Caldas le corresponde el mérito de haber observado muy temprano el cometa C/1807 R1 y de haber fijado de manera precisa sus coordenadas, y aporta, *motu proprio*, una reconstrucción gráfica del cielo que pudo observar Caldas el 26 de septiembre de 1807, primer día que, según su reporte, pudo observar el cometa en Santafé (Figura 12).<sup>71</sup>

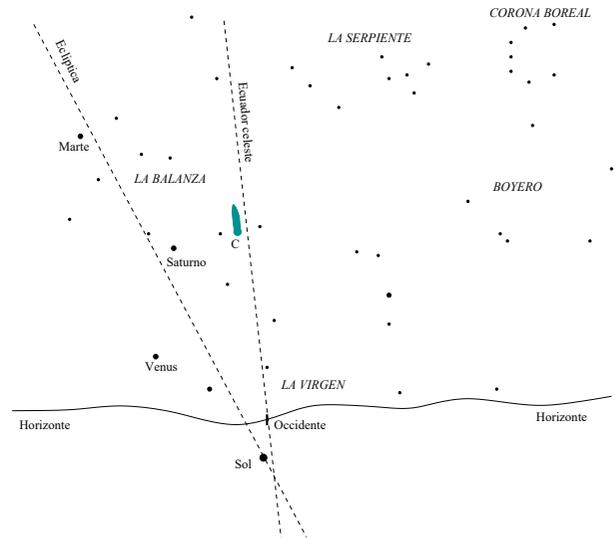
<sup>67</sup> *Ibidem*, 246-247. Citado a partir de Caldas [1807] 1978, s.p.

<sup>68</sup> *Ibidem*, 247. Citado a partir de Caldas [1807], en Bateman y Arias, 1978, 264.

<sup>69</sup> *Ibidem*, 247. Citado a partir de Caldas [1807], en Savitskaya y Caldas Varona, 2016, 279.

<sup>70</sup> *Ibidem*, 247.

<sup>71</sup> Tomado de: *Ibidem*, 248.



**Figura 12.** Posición del cometa [C/1807 R1] (C) en el horizonte occidental para un observador ubicado en Santafé de Bogotá a las 18<sup>h</sup> 28<sup>m</sup> 41<sup>s</sup> (tiempo solar medio referido al meridiano del Observatorio Astronómico) del día 26 de septiembre de 1807. El horizonte, que se ha descrito como una curva continua ondulada, no representa el horizonte real.

Hasta aquí lo publicado sobre Caldas entre 1936 y 2017 en la *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*.

## Conclusiones

Las versiones originales de cada uno de los artículos referidos en la presente antología se incluyen a continuación en versión facsimilar, y pueden consultarse en línea en [www.racefyn.co](http://www.racefyn.co). Así, el lector contemporáneo podrá disponer fácilmente de las fuentes que contienen cada concepto que ha sido referido en la pluma de los académicos sobre la vida y obra de Francisco José de Caldas, tal y como quedó inscrito en esta revista. De la misma manera, la historiografía crítica podrá considerar el papel de la Academia en la selección y compilación de estas fuentes con el propósito de construir una identidad particular en torno a uno de los primeros científicos de nuestro territorio.

## Agradecimientos

Debo agradecer la lectura detenida del presente texto y las sugerencias de José Antonio Amaya, así como los comentarios de Luis Carlos Arboleda, Darío Valencia y Mauricio Nieto, con quienes compartí la mesa de ponentes de la primera sesión del Seminario de Estudios Caldasianos en la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en el mes de marzo de 2018. Finalmente, y de manera muy especial, quisiera registrar la generosa disposición del profesor Jorge Arias de Greiff en sucesivas conversaciones sobre Caldas y otros viajeros de las que he podido disfrutar en público y en privado en el curso de los últimos años.

## Referencias

- Amaya, J. A.** (2004). Cuestionamientos internos e impugnaciones desde el flanco militar a la Expedición Botánica. *Anuario Colombiano de Historia Social y de la Cultura*. **31**: 75-118.
- Albis González, V. S. & Martínez-Chavanz, R.** (2016). Las investigaciones meteorológicas de Caldas. En: Valencia Restrepo, Darío (ed.). *Ensayo de una memoria sobre un nuevo método de medir las montañas por medio del termómetro*. Medellín: Universidad de Antioquia. p. 65-77.
- Álvarez Lleras, J.** La quinología de Caldas y un nuevo aspecto científico de este prócer. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. 1937; **1** (4): 306-309.
- Álvarez Lleras, J.** (1938). Los escritos de Caldas. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. **2** (5): 2-3.
- Álvarez Lleras, J.** (1938). Notas de la dirección. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. **2** (6): 161-177.
- Álvarez Lleras, J.** (1938). Nota de la dirección. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. **2** (6): 206.
- Álvarez Lleras, J.** (1945). Sesión solemne de la Sociedad Colombiana de Ingenieros en honor de Caldas. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. **6** (22-23): 400-403.
- Álvarez Lleras, J.** (1951). Homenaje al sabio Francisco José de Caldas. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. **8** (30): 145-146.
- Andrade, G.** (2016). Las mariposas de Francisco José de Caldas y Tenorio. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. **40** (155): 190-191.
- Andress, R (ed.) & Nieto Olarte, M.** (2013). *Diario de viajes de Francisco José de Caldas*. Sevilla: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. p. 356.
- Appel, J. W.** (1994). Francisco José de Caldas. A scientist at work in Nueva Granada. *Transactions of the American Philosophical Society*. **84** (5): 1-153.
- Arboleda, L. C., Díaz-Piedrahita, S., Molinos, R.** (editores). (1994). *Francisco José de Caldas*. Bogotá: Molinos Velázquez Editores. p. 158.
- Arboleda, L. C.** (2016). Caldas, matematización de la naturaleza y sentimiento telúrico. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. **40** (154): 6-7.
- Arboleda, L. C.** (2016). Caldas y la matematización de la naturaleza. La querrela con Humboldt sobre el hipsómetro. En: Valencia Restrepo, Darío (ed.). *Ensayo de una memoria sobre un nuevo método de medir las montañas por medio del termómetro*. Medellín: Universidad de Antioquia. p. 145-166.
- Arias de Greiff, J., Bateman, A., Fernández Pérez, Á. & Soriano Lleras, A.** (editores). (1966). *Obras completas de Francisco José de Caldas*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia – Imprenta Nacional. p. 530.
- Arias de Greiff, J.** (1974). Algunos documentos, desconocidos unos, y poco conocidos otros, pertinentes a don Francisco José de Caldas y Tenorio. *Boletín de Historia y Antigüedades*. **61** (704): 187-200.
- Arias de Greiff, J.** (1994). Francisco Josef de Caldas y Thenorio. En: Arboleda, Luis Carlos; Díaz-Piedrahita, Santiago; Molinos, Rosario (editores). *Francisco José de Caldas*. Bogotá: Molinos Velázquez Editores. p. 11-21.
- Arias de Greiff, J.** (1994). Caldas: inquietudes, proyectos y tragedias. En: Arboleda, Luis Carlos; Díaz-Piedrahita, Santiago; Molinos, Rosario (editores). *Francisco José de Caldas*. Bogotá: Molinos Velázquez Editores. p. 37-53.
- Arias de Greiff, J.** (1996). El método de Caldas para medir la elevación de las montañas. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. **20** (76): 63-69.
- Arias de Greiff, J.** (2016). El método de Caldas para medir la elevación de las montañas. En: Valencia Restrepo, Darío (ed.). *Ensayo de una memoria sobre un nuevo método de medir las montañas por medio del termómetro*. Medellín: Universidad de Antioquia. p. 99-113.
- Barreiro, A.** (1933). Relación de un viaje hecho a Cotacache, La Villa, Imbabura, Cayambe, etc., comenzado el 23 de julio de 1802, por Francisco José de Caldas. Madrid: Librería General de Victoriano Suárez. p. 214.
- Bateman, A. D.** (1952). Caldas y el hipsómetro. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. **8** (32): 449-457.
- Bateman, A. D.** (1959). Caldas y Humboldt. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. **10** (41): 59-67.
- Bateman, A. D.** (1969). Francisco José de Caldas. Síntesis biográfica. Bogotá: Academia Colombiana de Historia. p. 112.
- Bateman, A. D.** (1970). Francisco José de Caldas. Selección de obras. Bogotá: Schering. p. 233.
- Bateman, A. D.** 1978. Francisco José de Caldas. El hombre y el sabio. Su vida - Su obra. Cali: Banco Popular. p. 427.
- Bateman, A. D. & Arias de Greiff, J.** (editores). (1978). *Cartas de Caldas*. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. p. 425.
- Caldas, F. J.** (1937). Memoria sobre el estado de las quinas en general y en particular sobre las de Loja. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* [1805]. **1** (4): 326-333.
- Caldas, F. J.** (1938). Copia de una carta inédita del sabio Caldas al doctor Antonio Arboleda, de Popayán. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* [1802]. **2** (5): 3-5.
- Caldas, F. J.** (1938). Estudios seleccionados referentes a astronomía, meteorología y física. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* [1802-1811]. **2** (6): 178-206.
- Caldas, F. J.** (1938). Artículo necrológico del Sr Dr José Celestino Mutis. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* [1808]. **2** (6): 327-329.
- Caldas, F. J.** (1938). Explicación de Caldas referente a la lápida de Cuenca. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* [1804]. **2** (6): 311-313.
- Caldas, F. J.** (1950). Prefacio [a la geografía de las plantas de Alexander von Humboldt]. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* [1809]. **8** (29): 65-66.
- Caldas, F. J.** Provincias Unidas de la Nueva Granada. De orden del Gobierno General por el C[on]sejo de Indiferencia. Francisco José de Caldas, Coronel del Cuerpo Nacional de Ingenieros, lámina 13. p. 125. Tomada de: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-239570.html>
- Cañizares-Esguerra, J.** (2005). How derivative was Humboldt? Microcosmic nature narratives in early modern Spanish America and the (other) origins of Humboldt's ecological

- sensibilities. En: Schiebinger, Londa and Swan, Claudia (editores). *Colonial botany: science, commerce and politics in the early modern world*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press. p. 148-165.
- Castrillón, A.** (1997). Fitogeografía, paisaje y territorialidad al comienzo del siglo XIX. *Boletín Cultural y Bibliográfico*. **34** (46): 60-84.
- Caycedo, B. J.** (1951). *Grandezas y miserias de dos derrotas*. Bogotá: Editorial Voluntad. p. 227.
- Chenu, J.** (1992). *Francisco José de Caldas. Un peregrino de las ciencias*. Madrid: Historia 16. p. 357.
- Cuartas Chacón, C. J.** (2016). El sabio Caldas: homenaje en el bicentenario de su fallecimiento. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana – Grupo Editorial Ibáñez. p. 132.
- Díaz Cueva, M.** (1988). La lápida de Tarqui. Quito: Comisión Nacional Permanente de Comisiones Cívicas – Casa de la Cultura Ecuatoriana. p. 120.
- Díaz-Piedrahíta, S.** (1992). Francisco José de Caldas y la botánica. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. **18** (70): 369-382.
- Díaz-Piedrahíta, S.** (1994). Caldas y la historia natural. En: Arboleda, Luis Carlos; Díaz-Piedrahíta, Santiago; Molinos, Rosario (editores). *Francisco José de Caldas*. Bogotá: Molinos Velázquez Editores. p. 111-123.
- Díaz-Piedrahíta, S.** (1997). Nueva aproximación a Francisco José de Caldas. Episodios de su vida y de su actividad científica. Bogotá: Academia Colombiana de Historia. p. 295.
- Ebach, M. C.** (2015). *Origins of Biogeography. The role of biological classification in early plant and animal geography*. Dordrecht: Springer. p. 172.
- Fernández Pérez, Á.** (1955). Año y lugar de nacimiento de Francisco José de Caldas. *Caldasia*. **VII** (31): 3-6.
- Gómez-Gutiérrez, A.** (2015 [a]). Alexander von Humboldt y la cooperación transcontinental en la Geografía de las plantas: una nueva aproximación a la obra fitogeográfica de Francisco José de Caldas. *Internationale Zeitschrift für Humboldt-Studien*. **17** (33): 22-49.
- Gómez-Gutiérrez, A.** (2016 [b]). Un manuscrito póstumo e inédito de 200 años: Cuaderno de viajes y observaciones de Francisco José de Caldas entre 1802 y 1807. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. **40** (156): 380-381.
- Gómez, M. B. (ed.) & Amaya, J. A.** (2002). *Francisco José de Caldas. El mercader que escrutaba las estrellas*. Serie Cuadernos Iconográficos, n° 3. Bogotá: Museo Nacional de Colombia. p. 38.
- González-Orozco, C. E., Ebach, M. C., Varona, R.** (2015). Francisco José de Caldas and the early development of plant geography. *Journal of Biogeography*. **42** (11): 2023-30.
- Gutiérrez Ardila, D.** (2016). La restauración en la Nueva Granada (1815-1819). Bogotá: Universidad Externado de Colombia. p. 300.
- Humboldt, A. von.** (1992). *Alexander von Humboldt en Colombia. Extractos de sus diarios. Auswahl aus seinen Tagebüchern*. Edición bilingüe. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales – Academia de Ciencias de la República Democrática Alemana. Bogotá: Publicismo Ediciones. p. 300.
- Martínez Delgado, L. & Ortiz, S. E.** (1960). Francisco José de Caldas, periodista. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. **11** (42): XXXI-XXXVI.
- Mendoza Pérez, D.** (1909). *Expedición Botánica de José Celestino Mutis al Nuevo Reino de Granada y memorias inéditas de Francisco José de Caldas*. Madrid: Victoriano Suárez. p. 297.
- Murillo, L. M.** (1951). El amor y la sabiduría de Francisco José de Caldas. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. **8** (30): 149-153.
- Murillo, L. M.** (1960). Francisco José de Caldas. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. **11** (42): VII-XV.
- Nieto Olarte, M.** (2006). *La obra cartográfica original de Francisco José de Caldas*. Bogotá: Universidad de los Andes – Academia Colombiana de Historia – Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales – Instituto Colombiano de Antropología e Historia. p. 186.
- Nieto Olarte, M.** (2007). Orden natural y orden social. Ciencia y política en el Semanario del Nuevo Reyno de Granada. Bogotá: Ediciones Uniandes. p. 436.
- Nieto Olarte, M.** (2010). Americanismo y eurocentrismo. Alexander von Humboldt y su paso por el Nuevo Reino de Granada. Bogotá: Ediciones Uniandes. p. 118.
- Nieto, M.** (editor). (2016). *Memoria histórica sobre la vida, carácter, trabajos científicos i literarios, i servicios patrióticos de Francisco José de Caldas*. Bogotá: Instituto Caro y Cuervo. p. 93.
- Pérez Arbeláez, E.** (1959). La ciencia y la historia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. **10** (41): 69-72.
- Pombo, L. de.** (1938). Memoria histórica sobre la vida, carácter, trabajos científicos y literarios, y servicios patrióticos de Francisco José de Caldas. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* [1852]. **2** (6): 329-337.
- Pombo, L. de.** (1951). [Era Caldas...]. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* [1852]. **8** (30): inserto.
- Portilla, J. G.** (2017). Caldas y el gran cometa de 1807. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. **41** (159): 244-252.
- Posada, E.** (compilador). (1912). *Obras de Caldas*. Bogotá: Academia Colombiana de Historia. p. 596.
- Posada, E.** (compilador). (1917). *Cartas de Caldas*. Bogotá: Academia Colombiana de Historia. p. 512.
- Puerta Olaya, M. A. & Escobar Ortiz, J. M.** (2017). Botánica y topografía: el problema de la nivelación de las plantas en la historiografía científica sobre Francisco José de Caldas. *Historia y Sociedad*. **33**: 77-109.
- Savitskaya, N. & Caldas Varona, D.** (editores). (2016). *Cartas de Caldas ilustradas*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas – Casa Museo Caldas – Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. p. 548.
- Schumacher, H.** (1986). *Caldas. Un forjador de la cultura*. Bogotá: Empresa Colombiana de Petróleos [1884]. p. 256.
- Valencia Restrepo, D.** (editor). (2016[a]). *Ensayo de una memoria sobre un nuevo método de medir las montañas por medio del termómetro*. Medellín: Universidad de Antioquia – Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. p. 166.
- Valencia Restrepo, D.** (editor). (2016[b]). *Francisco José de Caldas, 1768-1816. Bicentenario de su muerte*. Medellín: Universidad de Antioquia – Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales – Parque Explora – Universidad Nacional de Colombia – Acofi. p. 196.

- Valencia Restrepo, D.** (2016[c]). Francisco José de Caldas. Lecturas de ida y vuelta. Medellín: Confama – Metro de Medellín. p. 114.
- Valencia Restrepo, D.** (2018). Contribución de Caldas a la fundación de la geografía de las Plantas. Revista Aleph. **LII** (185): 5-25.
- Vila, P.** (1960). Caldas y los orígenes eurocriollos de la geobotánica. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. **11** (42): XVI-XX.
- Villacrés Moscoso, J.** (1986). Las aventuras de los geodestas franceses del siglo XVIII en la región amazónica. Guayaquil: Universidad de Guayaquil. p. 146.

# MEMORIA SOBRE EL ESTADO DE LAS QUINAS EN GENERAL, Y EN PARTICULAR SOBRE LAS DE LOJA

FRANCISCO JOSE DE CALDAS

Primer Director del Observatorio Astronómico Nacional  
y segundo de Mutis en la Expedición Botánica.

Los árboles de las diferentes especies de Quinas que nacen en los Andes Equinociales, pueden ser tan ventajosos para España como lo han sido para Holanda los de la Canela de Ceilán. Si hasta hoy no hemos cogido frutos tan abundantes, si el producto de la Quina no iguala ni con mucho al de la Canela, pende, sin contradicción, del abandono en que mantenemos este ramo, y tal vez de no haber reflexionado sobre las ventajosas circunstancias en que la Providencia le ha colocado. Estoy persuadido que una *Memoria*, en que se manifestase el estado presente de los bosques en que nacen estas plantas, su extensión, sus límites, corte, acopio, plantíos, etc. de algunas especies, y principalmente de la de Loja, sería muy interesante a la Nación. Este conocimiento, los deseos de contribuir al servicio del Rey y utilidad de sus vasallos, el amor que tengo a mi país, y la obligación de corresponder a las miras benéficas del Jefe (1), que hoy manda esta provincia, me han obligado a ordenar y reunir en ésta los conocimientos que he adquirido sobre la Quina en mis viajes dentro del Virreinato (2), y principalmente en el que acabo de verificar a la ciudad de Loja (3). ¡Di-

choso yo si estos trabajos llegan algún día a mejorar la suerte de uno solo!

La especie de Quina conocida por los botánicos con el nombre *Cinchona officinalis*, esa especie eminentemente febrífuga, bosquejada sobre esqueletos por el ilustre Mutis, y publicada por el caballero Carlos Linneo, no se halla esparcida como las otras

(1) El Barón de Carondelet, este celoso e infatigable Magistrado, que desde el momento que tomó el mando de la Provincia de Quito, no cesa de promover todos los objetos útiles al Rey, a la Nación y particularmente a esta porción de la Monarquía, me pasó el 9 de Enero de este año (1805) un oficio en que me ordena le manifieste los conocimientos que he traído de Loja sobre el importante ramo de las Quinas.

(2) En Julio de 1803, recorrí los bosques de Malbucho en solicitud de las Quinas. En Octubre del mismo año entré a Intag, pueblo situado en las faldas occidentales de la cordillera por 0° 26' de lat. boreal. En Julio de 1804, me interné en Tagualó, Macuchi, etc., como también en las faldas occidentales de la cordillera por 0° 53' 19" y 0° 56' 21" de lat. Sur, según mis observaciones. En Agosto del mismo año recorrí los montes de Alausí, Sibambe por 2° 10' de lat. austral. En Septiembre los de Paute, Taday, Gualaceo, en las cercanías de Cuenca; y en fin pasé a visitar los de Loja en Octubre y Noviembre.

(3) La altura de Loja sobre el mar, su temperatura, producciones, etc., tienen mucha relación con lo que sigue, y he creído necesario dar una idea sucinta de esta ciudad.

Loja es un grupo de casas mal formadas en la mitad de un valle angosto y desigual, pero que se extiende de Norte a Sur tres o cuatro leguas. Al Este tiene el ramo más Oriental de los Andes con el nombre de cordillera de Zamora, y por Oeste el cordón de Villonaco, que se reúne al principal en Cajanuma. El horizonte estrecho, los campos sin cultivo, unas casas medio arruinadas, las calles angostas y sucias, dan a Loja un aspecto tan melancólico que inspira deseos de salir de ella, cuanto antes. Colocada en medio de dos arroyos que se unen en la extremidad boreal de la población, goza de aguas puras y abundantes. En otros tiempos floreciente, se halla hoy en un estado bien miserable. Sus moradores no pasan de dos mil. Se pueden dividir en dos clases, por lo que mira a su ocupación. Los unos cultivan sus haciendas, que les producen maíz, azúcar, mulas excelentes y ganado vacuno; los otros viven en una perfecta ociosidad, y les conviene muy bien la fama de *monquinos* que tienen en toda la provincia. Es de admirar la

buena fe y paz en que viven unos hombres que no conocen el trabajo ni la generosidad. El robo es casi desconocido entre estos moradores. El terreno es de los más fértiles del Reino. Sin esfuerzos tienen con mediana abundancia los frutos de los temperamentos medios y de los ardientes. Estos los sacan del Catamayo, valle profundo al Occidente de Villonaco, y a seis leguas de Loja. La chirimoya, la más deliciosa de las frutas, crece espontáneamente. He atravesado bosques compuestos de estos árboles en la estación en que florecen. El aire se hallaba entonces perfumado con las exhalaciones de sus flores que se esparcía por todos los lugares. ¡Qué abundancia de plantas, de gomas, de cortezas, todas útiles a las artes y a la medicina! En el recinto de la ciudad no hay terciaria; pero sus habitantes las toman en el *Catamayo*, de donde sacan la mejor parte de su subsistencia. Parece que en ninguna parte de nuestro globo, debía temerse menos esta enfermedad. No obstante, a pesar de hallarse rodeados de árboles de la mejor Quina, mueren sin recurso cuantos tienen la desgracia de ser atacados de ella, principalmente los indios en quienes hace los mayores estragos. Creen que esta corteza enciende la sangre y los humores, la miran con horror y la detestan. Es bien sabido en Loja, que para salvar la vida de estos infelices es necesario aprisionarle, y muchas veces usar de los castigos más severos para que tome el mejor y más poderoso remedio que se le puede administrar. La experiencia de todos los días nos enseña que el indio, religioso observador de lo que hicieron sus mayores, perpetúa sus usos, sus preocupaciones, sus secretos, sus vicios, y aun esa funesta inclinación a la idolatría. ¡Por qué no conserva también el uso de la Quina, si es cierto, como dicen de La-Condamine, Sabary, Ruiz, etc., que los españoles hallaron establecido entre ellos este remedio, y de quienes le tomaron al tiempo o después del descubrimiento de la provincia de Loja? Llueve desde Octubre hasta Mayo, con la irregularidad que observamos en los lugares elevados de los Andes equinociales: graniza poco, y el rayo no es tan frecuente como en Quito y Popayán. Desde Junio hasta Septiembre cesan las lluvias y reina un viento impetuoso del Este, acompañado de una llovizna menudísima sobre la cima de las montañas, a que dan el nombre de *temporales* o de páramos. Algunas veces son tan abundantes que llegan hasta la misma ciudad, y hacen casi impracticables los pésimos caminos de sus cercanías. Esta estación es la peor del año para atravesar de Quito a Loja. Tiene en sus inmediaciones minas de mármol blanco, semejante al de Cuenca, de yeso, de estaño en espato blanco, que según Magraff, es el más puro, de asfalto, o betún de Judea, de antimonio, de cobre, muy abundantes de plata, de oro y de cristal de roca. Su temperatura es de las más agradables; el termómetro de Mr. de Reaumur varía de 10° a 16°, manteniéndose la mayor parte del año entre 14° y 15°. La altura del mercurio en el barómetro es de 263,5 lín., medio entre un número prodigioso de observaciones. Mr. de La-Condamine halló primero 260,0 lín. (Mem. de la Acad. de las Cienc. de 1738) y después 266,0. (Mem. de la Acad. de 1745). La altura de esta ciudad sobre el Océano Pacífico es:

*Tocías Varas Cast.*

Según Mr. de La-Condamine	1.100,0 = 2.566,
Según el Sr. Barón de Humboldt	1.006,0 = 2.347,
Según mis observaciones y cálculos	1.002,7 = 2.339,6

Su latitud deducida de dos alturas meridianas del Sol, con un buen cuarto de círculo de I. Bird es de 4° 01' 02",5 Sur. Mr. de La-Condamine le da 4° 01' 00" (Mem. de la Acad. 1738), resultado demasiado conforme a mis observaciones astronómicas. Su longitud es de 0° 57' 30" al Occidente de Quito.

de su género. Una porción del Corregimiento de Loja es la depositaria única de esta planta preciosa. Esta verdad, de que me creo ser autor, merece examinarse con alguna detención. Ella interesa al comercio, da luces para organizar su corte, acopio y libertad, y lo que es más importante, pone al Gobierno en estado de juzgar con firmeza sobre la economía de un ramo, que puede hacer felices a muchos miles de vasallos.

Para manifestar sus límites de un modo sensible, presentar los principios sobre que se deben apoyar nuestros discursos, las consecuencias y resoluciones ulteriores sobre la Quina, he formado una pequeña *Carta topográfica* de las inmediaciones de Loja, y un perfil, o corte de la cordillera de los Andes en la latitud más conveniente. Los fundamentos de aquella son muchas observaciones astronómicas, medidas, etc., verificadas sobre los mismos lugares, juntas a los trabajos de los ilustres La-Condamine y Maldonado. Abraza 1° 47' en latitud, y 2° 30' en longitud, contando ésta del meridiano de Quito. Esta que llamaré *Nivelación barométrica* está apoyada sobre un gran número de observaciones de este género, hechas con el mayor cuidado, y sobre mis cálculos muchas veces repetidos, usando en ellos de las mejores fórmulas que tenemos. Es necesario notar en esta nivelación, lo siguiente:

A la derecha se hallan cuatro escalas: la 1ª expresa la altura de la columna de mercurio en pulgadas y líneas; la 2ª en líneas solamente; la 3ª las toesas que hay de una pulgada a otra del barómetro; y la 4ª la suma de toesas contadas desde la superficie del mar. La línea más baja representa el nivel del Océano Pacífico; sus paralelas hacia arriba las *Zonas* o capas diferentes de la atmósfera, que equivalen a la presión de una pulgada de mercurio, y que aumentan su anchura en razón de las densidades del aire a proporción que se sube.

La Quina de Loja no se halla sino desde los 3° 44' de lat. aust., faltando del todo en otra latitud menor que la asignada. Puedo lisonjearme de conocer, si no todas las especies propias de la Provincia de Quito, a lo menos la mayor parte. Las he visto vivas y cuidadosamente diseñado y descrito: poseo esqueletos y cortezas con que voy a enriquecer la Flora de Bogotá, y ninguna se parece a las que producen las cercanías de Loja. Este límite puesto por las manos de la naturaleza y que llamo *término boreal de la Cinchona officinalis*, comienza en el ramo que divide las aguas entre el río de Saraguro y el de Loja, que toma después el de Zamora, y entra en el Marañón, bajo del de Santiago. Véase la Carta adjunta.

Desde Ayabaca desde los 4° 40' de latitud austral hacia el Sur, ya no se vuelve a encontrar esta especie. Se citará la autoridad de Ruiz (1) para ensanchar este límite. Pero a pesar del respeto que debo a los conocimientos de este botánico, debo decir, que si se compara la descripción que nos ha dado de ella con la que he visto en Loja, si nos acordamos que el autor de la *Quinología del Perú*, jamás estuvo en los

bosques de las inmediaciones de esta ciudad, se convalidará en que la *Cinchona officinalis* de este laborioso profesor difiere mucho de la Quina roja de que hablamos. Estaría aquí fuera de su lugar un por menor circunstanciado sobre este objeto. Pero reflexionando que hablo en una materia delicada, y que tiene consecuencias, reservo su resolución para cuando restituído al lado del mayor botánico de que puede gloriarse la Nación, oiga su juicio y pueda consultar mejores libros. Por ahora baste saber que de Ayabaca hacia el Sur falta esta especie por el espacio de muchas leguas, que en toda la extensión de la Provincia de Quito sólo Loja produce la *Cinchona officinalis* de Linneo, y que aun aquí está confinada dentro de 3° 42', y 4° 40' de latitud austral. Llamo a este último límite *término austral* de esta especie de Quina.

No hay que apoyarse sobre la analogía perfecta de la temperatura, elevación y vecindad de los países para creer que esta especie se halla también en ellos. ¿Qué lugares más semejantes, por no decir iguales a los de Loja, que Saraguro, Cuenca, Sibambe, Paute y otros? Pues a pesar de hallarse estos casi en la misma temperatura, la misma presión atmosférica, y casi la misma latitud, no se halla en ellos un árbol de la Quina que producen las cercanías de Loja.

No se crea que esta bella Cinchona nace en todas las elevaciones posibles de los Andes. Huye tanto de los climas helados como de los ardientes, y sólo prospera en la región media (1) de la cordillera. Una presión atmosférica que exceda el peso de una columna de mercurio de 23 pulgadas, o que sea menor de 20, y una temperatura que no esté dentro de 4° y 18° R. son poco favorables, o más bien adversas a la vegetación de esta planta. Muchas observaciones en diferentes lugares de los bosques en que nace, me han enseñado que estos son los límites en que se halla confinada. Por consiguiente el *término inferior* está a 813,5 toesas (1.898,2 varas cast.) sobre el mar, y el *término superior* a 1.380,0 toesas (3.220,0 varas cas.); la zona en que prospera tiene solamente 566,5 toesas (1.321,8 varas cast.) de anchura, y su centro 1.096,7 toesas (2.558,9 varas cast.) elevado sobre el mar.

Esta propiedad de la Quina de Loja, unida a la disposición del terreno que la produce, le ponen límites de Oriente a Poniente. Para formar una idea clara de este punto interesante, es preciso acordarnos que las montañas depositarias de esta Quina, hacen parte de los Andes, que, como todos saben, co-

(1) Hablando con rigor, el centro de la zona en que vegeta la quina se halla a 1/3 de toda la altura de los Andes. Con este objeto he puesto sobre el perfil una vista del Chimborazo tomada de la nueva Riobamba. Esta cima, la más elevada de la tierra, tiene, según las recientes observaciones del Barón de Humboldt, 3.267 toesas sobre el mar. Ahora:  $\frac{3.267}{3} = 1.089 = \frac{1}{3}$  de los Andes.

El término superior de la vegetación de la Quina está 1.380,0 toesas sobre el mar: el inferior 813,5 toesas: luego 1.380,0—813,5 = 566,5:  $\frac{5.666,5}{2} = 283,2 + 813,5 = 1.096,7$  altura del centro de la zona de la vegetación de la Quina.

Altura del centro de la zona.....	1.096,7
Un tercio de los Andes.....	1.089,0

Diferencia..... 7,7 toesas

(1) Quinología, pág. 57.

ren constantemente de Norte a Sur, del un hemisferio al otro, siempre inmediatos y paralelos a las costas occidentales del nuevo continente. Si contamos de Poniente a Oriente esta famosa cordillera en latitud de Vilcabamba (1), que ocupa el centro del domicilio de la Quina (2), si le representamos en perfil con todo lo restante de la América Meridional desde Tumbes sobre el Pacífico, hasta el Pará en las costas del Atlántico, tendremos una sección semejante a la que presenta la Nivelación que acompaño. Echemos una ojeada rápida sobre ella, y hallaremos:

Que lo primero que se presenta a la derecha son las aguas del Océano Pacífico, y (\*) el puerto de Tumbes, comienza a elevarse el terreno poco a poco. Primero se hallan colinas pequeñas que van aumentando su altura a proporción que se alejan de la costa, pero que no alcanzan sus cimas a tocar el *término inferior* de la Cinchona, es decir, que no tienen 813,5 toesas (1.898,2 v. c.) de altura perpendicular sobre el Océano. Por 615,6 toesas (1.436,4 v. c.) está Zaruma. Desde aquí se levantan montañas sobre las colinas, que pasando el *término inferior* A de la Cinchona, van casi a tocar el *término superior* por 1.380,0 toesas (3.220,0 v. c.) de elevación. Este es el famoso *Uritu-singa* (3). Aquí comienza a descender el terreno hasta la ciudad de Loja, que, como hemos dicho, se halla a 1.002,7 ts. (2.339,6 v. c.) de elevación. Vuelve a subir en *Cajanuma* (4), baja hasta Malacatos, Cararango y Vilcabamba. Después de este último punto se eleva sin interrupción hasta las 14-1500 toesas, y forma la Cordillera de Zamora, que es el ramo más oriental de los Andes, y el que divide las aguas entre el Marañón y Catamayo, o Colán. Al Este no se presenta otra cosa que un descenso continuado hasta Zamora y Tomependa (5) sobre el Amazonas. En Tomependa comienza la inmensa llanura que va a terminar en las costas del Brasil, en cuya extremidad se ven el *Pará* y las aguas del Océano Atlántico.

Al primer aspecto de esta *Nivelación* se manifiesta que en todo el inmenso espacio de la América Meridional, que en las 900 leguas que tiene de Este a Oeste en el paralelo de 4° 5' de lat. aust., sólo la cor-

dillera de Zamora en los puntos B y C, y las montañas de Uritu-singa, y de Zaruma en A y D tocan el *término inferior* de la *Cinchona officinalis*. Es, pues, evidente que esta planta no puede hallarse, sino desde A hasta B. Este es el término oriental, y aquél el occidental de la Quina de Loja. El primero está por 1° 45', y el segundo por 0° 35' al Occidente del meridiano de Quito.

De todo lo dicho resulta que tenemos seis *Términos*, dentro de quienes se halla confinada la Quina, términos cuyas diferencias nos dan la extensión de las tres zonas diferentes de que acabamos de hablar, y términos, en fin, que nos enseñan el punto de vista bajo del cual debemos considerar el plantío, comercio, cultivo, acopio, etc. de la Quina. En resumen son:

Término austral.....	4° 40' de lat. aust.
Término boreal.....	4° 42' de lat. aust.
Diferencia.....	0° 58'
Término oriental.....	0° 35' Octe. Quito
Término occidental.....	1° 45' Octe. Quito
Diferencia.....	1° 10'
Término inferior.....	813,5 toes. sobre el mar
Término superior.....	1.380,0 toes. sobre el mar
Diferencia.....	566,5
Semidiferencia....	283,2
	+ 813,5
Alt. del centro de la zona	1.096,7

A éstos podemos añadir las temperaturas de los dos últimos términos; serán:

Temperatura del término superior min.	4°,0 R
Temperatura del término inferior máx.	18°,0
Diferencia.....	12°,0
Suma.....	22°,0
Temperatura media.....	11°,0

Con estos conocimientos podemos ya apreciar por una juiciosa aproximación el número de leguas que producen la Quina más estimada. En la Carta Topográfica que acompaño, he bañado de color pajizo el terreno que es fértil en ella, para que a primera vista se distinga de las demás. El está encerrado comenzando por el Norte entre el río de las Juntas, que toma su origen en las montañas de Saraguro hasta la embocadura del pequeño río de Santiago. Este hacia arriba hasta su nacimiento en la montaña del Cisne. Después del río de este nombre hasta su embocadura en el *Catamayo*. En fin, siguiendo este río hasta su unión con el de *Macará*, que le entra por los 4° 20' de lat. aust. y por 1° 50' al Occidente de Quito. Por el Sur está confinado dentro del río de *Macará*, montañas de *Ayabaca*, Valladolid, hasta su unión en la cordillera de *Zamora* que le termina por el Oriente.

El espacio que encierran estos límites se ve dividido en muchos cuadrados formados por líneas de puntos que se cortan en ángulos rectos distantes entre sí una legua náutica de 20 al grado, o de 2.837,5 toesas (6.620,8 v. c.) Basta, pues, contar estas cua-

(1) Por tres alturas meridianas del Sol, hallé que este pueblo está a 4° 18' 30" de lat. austral.

(2) Véase la Carta topográfica adjunta.

(\*) Talvez, debe ser desde el. (Nota del Editor).

(3) *Uritu-singa*. Montaña situada al Occidente de Loja, y que se extiende desde Malacatos hasta el Cisne y Santiago por el espacio de 8-9 leguas náuticas. Al frente, y justamente al Oeste de la ciudad de Loja forma una cresta de roca erizada, y en lo más alto de ella una punta que tiene semejanza con el pico de un papagayo, de donde le viene el nombre de *Uritu-singa*. Esta palabra es compuesta de dos de la lengua del Perú. *Uritu*, que significa papagayo, y *singa*, nariz, o pico. Es fértil en Quinquina, y la que há más de un siglo da grandes cantidades de esta corteza sin agotarse.

(4) *Cajanuma*. Más bien es una falda pequeña que *Uritu-singa* suelta para reunirse a la cordillera de Zamora, que una montaña separada; ella forma la división de aguas entre el río de Zamora y el Catamayo. Aquéllas van al Mar Atlántico, y éstas al Océano Pacífico. El barómetro se sostiene sobre Cajanuma en 252,5 líneas, lo que enseña que la cima de este cordón está a 1.172,7 toesas sobre el mar (2.736,0 v. c.) y 170,0 toesas (396,6 v. c.) sobre Loja. Abunda como en *Uritu-singa*, la más bella Quina.

(5) He colocado a Tomependa en 168,0 toesas (392,0 v. c.) de altura según las observaciones del Barón de Humboldt.



driculas para saber el número de leguas cuadradas que hay en el recinto que acabamos de señalar. He hallado que son 275. Quitemos 100 leguas por los pequeños valles que más bajos que el término inferior de la Nivelación, no producen ningún árbol de Quina. Quedarán 175 leguas cuadradas útiles. Bien podemos añadir sin temor de exageración 25 leguas por el aumento de superficie causada por las montañas que se enlazan y cruzan en direcciones diferentes por todas partes, no habiendo más espacio de una a otra que el lecho de los arroyos que las separan. Tenemos, pues, 200 leguas cuadradas fértiles en Quina, leguas que han dado un número incalculable de quintales desde que se extrae su corteza, y que parecen inagotables.

Es de admirar que en 167 años que há conocemos las virtudes de la Quina, no hayamos pensado en transportarla a otros lugares análogos del Virreinato. ¿Quién creyera que este árbol, cuya corteza asegura la vida inestimable de nuestros Soberanos, de la familia Real de España, y la de sus vasallos, había de permanecer hasta hoy confinado en el estrecho recinto que acabamos de prescribirle? Más afortunados el Algodón y el Cacao, han sido transportados a todos los lugares en que se ha creído prosperarían. ¿Habrán influido en esta injusta preferencia las prontas ventajas que percibe el cultivador? ¿Serán las caprichosas vicisitudes a que han estado expuestas las cortezas de la Quina? Sea la que fuere la causa, lo cierto es que no tenemos un solo árbol de Quina de Loja en toda la extensión del Virreinato.

¿Cuántos lugares absolutamente análogos al de Loja tenemos en las provincias de Quito y Santa Fe! ¿Cuántos centenares de leguas con la misma temperatura, la misma elevación, la misma presión atmosférica y las mismas estaciones! La Quina transportada a estos países prosperaría seguramente con la mayor felicidad. Todos los bosques, todos los lugares cuya latitud no pase de 12º, en quienes el barómetro se sostenga de 241 a 277 líneas (de 20-23 pul-

gadas) es decir, que su elevación sobre el mar sea de 813,5 a 1.380,0 toesas (de 1.898,2 a 3.220,0 v. c.) son propios para el plantío de este vegetal, cuyo incremento feliz lo debemos esperar con la mayor seguridad. Si es cierto que en la vecindad de la línea la altura decide del calor, si es cierto que a igual elevación, la carga eléctrica, la cantidad de oxígeno y la presión atmosférica son las mismas, ¿qué debemos temer en el trasplante y cultivo de esta especie preciosa? Guailabamba (1), Otavalo, todas las cercañas de Ibarra, Quito y alrededores, Intag, valles de Chillo y de Tumbaco, Jalupana, Pilaló, Minas de Macuchi, Ambato, Riobamba, Alausí, Sibambe, Cuenca, Azogues, Paute, Gualaceo, infinitos lugares de la provincia de Popayán; otros tantos de las inmediaciones de Santa Fe, Socorro, etc., etc., son propios para establecer inmensos plantíos de esta Quina. Pero entre todos los que conozco, ninguno más aparente, ninguno más análogo al de Loja, que el suelo de Popayán. Su temperatura (de 10º - 17º R.); su presión atmosférica (275,2 lins. del barómetro); su altura sobre el mar (901 toesas, 2.102 v. c.); la cualidad de su terreno, las plantas que produce espontáneamente son del todo iguales a aquella en que prospera tan bien la mejor Quina de Loja. Creí hacer un presente interesante a mi patria, transportando a ella diez plantas jóvenes. Pero la estupidez o malignidad del indio que las conducía a espaldas me privó de esta satisfacción, y a Popayán de un fondo considerable de bienes y de riqueza. Ah!, si algunos de los hombres pudientes de aquella ciudad, si alguno de los de Quito, Riobamba, Cuenca, Santa Fe, emprendiesen transportar algunas plantas de esta Quina a sus respectivos lugares, si la cultivasen con cuidado, si la propagasen hasta el punto de poder hacer colecciones abundantes de su corteza, ¡qué comercio, qué felicidad para unos pueblos, depositarios únicos del más poderoso específico de que puede gloriarse la medicina para restablecer la salud del hombre en las cuatro partes del mundo! Esta corteza nos presentaría relaciones, y nos uniría

(1) Ponemos aquí una tabla de muchos lugares del Virreinato, cuya altura barométrica está dentro de 241 y 277,0, su elevación sobre el mar entre (1.898 y 3.220 varas castellanas) como propios para el cultivo de la Quina de Loja. El \* denota que la altura se ha tomado de otros observadores y viajeros (b).

LUGARES	Altura barométrica.	Altura sobre el mar en varas castellanas.	LUGARES	Altura barométrica.	Altura sobre el mar en varas castellanas.
Guailabamba	263,6	2.335,9	Riobamba	245,0	3.304,0
Otavalo	251,7	2.775,9	Alausí	256,0	2.614,7
Colimbuela	256,7	2.588,8	Sibambe	253,5	2.708,3
Atuntaqui	256,2	2.607,3	Guasuntos	251,8	2.727,4
Ibarra	260,6	2.445,1	Pumallacta	241,4	3.174,2
Quito	243,3	3.099,6	Déleg	247,7	2.928,8
Iñaquito: Ilanura	243,5	3.091,4	Cuenca	250,5	3.010,0
Turubamba: Ilanura	243,2	3.100,3	Azogues	250,6	2.817,9
Quitumba	260,1	2.463,3	Paute	261,9	2.397,7
Intag	273,2	1.995,7	Jadán	246,7	2.867,3
Chillo: valle	250,6	2.817,9	Gualaceo	260,1	2.463,3
Conocoto	251,0	2.802,5	Tarqui	245,6	3.178,0
Cumbayá	255,0	2.652,5	Nabón	244,5	3.213,0
Tumbaco	255,9	2.628,0	Oña	253,9	2.807,0
Puembo	252,9	2.730,9	Saraguro	250,0	2.838,8
Pifo	248,6	2.894,2	Pasto	249,8	2.845,5
Jalupana	243,7	3.083,7	Venta quemada	275,5	1.915,4
Macuchi: mina	275,5	1.915,4	Popayán	275,2	2.102,0
Pilaló	252,9	2.730,9	Poblasón	258,9	2.487,4
Ambato	249,5	3.075,0	Chiribío	258,0	2.540,7
			Alto frío	261,0	2.430,6
			Santafé	247,3	3.143,0

(b) En el original no hay asteriscos, sin duda por olvido del copista. (N. del E.)

con las extremidades de la tierra. Más preciosa que el oro y que la plata merece preferirse a ese montón de proyectos quiméricos, siempre desgraciados, y de quienes no hemos sacado otro fruto en nuestros climas, que familias arruinadas y mendigos.

Los trasplantes a los Andes equinoeciales, y no a Europa son los que se deben promover. No creo que una planta que ama una presión atmosférica de 23 pulgadas barométricas, cuando más, que perece en una temperatura de 2º 0' - 4º R., que le es necesaria una lluvia abundante por el espacio de 9 meses, etc., pueda prosperar en Vizcaya, Galicia, Cataluña y Andalucía, como piensa Ruiz (1), a una presión de 27 pulgadas, un calor de 28-30º R. en estío y un frío de 5º - 0º en invierno, etc., etc.

De las 200 leguas cuadradas que producen esta Quina, sólo 16 o 20 de las cercanías de Malacatos, Vilcabamba y Gonzanamá están casi agotadas; las restantes se hallan intactas. Creo que con algunos reglamentos que extingan los abusos y corrijan la ignorancia de los cascarilleros (2) se puede asegurar para siempre no sólo la cantidad necesaria para subvenir a las necesidades de la Real Botica, sino también para establecer un comercio ventajoso.

El abuso más perjudicial que ejecutan los cascarilleros es cortar cuantos árboles encuentran en sus correrías, sin cuidar de la semilla para lo futuro. De aquí no hallarse sino con grandes dificultades una flor o una semilla en el espacio de muchas leguas, y extinguir en su origen la reproducción de la especie. Todos los árboles que hoy existen en el recinto de donde se acostumbra extraer la corteza son renuevos de dos, cuatro, o cuando más seis años. Por fortuna, en este corto espacio de tiempo se hallan en estado de volver a suministrar nueva corteza. Con este objeto les cortan de nuevo antes de florecer, y sin que llegue a su perfección la semilla que le debe perpetuar. Es, pues, de la última importancia conservar algunos individuos, imponiendo penas al cascarillero, que por malicia los corte, celando y visitando cada año los lugares en que estén los árboles reservados.

Muchos de los acopiadores descortezan el tronco, rompen los ramos del modo más rústico y grosero, se aprovechan de la corteza e inutilizan para siempre este individuo, pues maltratado de este modo se seca sin recurso. Otros, el primer paso que dan, es cortar el árbol por su base, práctica insensata, pero menos perjudicial que la anterior. El tronco principal, arroja dos, tres, y algunas veces cinco renuevos. A esta reproducción bienhechora de la naturaleza debemos los individuos que actualmente proveen al Rey, y a nuestras boticas. Sin ella habrían tal vez extinguido la especie. Son muy juiciosas las reflexiones de D. Hipólito Ruiz en su *Quinología*, Art. 3º, pág. 13, que creo se deben adoptar en la extracción de la Quina de Loja.

Los dueños de haciendas hacen terribles perjuicios a los bosques de Quina. En los meses de Agos-

to y de Septiembre ponen fuego a todas las faldas de las montañas para renovar los pastos. Muchas veces se apodera éste de los bosques inmediatos, y reduce a cenizas una, dos y muchas veces más leguas. En 1803 se incendió de este modo un espacio que, a juicio de un experimentado cascarillero, podía haber dado muchos quintales de la más bella y sazónada Quina. Yo he sido testigo de otro incendio semejante que duró dos noches y un día.

Cada año se dificulta más la extracción y acopio de la Quina que se remite a España, de cuenta de S. M. El cascarillero tiene ya que internar muchas leguas para recoger dos o cuatro arrobas que se le han asignado por el Corregidor, y día llegará en que sea necesario duplicar y aun triplicar la cantidad que hoy paga el Rey por cada arroba. Este grave inconveniente se habría evitado, si los que están encargados de esta comisión hubieran atendido al corte, y no hubieran despreciado los plantíos tantas veces encargados por S. M. Es de admirar que una planta de este interés se halle abandonada a sólo la fecundidad natural de los bosques de Loja, y es aún más admirable se haya dejado expuesta por tantos años a la mano destructora del bárbaro cascarillero. No se puede oír sin dolor, que no existe hoy un solo árbol de plantío en todo el distrito del Corregimiento de Loja; y que en Octubre de 1804 estaban las cosas en el mismo estado que tenían al tiempo de su descubrimiento. Estoy persuadido que sólo los plantíos podrán detener la ruina, o a lo menos las dificultades inmensas, que se van presentando todos los días en el acopio de aquella cantidad que cada año se remite a la Botica Real. No hay que prestar oídos a las dificultades que oponen los encargados y acopiadores para la consecución de los plantíos que proponemos. Todas ellas son hijas de su ignorancia o de su pereza. Me detendría en nombrarlas, pero cualquiera hombre sensato conocerá su futilidad al proponérselas. No obstante, hay una que deslumbra a primera vista. Dicen que la Quina ama la sombra de los bosques y que perece cuando no se halla rodeada de árboles corpulentos. Un vecino honrado y curioso de Loja quiso comprobar con la experiencia un hecho que arruinaba de un golpe el proyecto, y las más lisonjeras esperanzas que prometen los plantíos. Transportó cuatro plantas jóvenes al patio de las casas capitulares de aquella ciudad en donde prosperaron felizmente. Aún existirían si en Loja se tomara algún interés en el asunto de las Quinas. Con la muerte de aquel hombre celoso se introdujeron caballos en el lugar en que estaban los cuatro árboles de Quina, quienes los destruyeron e hicieron perecer.

Hay tanta oposición entre los habitantes de Loja a los plantíos, que es necesario tomar las más serias providencias para que los ejecuten, y que el tiempo y la experiencia vayan arrancando una preocupación tan envejecida. Confieso que se necesita pulso para elegir el hombre a quien debe confiarse una comisión tan delicada. Si por desgracia recae sobre algún ignorante en materia de plantíos, aumenta-

(1) *Quinología*, pág. 21.

(2) Este es el nombre que se da en Loja y en el Perú a los peones que se ocupan en extraer y beneficiar la Quina.

mos el mal que queremos precaver. Arrancará muchos cientos de plantas jóvenes de los bosques, los transportará a los lugares destinados a los plantíos, aquí perecerán por su ignorancia, y habrá despojado al mismo tiempo las montañas.

Un árbol de Quina de 30—40 años de edad, produce 3—4 arrobas de corteza: otro de 5—6 proveniente de renuevos sólo da de 12—14 libras. Por consiguiente, para recoger 500 arrobas son necesarios mil árboles, que no podrán volver a suministrar corteza hasta los 5 o 6 años siguientes. Para llenar este vacío es preciso tener seis mil plantas en el mismo estado que las primeras. En suma, si se quiere remitir todos los años 500 arrobas a S. M. y precaver todo inconveniente, es indispensable que los plantíos no bajen de diez mil plantas.

Los empleados, sueldos, etc. de los que se ocupan en el acopio y remisión de la Quina, son: el Corregidor de Loja tiene el mando y dirección con 500 pesos anuales. Hay un Profesor de Botánica y Química, con mil pesos cuando se mantenga en la ciudad, y dos mil si verifica alguna expedición. Un Factor con doscientos pesos para almacenar, encajonar, etc. Un Guarda mayor residente en Malacatos para verificar la extracción de la corteza, con cien pesos. Cincuenta peones llamados cascarilleros, todos domiciliados en Malacatos, Vilcabamba y Gonzanamá. Por el mes de Junio el Corregidor asigna a cada uno de éstos la cantidad de arrobas que debe entregar en Diciembre, conforme su robustez, agilidad y práctica. Se le adelanta el valor a razón de veinte reales por arroba. El cascarillero se provee de carnes y demás bastimentos en Junio; en Agosto se interna en el bosque, de donde sale con la porción a su cargo; en Diciembre la lleva a Loja, en donde se encajona y remite a Piura en Enero a manos de aquellos Oficiales Reales que deben embarcarla para el Callao.

Un quintal de corteza puesta en Piura cuesta al Key 33,4 pesos. Porque si sumamos los sueldos, valor de la Quina en Loja, cajones, forros, fletes, si dividimos esta suma por el número de arrobas, nos dará el valor de cada una de éstas, y por consiguiente del quintal.

Sueldos .....	1.800 pesos
Valor de 500 arrobas de Quina en Loja	1.250 "
Cajones, forros, etc. ....	625 "
Fletes .....	500 "
Suma.....	<u>4.175 pesos</u>

$$\text{Ahora: } 4.175 : 500 = 8,35 \times 4 = 33,4 \text{ pesos}$$

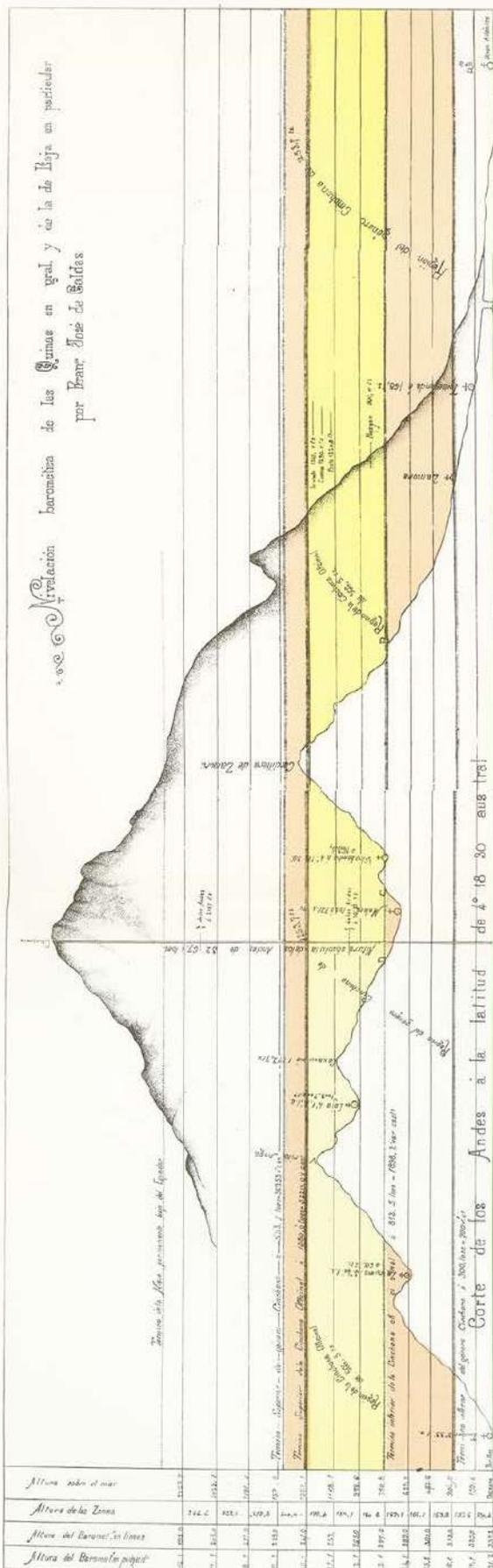
Cuántos abusos!, cuántas injusticias hay que corregir en este establecimiento! Dependiente sólo de la Corte a tres mil leguas de distancia, sin un Jefe que vele de cerca sobre el buen orden de este ramo, no es extraño se abuse de la sencillez del cascarillero, y se respeten poco las órdenes de S. M. Indicar aquí todos los vicios de esta Factoría, y de que yo mismo soy testigo, sería hacer demasiado larga esta Memoria. Pero no puedo callar sin hacer traición a mi Patria y al Soberano, la inacción en que ha 13

años se mantiene el Profesor de Botánica. Sí, este joven ha frustrado las más bellas esperanzas que concibió el Gobierno cuando lo destinó a Loja. Véanse las páginas 26 y 92 de la Quinología de Ruiz: allí están descritas las operaciones que debían haberle ocupado desde su arribo a la provincia de Loja. ¡Cuántos conocimientos utilísimos perdidos! ¡Cuántas luces interesantes a la salud del hombre malogradas! ¡Cuántos perjuicios a la Botánica, a la Química, al Comercio, y al honor de la Nación!

Mientras este profesor se mantenga, por decirlo así, en la independencia, mientras no pertenezca a un Cuerpo que le estimule, que vele sobre sus operaciones, que tome cuenta con frecuencia, no tenemos que esperar ningún progreso sobre el importante ramo de la Quina de Loja. Estando este Corregimiento dentro de los límites del Virreinato de Santa Fe, existiendo en esta Capital una Expedición Real Botánica, teniendo por Director a un Mutis, a este sabio que tanto ha profundizado sobre el género *Cinchona*, y de cuya infatigable actividad no pueden dudar, sino aquellas almas envidiosas de su gloria. ¿No es demasiado conforme a la razón y al buen orden sujetar en todo a sus luces al Botánico que se halla en la ciudad de Loja? Así reunido comenzaría el mundo sabio, la Nación, la humanidad, el Soberano a coger el fruto que ha 13 años espera de manos de Don Vicente Olmedo. Impaciente el célebre Mutis por comparar sus Quinas con la de Loja y demás que produce la Provincia de Quito, desesperando de conseguirlo por los escritos del Botánico de aquella ciudad, me destinó a coleccionarlas. ¿Quién creyera que hasta el mes de Noviembre de 1804, se ha ignorado el número de Quinas que produce el suelo fecundo de Loja? No ignoro que los célebres Jussieu, de La-Condamine, el Barón de Humboldt y Bonpland han visitado esta Provincia en calidad de Botánicos. Pero sabemos que los trabajos del primero perecieron; el segundo sólo nombra tres especies, la *roja*, la *blanca* y la *amarilla!*, los últimos se detuvieron tan poco tiempo, que no les fue posible ver sino muy pocas.

Los *extractos*... aún está por elaborarse la primera onza! No hay quién ignore sus ventajas sobre la corteza en el uso médico, en el transporte y en el comercio. ¡Cuántas ocasiones, cuánto dinero perdido sin esperanza de resarcirles!

Ya debíamos saber el tiempo en que florece la Quina, si lo hace solamente una vez al año, o dos, como tengo fundamento para creerlo, en qué meses lo verifica, cuándo bota la hoja, si lo hace sucesivamente como la mayor parte de las plantas equinociales, qué tarda el fruto en perfeccionarse, y qué en germinar la semilla, si nace de estaca, cuál es el tiempo del empuje de la savia, si en esta estación es más activa la corteza, si la que nace en el *término inferior* es mejor que la del *superior*: si va degradando a proporción que se sube, o al contrario, el modo de podarle, la cualidad del terreno, si mejora su calidad con el cultivo, etc., etc. Hé aquí los bellos objetos que debían haber ocupado al Profesor de Lo-



DIBUJO DE CALDAS REPRODUCIDO DE UNA LITOGRAFIA DE M. GORDILLO. DE GUAYAQUIL - ESTA LITOGRAFIA REPRESENTA COPIA EXACTA DEL ORIGINAL DESCUBIERTO EN QUITO EN 1907 Y SE REFIERE AL ESTUDIO SOBRE LAS QUIMAS PUBLICADO POR EL ARZOBISPO GONZALEZ SUAREZ.

ja, hé aquí las cuestiones importantes cuya solución habrían mejorado el comercio y también la medicina.

OTRAS ESPECIES DE QUINA

Todas las especies del género *Cinchona* sin excepción nacen en la altura media de los Andes, vecinos al Ecuador. Los viajes, las herborizaciones de todos los botánicos que han trabajado en el Nuevo Mundo, prueban que no se hallan las Quinas sino desde 5º de lat. austral, hasta 12º de lat. boreal, en la dirección de Norte a Sur; y que del Este al Oeste sólo nacen sobre la Cordillera. Llamo al 1º término boreal, al 2º término austral, al 3º término oriental, y al 4º término occidental del género *Cinchona*. La distancia de los dos últimos es tan varia como la base de los Andes. No obstante no pasa de 40 leguas náuticas, ni baja de 25. Como la especie *Officinalis*, tiene el género un término superior y otro inferior en que vegetan sus especies. Estos son demasiado interesantes: detengámonos un poco en ellos.

El Barón de Humboldt establece el término inferior de este género a 300 toesas, y el superior a 1.500 toesas sobre el mar. Suscribiendo gustoso al primero, creo que se debe levantar el segundo algunas toesas sobre esta determinación. En San Nicolás, al Oeste de Alausí, he observado la especie N. a 230,0 líneas del barómetro. Esta altura del mercurio da 1.553,7 toesas de elevación sobre el Pacífico. Aquí colocamos el término superior de las *Cinchonas* en nuestra nivelación. Es, pues, evidente, que la gran zona en que las encerró la Naturaleza tiene 1.253 toesas 7 (2.925,3 v. c.) de altura perpendicular.

Se opondrán contra estos límites las plantas febrífugas de las llanuras de Orinoco (1), Upatú y golfo de Santafé, Cumaná, las Quinas de Santo Domingo (2), de Jacquin y la de las islas de los Amigos Forster (3); y en fin las de Tacames (4). Pero

(1) El sabio Humboldt nos ha asegurado que las Quinas de la Angostura, Upatú, Golfo de Santafé y Cumaná, no pertenecen al género *Cinchona*. "La Quina de la Angostura, es la corteza de un nuevo género (cusparia febrífuga), *germinibus quinquefoliis ternatis alternis*, crece cerca de Upatú en las Misiones de Caroni y en el Golfo de Santafé al Este de la nueva Barcelona. La Quina de Cumaná, muy febrífuga, viene del árbol *cuspa*, que tiene *stipule, nulle, folia alterna*. Estos dos árboles preciosos para la salud de los hombres vegetan a más de 200 leguas al Este de los Andes, o de la Patria de las *Cinchonas*. . . se ignora su analogía con la Quina de Tacames, que producen igualmente las Costas bajas del Mar del Sur, y que ningún naturalista ha observado". Geografía de las Plantas M. SS.

(2) El caballero Jacquin nos ha dicho que en la Isla de Santo Domingo crece un árbol que se llama *Cinchona Caribea*. Pero el juicioso Dn. Hipólito Ruiz (Quinología, pág. 9) hace ver qué distante está esta planta del género *Cinchona*, y que así este sabio Botánico, como el digno hijo de Linneo, se engañaron sobre el género de este vegetal.

(3) Con igual gradencia separa el mismo Ruiz del género *Cinchona* la *C. Corymbifera* de Forster. No hay más que leer con atención la página 12 de la Quinología de este Autor para quedar convencido que en Tongataboó no existe ninguna especie de Quina.

(4) La única especie que existe en las Costas del Océano Pacífico con el nombre de *Cinchona* es la de *Tacames* o *Atacames*. He visto ramos secos de este árbol remitidos de las bocas del río de Esmeraldas, a Quito, por Dn. Manuel José Pérez de Valencia. Creo que no pertenece al género *Cinchona*, aunque no he podido conseguir sus flores y frutos a pesar de los esfuerzos repetidos que he hecho. Tiene las hojas oblongas de 4-5 pulgadas de largo enterísimas, pecioladas, lampiñas, alternas y sin estipulas. Estos últimos caracteres jamás se han visto en ninguna de las *Cinchonas* conocidas. Todas poseen las hojas opuestas y estipuladas. Esperamos del celo del citado Dn. Manuel José Pérez de Valencia, otros esqueletos más perfectos, corteza y frutos de este árbol con que podremos fijar nuestras ideas sobre este punto.

a ninguna de estas plantas las miran los verdaderos Botánicos como pertenecientes al género *Cinchona*. Basta reflexionar sobre las descripciones que de ellas nos han dado sus Autores; basta leer la Quinología de Ruiz, y la *Geografía de las plantas* de Humboldt para persuadirse que no hay Quinas fuera de los Andes equinociales. En conclusión, queda este género confinado entre los límites que acabamos de prescribirles, y son, en resumen:

Término boreal.....	5º 0' lat. boreal
Término austral.....	+ 12º 0' lat. austral
Suma.....	<u>17º 0'</u> de Norte a Sur
Término oriental....	00,0
Término occidental..	32,5 legs. distante del Ortal.
Término inferior....	300,0 toesas sobre el mar
Término superior...	1.553,7 toesas sobre el mar
Diferencia....	<u>1.253,7</u> toesas

Con estos preliminares podemos aproximarnos lo bastante en el cálculo de la extensión de superficie que produce las *Cinchonas*. Si multiplicamos la suma de los grados de latitud por la base media de los Andes, tendremos una Area 110,50 leguas cuadradas. Es preciso rebajar por lo menos 1/3 por el espacioso terreno que ocupa la parte superior e inferior de la Cordillera en que jamás nacen las Quinas. Por consiguiente, de toda la extensión de la América Meridional, de las 600 mil leguas de superficie que presenta esta mitad del Nuevo Mundo sólo 7.367 producen las especies diferentes de este género (1). ¡Y cuánto hay que rebajar de este número! Aunque en todas se erie y pueda connaturalizarse, no en todas se hallan árboles de Quina; y aunque los Botánicos cuenten ya en este género muchas especies, son pocas las que se pueden poner al lado de la *Cinchona Officinalis*. Se deja sentir cuánta atención y cuánto deben economizarse estos bosques limitados y únicos sobre la tierra. Es preciso poner freno a los cortes indiscretos; es preciso dirigirles con preceptos; es preciso... digamos de una vez, el ramo de la Quina necesita ordenanzas sabias, con más razón que las minas de Méjico y del Perú.

Diez y siete especies de Quinas diferentes he colectado sólo en la Provincia de Quito, desde 1º 30' de latitud boreal, hasta 5º 0' de latitud austral. Todas las he diseñado, descrito y esqueletado cuidadosamente: de todas poseo porciones de corteza que llevo a la Capital del Virreinato como muestras. De estas 17 especies, 10 nacen en los bosques de Loja al lado de la *Officinalis* con quien tantas veces se ha equivocado, y de que tanto se ha abusado con perjuicio del crédito del específico y de la salud del hombre.

Pero, ¿cuál es el grado de bondad de cada una de estas especies? ¿De qué virtudes se hallan dotadas, y qué estimación merecen de nuestra parte? En fin, ¿cuáles son los caracteres que las distinguen entre

(1) El cálculo es:  $5^\circ + 12^\circ = 17^\circ \times 20 \text{ leguas náuticas} = 340$   
 $\times 32,5 = 11.050, \frac{11.050}{3} = 7.367.$

sí? Hé aquí unas cuestiones importantes, cuestiones cuya solución está reservada a los profundos conocimientos del ilustre Mutis.

Cuando me haya restituído al lado de este *Patriarca de los Botánicos* (1), cuando le haya presentado mis colecciones, cuando con esos ojos envejecidos en la distinción de más de veinte mil especies de plantas, examine, analice y aplique estas cortezas, entonces conocerá la Provincia de Quito, la Nueva Granada, y la Nación, cuánto debe a las luces de hombre tan grande. Se sabrá con firmeza cuál es la buena, la mediana, la inútil, qué lugares (2) les producen, a qué sitios se pueden transportar, con otros conocimientos útiles a la extracción, beneficio y comercio de este género importante.

Si es cierto que ya conocemos muchas especies, no lo es menos que aún nos falta mucho para podernos lisonjear de haber visto todas las Cinchonas que producen los Andes. Ah! Qué no debíamos esperar de Mutis, si poseyese esqueletos, cortezas, descripciones, etc., de cuantas especies nacen sobre esta cadena famosa de montañas. ¡Cuántas relaciones! cuántos caracteres! cuántas luces necesarias para distinguir las nos daría este Linneo del Nuevo Mundo! Apenas ha visto cinco que nacen en los países que

(1) Humboldt, este sabio viajero, cuyos talentos y luces no acabamos de admirar, es el autor de este elogio tan grande como conciso. Así se explica en su *Geografía de las Plantas*, obra sublime y filosófica que creyó digna de ser dedicada a Mutis.

(2) Mientras llega este tiempo, mientras damos la última mano a la Carta Quinológica del Reino, nos contentamos con indicar aquí los lugares en que se hallan árboles de Quina.

LUGARES DEL REINO EN QUE HAY ARBOLES DE QUINA

<i>En la Gobernación de Popayán</i>	<i>En el Corregim. de Guaranda</i>
Popayán	Piñanatóy
Pizofé: Hacienda	Chazojúan
Poblazón: Pueblo	
Chiribío: Hacienda	<i>En la Jurisdicción de Alausí</i>
Chaupillacta y otros muchos	Calubín: Hacienda
Almaguer	San Nicolás: Hacienda
Guaytara	Piñanpungo
Guaytarilla	Untún
Ancuya	
<i>En el Corregimiento de Ibarra</i>	<i>En la Gobernación de Cuenca</i>
Guaca: Pueblo	Cañar
Intag: Pueblo	Azogues
Quarabí: Anexo	Paute
Cunchí: Hacienda	Gualaceo
	Bulán
<i>En las cercanías de Quito</i>	Cerro del Pan
Nanegal	Molleturo
Perucho	<i>En el Corregimiento de Loja</i>
Cansacoto	La mayor parte de él abunda no sólo en la <i>Officinalis</i> sino también de otras muchas.
<i>En el Correg. de Latacunga</i>	NOTA.—A éstos pueden añadirse otros muchos que omitimos por hacerlo en nuestra Carta Quinológica con más extensión.
T'agualú	
Macuchi	
Sigchos	

ha recorrido, cuando nos da avisos importantes a nuestra salud, y abre un nuevo campo a trabajos gloriosos, e interesantes en la Física, en la Química y en la Medicina. Si deseamos una sólida reforma sobre las Quinas, si queremos organizar este Ramo, y darle, como es justo, el último grado de perfección de que es capaz, es preciso comenzar por un examen detenido de los Andes equinocciales desde 5º de latitud boreal, hasta los 12º de latitud austral. ¡Cuántas especies hasta hoy desconocidas! Cuántas que tal vez igualen o excedan en virtud a la de Loja y Callisaya! Pero yo salgo de los límites que me prescribe mi condición privada. Este punto pertenece al Jefe ilustrado que hoy manda esta Colonia.

CONCLUSION

De todo lo dicho hasta aquí resulta: que en toda la América Meridional, sólo en las 200 leguas de las inmediaciones de Loja se halla la verdadera *Cinchona Officinalis*, la única que se remite por cuenta de S. M. a la Botica Real; que acotándola bajo los límites que prescribe la Carta adjunta, corrigiendo algunos abusos, y sobre todo, promoviendo los plantíos, pueden proveer para siempre esos bosques, no sólo de las 4-500 arrobas que se extraen hoy sino de una cantidad mucho mayor; que animando los trasplantes a los otros lugares análogos del Reino, se multiplicará este específico prodigiosamente con notables ventajas de los Pueblos y del Rey; que sujetando al Profesor de Loja a las luces y dirección del célebre Mutis, saldrá del letargo en que hace trece años se halla sepultado; se perfeccionarán, o por mejor decir, se echarán los fundamentos a una Administración abandonada hasta hoy al capricho y a la ignorancia de los Corregidores de esa Ciudad; que las otras especies de Quinas inferiores en virtud pueden sin perjuicio de S. M. dejarse en manos de los vasallos; que esta providencia digna de un Soberano clemente sacará a muchas familias de la miseria y reanimará considerablemente el comercio moribundo de la Provincia de Quito. En fin, que para impedir los cortes indiscretos, y los abusos de los particulares, se formen ordenanzas que prescriban el método, la cantidad, el tiempo en que deben verificarse los acopios.

Quito y Marzo 16 de 1805.

Es copia de su original que queda en esta Secretaría de la Presidencia de mi cargo, de que certifico.  
Quito, 21 de Mayo de 1805.

JUAN DE DIOS MORALES

\* \* \*

#### LA QUINOLOGIA DE CALDAS Y UN NUEVO ASPECTO CIENTIFICO DE ESTE PROCER

*En el número pasado de esta Revista se dedicó preferente atención al asunto de las quininas en Colombia, tanto por ser de oportunidad económica este estudio, según se demostró transcribiendo en la Sección editorial parte pertinente de un número del año pasado de la magnífica revista argentina "La Chacra", como por referirse él a la obra magna de Mutis y de Caldas: la "Expedición Botánica", en una de sus fases más interesantes.*

*Como se ha explicado en el programa de acción que nos permitimos ofrecer al principio de esta labor, primordial propósito de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales habrá de ser el hacer conocer bajo todos sus aspectos la obra maravillosa de la "Expedición Botánica", prolongándola en relación íntima, a lo largo de la historia científica del país, con la vida y hechos de los hombres que posteriormente han podido llamarse sus continuadores.*

*De esta suerte relacionamos el presente y el pasado, creyendo firmemente que la obra de la ciencia es esencialmente tradicional y que si queremos hacer algo que perdure, menester será que asentemos el edificio nuevo de nuestra industria sobre cimientos que haya consolidado el tiempo.*

*Por ese motivo quisimos que el nombre glorioso de Triana quedara grabado en la memoria de nuestros lectores, desde un principio, conjuntamente con la obra portentosa de la Expedición Botánica, que él pudo admirar de cerca y utilizar en el Jardín Botánico de Madrid. Así, lo primero que hemos reproducido de este autor ha sido "La Quinología de Mutis", asociándola y complementándola con los trabajos de autores extranjeros que en tiempos de Triana procuraron, con todo éxito, el trasplante de los árboles de quina de la América Meridional a los países asiáticos.*

*Ahora, en el presente número, queremos continuar esta empresa insertando en sus páginas el escrito de Caldas —por primera vez publicado en Quito por el Arzobispo don Federico González Suárez— y que su sabio autor (Caldas) llamó: "Memoria sobre el estado de las Quinas en general y en particular sobre la de Loja".*

*Pero como es necesario introducir a los lectores extranjeros de la Revista en el conocimiento paulatino, pero lo más completo posible, del primero de nuestros hombres de ciencia —en la Historia y en la veneración de nuestra Patria— es preciso decir algo del sabio Caldas en las presentes líneas, cediendo lugar para ello a la pluma ejercitada del ilustre Arzobispo González Suárez, quien no contento con descubrir este precioso manuscrito de Caldas, para publicarlo en Quito en 1907, más de un siglo después de entregado por su autor a la Corona española, tuvo a bien prologarlo con extraordinario cariño.*

*De la introducción al folleto intitulado por González Suárez "Un opúsculo inédito de don Francisco José de Caldas", se toman los siguientes apartes:*

*"No era deseo, era hambre, y hambre insaciable, la que de ciencia tenía Caldas: las Matemáticas, la Geografía, la Geodesia, la Mineralogía, la Zoología, la Botánica, la Meteorología y la Astronomía fueron las ciencias que desde un principio comenzó a estudiar; después se dedicó a la Náutica, a la Ingeniería y a la Fortificación: cultivó la Física, y en ella fue eminente: no ignoraba la Topografía, ni le eran desconocidas la Estadística y la Economía política.*

*"Si la edad en que perdió la vida no hubiera sido tan temprana, Caldas, indudablemente, habría llegado a poseer conocimientos profundos en ciencias naturales, y habría hecho grandes progresos en Astronomía: de ingenio agudo y perspicaz, de inteligencia clarísima; constante en el estudio; indiferente a todo otro amor que no fuese el de la ciencia; observador asiduo de todos los fenómenos naturales, sin que se le pasara inadvertida ni la más leve circunstancia, ¿no habría progresado admirablemente en sus conocimientos científicos?"*

*"Pero ¿dónde había aprendido Caldas los rudimentos de las ciencias? ¿Cuáles habían sido los maestros que le iniciaron en los secretos de ellas? ¿De qué libros había podido servirse? ¿Con qué instrumentos había contado para hacer observaciones?... Nacido en Popayán, una de las ciudades más antiguas del Virreinato de Santa Fe, y entonces ya bastante decaída, en el Colegio Seminario de ella fue donde recibió la enseñanza secundaria, que en aquella época se solía dar a los jóvenes en los colegios de la atrasada y empobrecida Colonia. ¿Qué elementos eran los que se enseñaban entonces?... De preferencia esos elementos eran los de la Filosofía especulativa, siguiendo siempre el sistema escolástico: unas cuantas nociones elementales de matemáticas, y algo, muy poco, de ciencias físicas; no obstante, esa luz, con ser tan escasa, fue poderosa para iluminar la mente privilegiada de Caldas;*

esos rudimentos de las ciencias, con ser tan pocos, despertaron su ingenio, le inspiraron el anhelo del saber y de tal modo aguijonearon su espíritu que, una vez encontrado el camino de la ciencia y dado el primer paso en busca de ella, ya el reposo le fue imposible: estudió, investigó; consagrado a meditaciones solitarias y profundas, descubrió leyes naturales, antes desconocidas, y, falto de instrumentos científicos, los construyó él mismo, con sus propias manos. Caldas, todo cuanto supo, y supo mucho, todo lo debió a los esfuerzos de su propio ingenio; maestros en las ciencias físicas no los tuvo; los libros en que estudió fueron los pocos libros que en la Colonia había entonces; libros escasos y que llegaban tarde a nuestras ciudades, en las cuales, por lo mismo, se ignoraban completamente los descubrimientos verificados en Europa, o se sabían demasiado tarde. ¡Qué dudas no atormentaron a Caldas con ocasión de su descubrimiento acerca de la posibilidad de medir las alturas por medio del termómetro!... Estudiaba en los tratados de Física que tenía a la mano, meditaba, reflexionaba, se maravillaba de que una observación tan obvia no se le hubiese ocurrido antes a ningún otro autor, y se quedaba perplejo, desconfiando modestamente hasta de las fuerzas mismas de su propio ingenio!...

“Caldas amaba la ciencia; la amaba con pasión; la ciencia era el único amor de Caldas: estaba enamorado de ella; durante toda su vida vivió cautivado por el amor de la ciencia y cuando se le intimó en la cárcel la sentencia de muerte su ánimo se turbó, flaqueó un momento y sintió perder la vida, únicamente porque la muerte le divorciaba para siempre de la ciencia, cuyo cultivo había constituido el inefable encanto de su existencia toda.

“Entre las dotes propias del sabio, y principalmente del naturalista, poseía Caldas la constancia: constancia inquebrantable, constancia asombrosa, a la cual ni las enfermedades fueron poderosas para hacerla desmayar. Provisto de sus queridos instrumentos, viajaba Caldas: barómetro en mano, ascendía y descendía por la Cordillera de los Andes, observándolo todo, poniendo en todo sus ojos de sabio, sin que cosa alguna se le pasara inadvertida; sus viajes eran peregrinaciones científicas, en las cuales se detenía a cada paso, para repetir con una tenacidad admirable sus experimentos sobre la relación entre la temperatura del agua hirviendo y la presión atmosférica, curioso descubrimiento suyo.

“Concebía proyectos vastísimos, se trazaba planes laboriosos para el adelanto de las ciencias, y se deleitaba con la halagadora esperanza de realizarlos: suya fue la idea del viaje científico por todas las provincias del Virreinato de Santa Fe, por Centro América, por Méjico y las Antillas, para escribir la Historia Natural de todo el hemisferio septentrional americano; suyo, el plan enciclopédico, según el cual ese viaje debía realizarse; y ya se imaginaba entrando a Bogotá y presentándose a Mutis, con herbarios copiosos, con muestras de mi-

nerales, con animales disecados, con planos de ciudades, con mapas corográficos, con láminas iluminadas, con las cartas geográficas y con los volúmenes manuscritos en que se describieran las costumbres de los pueblos y se diera a conocer el estado en que se encontraba la civilización en el Nuevo Reino de Granada.

“Caldas verificó algunos viajes parciales en el territorio que tiene actualmente la República de Colombia, y recorrió toda la meseta interandina en la República del Ecuador, desde Tulcán hasta Loja: se internó en los valles montuosos de Intag, al occidente de la ciudad de Ibarra; estudió en la provincia de Esmeraldas las hoyas del Mira y del Santiago; descendió a los bosques occidentales de la Provincia de León; visitó dos veces el cráter del Pichincha; entró una vez en el del Imbabura; levantó una carta hidrográfica de la comarca de Intag, y delineó, con prolijidad científica y concienzuda, el camino de Malbucho, que había de poner en comunicación la ciudad de Ibarra con el puerto del Pailón, en el Pacífico. La geografía de nuestra República le es, pues, deudora a Caldas, de servicios importantísimos, de los cuales, por desgracia, no han logrado aprovecharse los geógrafos posteriores.

“Como literatura, los escritos de Caldas son primorosamente trabajados. Conocía mucho la índole de la lengua castellana, y la manejaba con propiedad, con soltura y con elegancia: su lenguaje es claro; su dicción, castiza, y su sintáxis ordinariamente correcta. Escribía con facilidad, con desembarazo, con nítida claridad.

“Su estilo es hermoso, e instruye y deleita. Dotado de un alma delicada, sentía Caldas la belleza, que despiden de sí las escenas de la naturaleza, y sabía trasladar a su estilo los encantos con que recreaban su alma y excitaban su imaginación la vista y contemplación científica de los fenómenos naturales; a veces deja la pluma del filósofo, y toma el pincel del artista, y da tales toques de luz, y traza líneas tan primorosas, y distribuye tan graciosamente los colores, que algunos de sus párrafos son verdaderos cuadros, en que el geómetra y el botánico popayanense compite con el autor de los “Estudios de la naturaleza”. Y esa gracia es muy natural, y esos primores no son rebuscados: Caldas los derrama con encantadora naturalidad. Bernardino de Saint-Pierre ha creado en la moderna literatura francesa, la escuela de los escritores descriptivos, en la cual la pluma hace veces de pincel: Caldas conocía las obras del literato francés, y nunca vició su estilo descriptivo, naturalmente galano, con adornos rebuscados ni con serviles amaneramientos.

“Fontenelle, haciendo el elogio de Leibnitz, decía que la antigüedad helénica había formado un solo Hércules, acumulando en sólo un héroe las hazañas de muchos personajes heroicos, pero que a Leibnitz había que descomponerlo en diversos sabios, para poder hacer el elogio de un sólo filósofo; tantos eran y tan variados los ramos del saber humano que aquel gran pensador había cultivado, con

una fuerza de ingenio extraordinaria. De Caldas nos atrevemos nosotros a decir algo parecido: es necesario descomponerlo, y considerarlo desde tres diversos puntos de vista, para hacerse cargo de sus merecimientos.

“Caldas abrazó con entusiasmo la idea de la emancipación, y puso al servicio de ella su persona, su tranquilidad, su ciencia y su fecundo ingenio: improvisó piezas de artillería, dirigió la fundición de ellas, y tomó a su cargo todo el trabajo de la fortificación del ejército republicano. Notóse, con agradable sorpresa, que en Ingeniería militar era tan diestro como en Ciencias Naturales, habiendo sido en éstas, como en aquélla, él mismo maestro de sí propio.

“Sintió mucho la injuria que recibió de Mutis, cuando éste, al morir, lo pospuso a su sobrino Sinforoso en el cargo de primer Director o Jefe de la “Expedición Botánica” que, por cierto, en justicia Caldas se lo tenía merecido: amargas quejas vertió Caldas contra Mutis, viéndose así inesperadamente injuriado; pero, luego, serenado su espíritu, escribió el elogio del sabio, y, al escribirlo, no se acordó sino de los merecimientos, que, en el cultivo y en la enseñanza de las ciencias, Mutis se había granjeado.

“Han pasado los tiempos y, como sucede siempre, a las generaciones contemporáneas, de ordinario apasionadas, ha sucedido para Mutis y para Caldas la posteridad justiciera, sin envidias ni apasionamientos; y los nombres de Mutis y de Caldas aparecen juntos, brillando con la aureola de la gloria en el cielo sereno y apacible de la ciencia”.

“Hasta ahora la mejor biografía que de Caldas se ha publicado, es la que escribió el señor Pombo: obra sincera, concienzuda y justiciera, es, a la vez, biografía y elogio, y seguirá siendo, como ha sido hasta ahora, la fuente principal, a la que tendrán que acudir en adelante todos los que quieran escribir la historia de las ciencias en Colombia. (1)

“Popayán, la ciudad donde nació Caldas, ha determinado erigirle una estatua, y esta resolución ha sido confirmada por el Gobierno supremo de la República, de modo que la estatua ya no será obra de sólo Popayán, sino de la nación entera. No obstante, según nuestro juicio, hay todavía otro monumento más noble, más excelso, que Colombia debe levantar a la memoria de Caldas, y es la publicación de todos sus escritos, en edición correcta y esmerada, reimprimiendo los que hayan visto la luz pública, y dando a la prensa los que permanecen inéditos todavía. (2)

“Para esta edición, que debiera ser tan completa como fuera posible, convendría que se practicaran investigaciones diligentes en el Real Archivo de In-

dias en Sevilla y en la biblioteca del Jardín Botánico de Madrid, a fin de publicar no solamente los manuscritos inéditos sino también las cartas y los planos, que no pueden menos de existir en esos grandes depósitos donde yace atesorada una asombrosa riqueza de documentos para la historia de las Repúblicas americanas, en el tiempo en que fueron Colonias españolas.

“De los escritos de Caldas debiera hacerse una edición completa, con todo esmero y corrección, imprimiendo lo inédito y corrigiendo los errores, que afean las ediciones del “Semanario”, la de Bogotá y la de París. En esta edición convendría incluir la correspondencia epistolar de Caldas, pues por las cartas privadas que salieron a luz en el “Repertorio Colombiano”, se deduce la importancia que semejante correspondencia tiene para la biografía de Caldas y para el conocimiento cabal de sus labores científicas; así es muy de desear que se busquen las cartas de Caldas y que se coleccionen y examinen para darlas a la estampa en la edición completa de sus obras. Como lo decimos en el texto, éste es el mejor monumento que se debe erigir a la memoria de Caldas: Colombia debiera levantarlo”. (3)

“Para concluir, diremos unas pocas palabras acerca del movimiento científico, que comenzó a notarse en el Virreinato de Santa Fe, a fines del siglo décimo octavo.

“La influencia que Mutis ejerció en todo el antiguo Virreinato de Santa Fe, para el aprecio y el cultivo de las Ciencias Naturales, fue poderosa, y por una coincidencia feliz, cuando, con la formación de la Expedición Botánica, se había despertado ya la afición al estudio de las Ciencias Naturales, ocurrieron otros sucesos, que dieron un impulso inesperado a los colonos; esos sucesos fueron la llegada de Bonpland y del Barón de Humboldt, y la difusión de las obras de Buffon, traducidas al castellano.

“Es increíble cuánto influyó la presencia de Humboldt en estas provincias, no sólo para el aprecio de las Ciencias Naturales, sino hasta para el adelantamiento político de la Colonia: Humboldt fue recibido aquí con una especie de culto y de admiración, y su llegada a Quito se consideró como un acontecimiento raro, que conmovió hondamente a todas las clases sociales. Humboldt llegaba en momentos propicios: todavía estaban vivos los recuerdos que en las familias principales de Quito y de Riobamba habían dejado los académicos franceses; las obras de Bouguer y de La Condamine eran buscadas y leídas con avidez, y los “Viajes” de Ulloa pasaban de mano en mano no sólo para leerlos, sino para estudiarlos con entusiasmo.

“Los ingenios americanos estaban cansados de la aridez de los estudios escolásticos, y ansiaban algo nuevo, que diera pávulo agradable a su anhelo

(1) La “Memoria histórica sobre la vida, carácter, trabajos y servicios de don Francisco José de Caldas”, escrita por el señor don Lino de Pombo, es muy conocida. Se publicó en Bogotá el año de 1852, como folletín de “La Siesta”, periódico que se redactaba entonces en esa capital, y después se ha reimpresso varias veces, en periódicos y en revistas de la misma República de Colombia.

(2) Precisamente, de esta labor indicada por el Arzobispo de Quito se habrá de ocupar la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.—(Nota de la Dirección).

(3) El Supremo Gobierno de Colombia, por un decreto legislativo, sancionado el 13 de septiembre de 1896, mandó levantar en Popayán una estatua a Caldas, confirmando lo resuelto un año antes por el Gobierno seccional del Cauca.

de ciencia. La lectura de la *Historia Natural* de Buffon les causaba, por lo mismo, una fruición encantadora, una sorpresa interminable. ¿No había de sorprender y de encantar una obra, tan nueva y tan hermosamente escrita? Y antes de que comenzara a circular la *Historia Natural* de Buffon, los escritos del Padre Feijoo habían causado honda impresión en las Colonias, y en Quito, hasta de memoria aprendían algunas personas.

“También Pluche y Strum eran autores conocidos y muy leídos en las principales ciudades del Virreinato, en las cuales no había biblioteca de convento ni de colegio que no poseyera un ejemplar del “Espectáculo de la Naturaleza”; los colonos buscaban el “Espectáculo”, y pagaban a precio de oro sus ejemplares.

“La primera traducción castellana de las “Reflexiones sobre la Naturaleza”, del alemán Strum, no tardó en llegar a las Colonias; y, aunque se divulgó menos que el “Espectáculo de la Naturaleza” del abate Pluche, con todo, contribuyó a despertar en los americanos la afición al estudio de las ciencias naturales; hay en las “Reflexiones” un cierto misticismo deleitable, que convida a la atenta contemplación del universo material y aviva la curiosidad para investigar los arcanos de la naturaleza. Cuando Caldas conoció a Quito, se admiró de la abundancia de libros de variada y amena lectura, que encontró en esta capital.

“Tampoco eran desconocidos ni la obra de Lacépède sobre los reptiles, ni el “Sistema de la Naturaleza”, de Linneo. El “Teatro Crítico” y las “Cartas Eruditas”, el “Viaje a la América”, el “Espectáculo de la Naturaleza” y la “Historia Natural” (Feijoo y Buffon principalmente) contribuyeron a despertar los ingenios de los criollos en el Virreinato de Bogotá, e influyeron no sólo en lo literario sino hasta en lo político. Una vez despertado el deseo de saber, una vez creada la afición a la lectura, ¿qué podía refrenar la curiosidad del espíritu, en medio de una sociedad silenciosa y monótona, como era la de la Colonia?

“El francés era muy conocido por varios de los miembros de la Expedición Botánica, quienes, aunque no lo hablaban, lo entendían y lo traducían muy bien. Caldas leía obras en francés, y eso no sólo obras de ciencias y de matemáticas, sino puramente literarias y amenas, como “Los Estudios y las Armonías” de Saint-Pierre. Lozano era zoólogo, y en su “Memoria sobre las Serpientes” está manifiesta la influencia de Lacépède; así como en Valenzuela, el Cura de Bucaramanga, se nota la influencia del “Semanario de Agricultura y Artes”, dirigido a los párrocos, publicación muy recomendada por el Gobierno español. Recordemos que la dirección del “Semanario de Agricultura” estuvo algún tiempo confiada a Zea, uno de los miembros de la Expedición Botánica, discípulo predilecto de Mutis, a cuyas recomendaciones debía la buena acogida que tuvo en Madrid, a pesar de los denuncios que contra su fidelidad al Gobierno de la Metrópoli se habían recibido en la Corte.

“En el último cuarto del siglo décimo octavo comenzó, pues, un notable movimiento científico en el Virreinato de Bogotá, y el cultivo de las ciencias naturales se emprendió con una decisión y un entusiasmo sorprendentes: vino la guerra de nuestra emancipación y se cambió todo. Ya nadie pensó en estudiar, sino en combatir; y aunque nos independizamos de España, no, por eso, volvió a encenderse el fuego sagrado en el altar de la Ciencia; ese fuego lo enciende siempre la paz, y la paz ha estado desterrada del suelo colombiano. Del mar Caribe al Amazonas, del Pacífico a las bocas del Orinoco, durante casi un siglo, ha estado resonando, con treguas muy cortas, el tumulto escandaloso de luchas fratricidas...”

\* \* \*

\* \* \*

## LOS ESCRITOS DE CALDAS

Hé aquí la enumeración de los escritos de Caldas, hecha, en cuanto es posible, atendiendo al orden cronológico de ellos.

I.—*Ensayo de una Memoria sobre un nuevo método de medir las montañas por medio del termómetro y el agua hirviendo.*—No se puede señalar con precisión la fecha en que Caldas hizo su célebre descubrimiento; la Memoria está fechada en Quito, en abril de 1802. De esta Memoria se han hecho varias ediciones: la primera es de Burdeos, en el año de 1819. De ella se hará una reproducción completa en el próximo número de esta Revista.

II.—*Estado de la Geografía del Virreinato de Santa Fe de Bogotá con relación a la economía y al comercio*, 1807.—Se publicó en los primeros números del "Semanario", año primero, o sea 1808.

III.—*Descripción del Observatorio Astronómico de Bogotá.*—Número séptimo del año primero del "Semanario". Esta descripción habrása de reproducir en el número de esta Revista que se consagre especialmente al Observatorio.

IV.—*Discurso sobre la educación.*—Este opúsculo comenzó a publicarse en el número 9, y terminó en el número 15 del "Semanario", en el mismo año primero.

V.—*El influjo del clima sobre los seres organizados.*—Se publicó en el "Semanario" y ocupa nueve números seguidos del mismo año primero, del 22 al 31.

VI.—*Artículo necrológico sobre don José Celestino Mutis.*—Se publicó suelto, como alcance al número 37 del "Semanario", año primero.

VII.—*Tablas de observaciones meteorológicas.*—Fueron siete las que publicó Caldas en el primer año del "Semanario". En la explicación que hizo de la primera hay notables advertencias sobre el modo de usar el barómetro para obtener resultados precisos en la medida de alturas. También se reproducirán estas tablas en la Revista, en números posteriores.

A este mismo grupo de escritos debemos añadir la noticia sobre el eclipse total de luna, observado el 9 de mayo de 1808; y la explicación que del fenómeno del amortiguamiento de los rayos del sol, dio en el número 5º del año 2º del "Semanario", con el título de "*Noticia Meteorológica*". El fenómeno comenzó a observarse en los primeros días del mes de diciembre de 1808.

VIII.—*Geografía de las plantas o cuadro físico de los Andes equinociales.*—Esta fue propiamente obra del Barón de Humboldt, quien la escribió en Guayaquil y la dedicó a Mutis. El original francés se guardaba —según se dice— en el Observatorio Astronómico de Bogotá; lo tradujo don Jorge Tadeo Lozano y lo anotó Caldas. Se publicó en el "Semanario" en el segundo año. Las notas de Caldas formarían por sí solas un opúsculo científico y erudito de gran mérito. Estimamos que el original dicho se extravió en 1840.

IX.—*Elevación del pavimento del salón principal del Observatorio Astronómico de Bogotá.*—Artículo curioso y de verdadero valor científico que se publicó en los números 46 y 47 del "Semanario", en 1809.

X.—*Memoria sobre el cultivo de la cochinilla, y sobre la importancia de trasplantar al Nuevo Reino la canela, el clavo, la nuez moscada y las demás especies del Asia.*—Es la primera del "Semanario" en 1810, que fue el año tercero de esa publicación.

XI.—*Memoria sobre el modo de cultivar la cochinilla.*—En el mismo "Semanario" de 1810.

XII.—*Memoria sobre la importancia de conaturalizar en el Nuevo Reino de Granada la vicuña del Perú y de Chile.*—En el mismo "Semanario" de 1810.

XIII.—*Almanaque para el año de 1811.*—De esta publicación no se conocen sino los fragmentos, que el mismo Caldas dio a luz en la Memoria séptima, correspondiente al año tercero del "Semanario". Y el Almanaque para 1812 publicado en la *Imprenta Patriótica de D. Nicolás Calvo*. Santa Fe de Bogotá. De este Almanaque se hará una reproducción exacta en esta Revista.

XIV.—*Quadro físico de las regiones equinociales.* Extractos que de la gran obra del Barón de Humboldt publicó Peltier en "El Ambigú", periódico que éste editaba en Londres. Caldas tradujo esos extractos y los enriqueció con anotaciones eruditas y muy importantes. La traducción, con las notas, salió a luz en el "Semanario" y ocupa las memorias 8ª y 9ª del año tercero. Entre las notas de la primera de es-

tas dos memorias están la descripción y las medidas de la cascada del Tequendama, que reproduciremos próximamente en esta Revista.

XV.—*Estadística de Méjico, por el Barón de Humboldt*.—Caldas la publicó con notas en la memoria 10ª del año tercero del "Semanario", modificando algo de la redacción en cuanto al estilo. La tomó de "El Español", periódico que a la sazón se editaba en Londres.

XVI.—*Elogio histórico del Dr. Dn. Miguel Cabal*. Fue publicado en el año tercero del "Semanario"; según los datos que existen, el "Semanario" terminó con la publicación de este escrito de Caldas.

XVII.—*Viajes de Caldas*.—Los dio a luz con el título de "*Bosquejos inéditos*" el General Acosta, en la edición que del "Semanario" hizo en París, el año de 1843.

XVIII.—*Memoria sobre el plan de un viaje proyectado en Quito a la América Septentrional*.—Se encuentra publicada en la misma edición parisiense del "Semanario".

XIX.—*Representación dirigida al Secretario del Virrey de Bogotá*.—La dio a luz el mismo General Acosta. De carácter reservado en su origen es de suma importancia no sólo para la biografía de Caldas, sino para la historia misma de la desafortunada "Flora de Bogotá".

XX.—*Memoria sobre las Quinas de la Provincia de Loja en el Ecuador*.—Este opúsculo es el que publicamos en el número pasado de esta Revista.

XXI.—*Memoria sobre la nivelación de las plantas que se cultivan en la vecindad del ecuador*.—Se publicó en los "Anales de Ingeniería", año de 1906, números 98, 99 y 100. Lleva como apéndice esta Memoria una "*Tabla de las alturas del barómetro en los puntos principales de la nivelación*".

XXII.—*Viaje al Norte de Santa Fe de Bogotá*.—Vio la luz pública en los "Anales de Ingeniería". Los tres números antes citados fueron publicados para honrar la memoria de Caldas, y forman un solo cuaderno, adornado con un retrato del eminente sabio neo-granadino.

Con las debidas restricciones damos en seguida noticia de los escritos de Caldas, que se conservan ocultos, o acaso se han perdido sin remedio, con motivo de su muerte trágica. Son estos:

1.—Dos volúmenes manuscritos, en los cuales hacía la narración de sus viajes y describía el estado de los pueblos de la parte meridional del Virreinato.

2.—Una Memoria sobre la Geografía de las plantas.

3.—Numerosos apuntes recogidos para componer la gran obra botánica titulada "*Phitografía Æquatorialis*".

4.—Medidas barométricas numerosas.

5.—Muchas cartas geográficas levantadas con suma prolijidad.

6.—Un volumen de observaciones astronómicas.

7.—Una obra sobre las quinas, cuyo título era "Cinchonas".

8.—Según Groot, el "Diario Político", que comenzó a publicarse en Bogotá, por orden de la Junta Suprema el año de 1810, fue redactado por Caldas y por Camacho; así es que, en ese periódico, se encuentran artículos, muy dignos, indudablemente, de figurar en una colección completa de las obras de Caldas (1).

En cuanto a algunos escritos de Caldas, sin temor a equivocación puede opinarse que han de conservarse en la biblioteca y en el archivo del Jardín Botánico de Madrid.

Para complementar la información que sobre la personalidad de Don Francisco José de Caldas y Tenorio se da en la presente nota editorial, publicamos a continuación una carta inédita del sabio dirigida al doctor Antonio Arboleda y que nos ha remitido uno de sus ilustres descendientes, don Vicente J. Arboleda C., de Popayán, con el objeto de que sea conocida en su intimidad, por la presente generación, el alma nobilísima del Prócer cuya sangre vertida en el cadalso deberá ser como el agua lustral que en lo futuro vivifique y abrillante toda labor de cultura científica en Colombia.

\* \* \*

\* \* \*

*Copia de una carta inédita del sabio Caldas al doctor Antonio Arboleda, de Popayán.*

Quito y enero 21 de 1802

Mi Antonio, mi querido Antonio: qué satisfacción para mí saber que este amigo amado con entusiasmo esté ya en Popayán y en el seno de su familia! Yo no podré expresar bastante el gusto que tengo de poseer su confianza y su amistad, esta amistad fundada en la uniformidad de caracteres, *solidada* por una serie de años pasados en medio de la paz y de la buena correspondencia, y llevada al más alto punto de estrechez, por tanta bondad y beneficios que he recibido de su mano y de su casa. Ah!, si mi voz tuviera la fuerza de la de Jacob en los últimos momentos para llenar a usted de bendiciones en su posteridad, como lo hizo ese Patriarca hebreo con la tribu de Judá y con Judá mismo!, ya podría contar con todas las prosperidades y con todas las coronas del universo. Pero yo no soy sino una *nada* entre los hombres; todos mis tesoros se limitan a un corazón sensible y agradecido, y esto que poseo esto pongo en manos del más querido y más bello de todos mis amigos. Mi alma está agitada en este momento; yo siento en mi pecho un volcán de gratitud que me arranca lágrimas de contento sobre este papel. Hé aquí mi felicidad; pero ésta se disipa cuando me hallo sin poder para derramar sobre esa casa querida cuanto hay de grande sobre la tierra: esta es mi cruz. Me consuelo al considerar que mi Antonio posee un alma generosa y grande, que imitador de La Garaye aprecia más el sublime placer de hacer bien, y un sentimiento de una gratitud pura, que todas las riquezas del Oriente. Si yo diera curso a mi imaginación, si dejara desahogar a mi corazón conforme al temple en que se halla, llenaría volúmenes, y esto sería en perjuicio de lo mucho, de lo inmenso que tengo que decirle del Barón de Humboldt, de este genio original y raro que ha venido a ilustrar nuestros hogares. Confieso a usted que cuanto se ha dicho de este hombre grande, es muy inferior a lo que es en realidad. Yo ensancho los límites de mi pobre imaginación y a pesar de mis últimos esfuerzos no cabe en mi cabeza el “mártir del Galvanismo”. Qué astrónomo tan delicado y tan sagaz! He visto gran parte de sus bellos instrumentos, se ha dignado enseñarme su uso, y he tenido el honor de ser su coobservador! Cuánto he crecido en esta ciencia predilecta en los pocos días que há trato a este Newton,

(1) No pretendemos en manera alguna que sea completa esta enumeración, que acabamos de hacer de los escritos de Caldas, pues aquí sólo se ha dado razón de los escritos anotados por el Arzobispo de Quito González Suárez y que nos son conocidos, y de aquellos cuya existencia consta por testimonio del mismo Caldas; pero no es imposible que haya algunos más de los que no se hayan enumerado. Una edición completa de todo lo publicado y de todo lo inédito sería el mejor monumento que, para honrar la memoria de Caldas, podría levantar Colombia, según lo indica el mismo Arzobispo, y según lo cree la Dirección de esta Revista, que pretende en sus páginas reproducir cuanto nos ha quedado del ilustre sabio colombiano. Para ello cuenta con la cooperación patriótica de todos aquellos que posean manuscritos inéditos del polígrafo payanés.

a este Cassini de nuestra edad! Apenas me conozco. En lugar de 120 estrellas que tenía en mi catálogo, soy dueño de 560, todas fijadas por el ciudadano Michel Francais Lalande; este precioso tesoro me lo ha franqueado el Barón: todos sus libros están a mi disposición, la “Guía de Navegantes”, el “Atlas celeste” de Flamsted, y el famoso cronómetro de 1.000 duros (en Londres) me lo ha franqueado con una generosidad que no tiene igual. He visto el cúmulo inmenso de observaciones astronómicas hechas en toda la extensión de su viaje y espero quedar formado en este precioso ramo, para el cual he tenido una ardiente aplicación. Mis trabajos en este género, diré mejor, nuestros primeros trabajos astronómicos han sido coronados de gloria con el aprecio y aprobación de Humboldt. Nunca había imaginado que en Popayán, en medio de la miseria de mis instrumentos, pudiera haber llegado a merecer no sólo la aprobación sino el elogio de este viajero ilustre. He visto en sus diarios mi elogio y me hace representar un papel que yo mismo no me había imaginado y que mi amor propio no se había atrevido a sugerir. Al Padre le dije de Ibarra lo que contenía su substancia. Así pensaba antes de conocerme y con sólo una observación del primer satélite de Júpiter que vio en un libro que dejé en poder de mi Padre. Juzgue usted ahora de lo que pensará después que le he presentado una serie de mis precisas observaciones que tiene un grado infinitamente mayor de precisión. Me ha dicho que en todas las Secretarías de América le han mostrado cartas geográficas que tenían guardadas como tesoros, pero que sólo la de Timaná merece este nombre, que es la única astronómicamente construída y le ha dado un lugar distinguido en su gran Carta. Me ha dicho que quiere que me conozca el mundo entero. Qué honor!, qué gloria para mí, Antonio querido, ver mis trabajos aparecer a la faz del Universo acompañados de los del Barón! Tanto más me ha conmovido esto, cuanto jamás creí que viesan la luz pública nuestras trasechadas, ni que se grabase a Timaná. Qué trabajos tan bien empleados, mi Antonio; felicitémonos, sí, felicitémonos. He comparado mis alturas del barómetro con las del Barón hechas en Guadalupe, Santa Fe, Popayán, Pasto, Pastos, Chota, Ibarra y Quito y hemos hallado una conformidad prodigiosa. He merecido el honor de que en Santafé preguntase por la casa en que hice mis observaciones en 1796, y se transportase a ella con su barómetro para compararlas con las mías. Tánta es la confianza que le han merecido mis trabajos.

Otra cosa bien singular y que ha de agradar a usted, es que el Barón conoce al Magdalena desde su desembocadura hasta Tocaima y yo le he presentado la carta de este río desde este punto hasta su origen, y en suma toda la parte alta va conforme a mis determinaciones. 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

hay de grande sobre la tierra: esta es mi cruz. Me consuelo al considerar que mi Antonio posee un alma generosa y grande, que imitador de La Garaye aprecia más el sublime placer de hacer bien, y un sentimiento de una gratitud pura, que todas las riquezas del Oriente. Si yo diera curso a mi imaginación, si dejara desahogar a mi corazón conforme al temple en que se halla, llenaría volúmenes, y esto sería en perjuicio de lo mucho, de lo inmenso que tengo que decirle del Barón de Humboldt, de este genio original y raro que ha venido a ilustrar nuestros hogares. Confieso a usted que cuanto se ha dicho de este hombre grande, es muy inferior a lo que es en realidad. Yo ensancho los límites de mi pobre imaginación y a pesar de mis últimos esfuerzos no cabe en mi cabeza el "mártir del Galvanismo". Qué astrónomo tan delicado y tan sagaz! He visto gran parte de sus bellos instrumentos, se ha dignado enseñarme su uso, y he tenido el honor de ser su coobservador! Cuánto he crecido en esta ciencia predilecta en los pocos días que há trato a este Newton, a este Cassini de nuestra edad! Apenas me conozco. En lugar de 120 estrellas que tenía en mi catálogo, soy dueño de 560, todas fijadas por el ciudadano Michel Francois Lalande; este precioso tesoro me lo ha franqueado el Barón: todos sus libros están a mi disposición, la "Guía de Navegantes", el "Atlas celeste" de Flamsted, y el famoso cronómetro de 1.000 duros (en Londres) me lo ha franqueado con una generosidad que no tiene igual. He visto el cúmulo inmenso de observaciones astronómicas hechas en toda la extensión de su viaje y espero quedar formado en este precioso ramo, para el cual he tenido una ardiente aplicación. Mis trabajos en este género, diré mejor, nuestros primeros trabajos astronómicos han sido coronados de gloria con el aprecio y aprobación de Humboldt. Nunca había imaginado que en Popayán, en medio de la miseria de mis instrumentos, pudiera haber llegado a merecer no sólo la aprobación sino el elogio de este viajero ilustre. He visto en sus diarios mi elogio y me hace representar un papel que yo mismo no me había imaginado y que mi amor propio no se había atrevido a sugerir. Al Padre le dije de Ibarra lo que contenía su substancia. Así pensaba antes de conocerme y con sólo una observación del primer satélite de Júpiter que vio en un libro que dejé en poder de mi Padre. Juzgue usted ahora de lo que pensará después que le he presentado una serie de mis precisas observaciones que tiene un grado infinitamente mayor de precisión. Me ha dicho que en todas las Secretarías de América le han mostrado cartas geográficas que tenían guardadas como tesoros, pero que sólo la de Timaná merece este nombre, que es la única astronómicamente construida y le ha dado un lugar distinguido en su gran Carta. Me ha dicho que quiere que me conozca el mundo entero. Qué honor!, qué gloria para mí, Antonio querido, ver mis trabajos aparecer a la faz del Universo acompañados de los del Barón! Tanto más me ha conmovido esto, cuanto jamás creí que viesen la luz pública nuestras tras-

nochadas, ni que se grabase a Timaná. Qué trabajos tan bien empleados, mi Antonio; felicitémonos, sí, felicitémonos. He comparado mis alturas del barómetro con las del Barón hechas en Guadalupe, Santa Fe, Popayán, Pasto, Pastos, Chota, Ibarra y Quito y hemos hallado una conformidad prodigiosa. He merecido el honor de que en Santafé preguntase por la casa en que hice mis observaciones en 1796, y se transportase a ella con su barómetro para compararlas con las mías. Tánta es la confianza que le han merecido mis trabajos.

Otra cosa bien singular y que ha de agradar a usted, es que el Barón conoce al Magdalena desde su desembocadura hasta Tocaima y yo le he presentado la carta de este río desde este punto hasta su origen, y en suma toda la parte alta va conforme a mis determinaciones. Qué impresión le ha hecho a este sabio que pudiese llegar al grado de perfección que ha visto con un "Quarto 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. Estos son los honores que hasta aquí he merecido de este ilustre viajero, y ellos hacen mi panegírico; pero yo los sepultaría eternamente en el fondo de mi corazón, si no hablase con un amigo que tiene tanta parte en mis observaciones y así el fondo grande de confianza que nos profesamos me quita la nota de vano: calle Ud. sobre este punto, y sólo a mi Pater, a mi Don Francisco, comunique estos primeros frutos y estos triunfos; con los demás guarde un eterno silencio. Cuente usted en el número de los primeros al Abate y a Buchón. Cómo pudiera volar y transportarme a su casa para contar un pormenor de cuanto me ha enseñado este sabio prusiano!

No es posible, mi Antonio, decir a usted cuanto me ha dicho: esto hará el objeto de nuestras cartas en lo sucesivo; pero no es posible resistirme a decir algo de Botánica. Profesa esta ciencia como lo habría hecho Jussieu o De Lamark. No hay planta que le pregunte que no le señale su género y muchas veces hasta la especie. Sabe de nuestros trabajos botánicos y en especial de usted. Le he hablado del *Myroxylon*, le he dicho mi juicio sobre la especie y se ha admirado del impar de las hojas. Qué dolor el haber malogrado usted el lance de habérselo mostrado vivo y personalmente! Yo le he dicho que tenemos esqueletos y desea verlos, y hé aquí a usted en la obligación de remitirme dos de ellos por lo menos. Ojalá este sabio quiera publicarlo con el nombre de usted y llamarlo *Myroxylon Arboledaeum*. A usted toca el examen y conocimiento de este precioso vegetal y yo haré todo mi posible por hacerlo entender así al Barón. Mucho ha sentido no haber conocido a usted y a Julián y a toda la amable familia de *Arboledas*, estas fueron sus expresiones. El nogal (*Juglans*) de la tierra dice ser especie nueva y que Mutis no la conoce. Me habló del *Cuichunchullo*, o *Palomilla*, y chupó nuestro *Chomo* un buen chasco presentándosela como trabajo propio en Popayán. Yo había

Los oficiales de Quito se parecen a esos en lo *mau-las* y los santos caminan a pasos de plomo. Así que se concluya la talla verá usted los diseños de Samaniego que sirven para el escultor.

A Buchón dígame Ud. que recibí los 32 pesos, que quedo con el cuidado de sus encargos, que después le escribiré dándole aviso del estado de todo.

Salude Ud. a mi amadísima Doña Rafaela, Vicente, Manuelito y Domingo, y cuente con cuanto puede su amigo verdadero,

(Fdo.) CALDAS

*Es copia auténtica del original que conservo en mi archivo.—Popayán, 29 de marzo de 1937.*

VICENTE J. ARBOLEDA C.

*Para terminar esta nota informativa sobre Caldas, que viene a ser como parte de la biografía extensa*

*que publicaremos después, queremos llamar la atención de nuestros lectores hacia el contenido de la carta anterior, que es un modelo de sinceridad, y nos permite formarnos una idea exacta del carácter del Prócer.*

*¡Cuán ingenuo y generoso se muestra en ella el sabio payanés! ¡Y cómo se transparenta a lo largo de sus períodos de alto valor literario, el alma admirable de este genio americano tan excelso como desgraciado!*

\* \* \*

\* \* \*

LA VIDA DE CALDAS COMO EJEMPLO DE LO  
QUE HA SIDO HASTA AHORA LA CIENCIA  
PARA EL PAIS COLOMBIANO

*En el número pasado publicamos una carta inédita del sabio payanés, dirigida a don Antonio Arboleda, y que puede servir a manera de espejo purísimo en donde se refleja el alma de este colombiano ilustre. Y lo hicimos con el propósito de ir introduciendo al lector en el conocimiento íntimo de la historia de la Ciencia en nuestra Patria.*

*Es esta historia dolorosa y triste, pues aún no se ha visto cómo la opinión pública y los altos poderes del Estado puedan proteger, como es debido, el ejercicio más alto de la mente humana. Siempre lírico e imaginativo, nuestro país jamás ha pagado la menor atención al cultivo de las Ciencias, que han sido flores exóticas, incomprendidas y, a veces, hasta juzgadas con desconfianza y mala voluntad. Desde la muerte de Caldas hasta la desaparición de Garavito, menospreciado y pobre, todo ha sido en Colombia hostil a la Ciencia. Ejemplo de ello, el sacrificio del sabio payanés que antes de subir al cadalso imploraba de sus verdugos la merced de seis meses más de vida para poner en orden sus papeles y los de la Expedición Botánica.*

*Indignación causa aún la lectura de la carta que Caldas dirigió al feroz Enrile, y que es un grito de dolor pidiendo piedad, no para sí, sino para la cultura de su Patria. Hé aquí trozos pertinentes de este escrito:*

“He levantado la carta de casi toda la parte meridional de la Nueva Granada, no sobre conjeturas, relaciones vagas o borriones ajenos, sino sobre medidas, rumbos, operaciones geométricas, determinaciones astronómicas de latitud y, sobre todo, de longitud, ya aprovechando los eclipses de luna y sol, ya las inmersiones y emersiones de los satélites de Júpiter, ya los apulsos de las estrellas por la luna, ya las distancias lunares, ya los azimutes de la luna y ya por el tiempo y marcha de un cronómetro de Emery: tengo la satisfacción de haber fijado de un modo preciso la longitud absoluta y relativa de Quito, y de haber sacado, por decirlo así, de sus antiguos quicios a la carta de Nueva Granada: el meridiano del Observatorio de Santa Fe, la longitud de Popayán y la de otros muchos puntos del Reino, han sido determinadas: y, cuando preparaba la reforma de la Geografía de esta parte de la América, me sobrecogió la época triste de la revolución”.

“En la Geografía creo haber hecho progresos, y puedo decir a V. E. que han nacido en mi espíritu ideas nuevas y originales sobre las cartas geográficas, ideas que, dando un grado de interés a este género de producciones, las hacen más interesantes a las ciencias y a la sociedad...”

“En la Física he hecho algunos descubrimientos, que seguramente complacerían a V. E. El termómetro, las medidas con este instrumento, las mareas atmosféricas, la Meteorología ecuatorial, etc., han dado algunos pasos entre mis manos. ¡Qué dolor ver todo esto perdido con mis desgracias!... Pero, lo que más interesa y sobre lo que ruego a V. E. fije su atención, es sobre mis largos y numerosos trabajos sobre la Historia Natural. Destinado por el señor Mutis a la Provincia de Quito, recorrí esas regiones y colecté un herbario que ascendió a cerca de seis mil ejemplares de plantas ecuatoriales, que están depositadas en la casa de la Expedición Botánica. Este viaje me dio ocasión de comenzar a realizar una obra grandiosa titulada “*Phitografia Aequatorialis*” (Geografía de las plantas). Este era un corte del globo en el sentido del meridiano, pasando por Quito y abrazando 9° en latitud, 4° 30' al norte y 4° 30' al sur del ecuador. Esta obra, cuya idea pide un largo detalle, quedó iniciada, y yo tendré el honor de presentar fragmentos a V. E. Los volcanes y montes nevados de la Nueva Granada, el nivel de la nieve perpetua, los niveles de los valles y del continente de la Nueva Granada, la altura del mercurio en el mar, y sobre tantos objetos que me sería muy largo enumerar a V. E., forman otras tantas obras, cuyos pormenores y planes van a perecer con su autor, si V. E. no lo socorre”.

“El Sr. Mutis fue un sabio que más meditaba que escribía: y es un dolor ver tantas láminas preciosas sin los escritos que les corresponden. Este botánico conoció bien este vacío y resolvió llenarlo de esta manera. En 1805 me llama con rapidez de Quito, en donde me ocupaba de herborizar, medir y observar, y en la primera conferencia me explica sus miras, que eran de ocuparse seriamente en trasladar a mi espíritu todos sus descubrimientos y todas sus ideas. Tres años y medio gastó ese sabio en imponerme de su “Flora” y en comunicarme su ciencia botánica. Sus grandes ideas sobre la reforma del sistema, sobre sus apotelogamas, sobre las “Quinas”, etc., sólo están depositados en mi corazón. ¿Qué dire a V. E. sobre mi grande obra intitulada “*Cinchona*”, en la cual la quina se presenta bajo de los aspectos más nuevos y grandiosos capaces de hacer honor a la Nación? Perdóneme V. E. que tome este estilo elogiador de mis cosas: no es la vanidad lo que me lo

inspira, es el deseo de que V. E. conozca lo que tiene encerrado mi corazón. Apenas puedo apuntar a V. E. mis ideas; pueda ser que tenga oportunidad de hacerlo con más reposo en esa capital (1).

*El 28 del mismo mes, es decir, seis días después, estando Caldas preso en el Colegio del Rosario, se le tomó declaración sobre los puntos de que hablaba en su representación y volvió a ratificarse en ellos,*

*pidiendo solamente seis meses de plazo, para entregar dispuestos y arreglados todos sus manuscritos, con tal que para ello le pusieran en libertad, y esos seis meses de vida le fueron negados al hombre que como sabio, virtuoso e inocente, merecía vivir largos siglos en paz. Tenía entonces cuarenta y ocho años de edad.*

\* \* \*

## ESTUDIOS SELECCIONADOS REFERENTES A ASTRONOMIA, METEOROLOGIA Y FISICA

**FRANCISCO JOSE DE CALDAS**  
Primer Director del Observatorio Astronómico Nacional  
y segundo de Mutis en la Expedición Botánica.

### *DESCRIPCION DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE SANTA FE DE BOGOTÁ SITUADO EN EL JARDIN DE LA REAL EXPEDICION BOTANICA*

El Observatorio Astronómico de esta capital, debido a la generosidad y patriotismo del doctor don José Celestino Mutis, se comenzó el 24 de mayo de 1802, y se acabó en 20 de agosto de 1803 (1). Su figura es la de una torre octágona, de 13 pies de rey de lado y 56 de altura. El diámetro, quitado el grueso de los muros, es de 27 pies. Tiene tres cuerpos: el primero, de 14,5 pies de elevación se compone de pilastrones toscanos pareados en los ángulos, sobre un zócalo que corre por todo el edificio. En los columnarios hay ventanas rectangulares, y en el que mira al oriente está la puerta. La bóveda sostenida por este cuerpo forma el piso principal. El segundo, de 26,5 pies, es un orden dórico en pilastras angulares como el primero. Dentro de ellas están las ventanas muy rasgadas, circulares por arriba, con recuadros y guardalluvias que las adornan. La bóveda superior es hemisférica, perforada en el centro, y sostiene el último piso al descubierto. Un ático fingido corona todo el edificio, y sirve al mismo tiempo de antepecho. El agujero de la segunda bóveda da paso a un rayo de luz que va a pintar la imagen del sol sobre el pavimento del salón, en que se ha tirado una línea meridiana, y forma un gnomon de 37 pies y 7 pulgadas de elevación.

En el lado del octágono que mira al sudoeste está la escalera en espiral, que da ascenso a la sala principal y a la azotea superior. A la escalera la cubre una bóveda que forma el piso de otra sala a 60,5 pies de altura, la más elevada del Observatorio, y cerrada por otra de 72,5 pies de elevación, con una ranura de norte a sur. Aquí se ha colocado el cuadrante astronómico para alturas meridianas.

Los instrumentos donados por Su Majestad son: un cuarto de círculo de Sisson, dos teodolitos

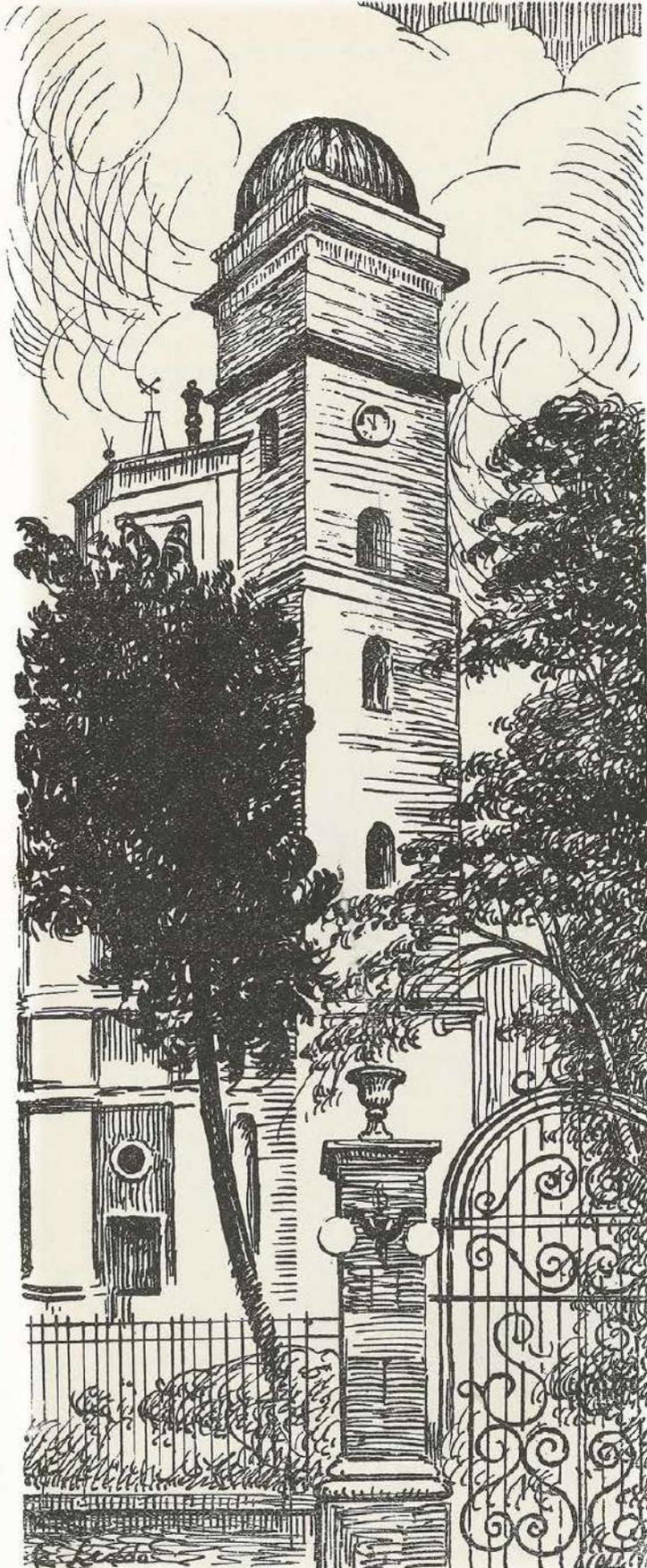
de Adams, dos cronómetros de Emery, dos termómetros de Nairne, dos agujas portátiles y seis docenas de tubos para barómetros. Pudiéramos ahora añadir a esta lista un péndulo, un instrumento de pasajes, dos aeromáticos con retícula romboidal, y aparato astronómico de Herschel para las estrellas, que el Excelentísimo señor Marqués de Sonora destinaba para la Expedición; pero por una desgracia funesta a los progresos de la Astronomía entre nosotros, se perdieron en Cádiz los tres cajones que los contenían. Los que el celo del señor Director ha adquirido son: cuatro aeromáticos de Dollond, de diferentes longitudes; tres telescopios de reflexión, del mismo artista; un grafómetro, octantes, horizonte artificial, muchas agujas, termómetros de Dollond, barómetros, globos, muchos anteojos menores, etc., y sobre todo un péndulo astronómico de Graham, obra maestra de este artista célebre, que sirvió a los señores académicos del viaje al Ecuador para la determinación de la figura de la tierra (2).

A todos estos debe agregarse un cuarto de círculo de John Bird, de 18 pulgadas de radio, con micrómetro exterior, que sirvió a Humboldt en su viaje al Orinoco y que don José Ignacio Pombo, del Consulado y comercio de Cartagena, compró a este sabio para mis expediciones a la Provincia de Quito, y que a mi regreso a esta capital deposité en el Observatorio. No es esto lo que únicamente tiene que reconocer este establecimiento a este ilustrado particular. Las excelentes tablas astronómicas de Delambre, sobre las observaciones de Maskelyne, las de nuestro Oficial de Marina Mendoza, las Efemérides para muchos años, son debidas a su generosidad (3).

También posee este Observatorio una alhaja preciosa para los astrónomos. Una lápida, despojo del viaje más célebre de que puede gloriarse el siglo XVIII, y colocada por los académicos del Ecuador, cayó entre mis manos en Cuenca, y resolví trasladarla a nuestro Observatorio, como lo verifiqué en 1805.

(2) M. de La Condamine vendió este péndulo al Reverendo Padre Terol, dominicano de Quito, y profundo en el arte de la relojería. A su muerte lo compró esa Audiencia para arreglar sus horas; pero poco propio para este destino, pasó a manos de don N. Proaño, hábil relojero, y de cuyo poder lo saqué para este Observatorio.

(3) Ultimamente he recibido de mano del mismo don José Ignacio Pombo una grande aguja azimutal, un teodolito y un excelente sextante con limbo de platina y de la mejor construcción.



El Observatorio levantado en el antiguo jardín de la Expedición Botánica y el pino plantado por Mutis—Dibujo a pluma del artista colombiano C. Leudo.

Tiene 20 pulgadas de pie de rey de largo, 19 de ancho, pesa 5 arrobas 10 libras, es de mármol blanco y medio transparente, está escrita en latín, en caracteres mayúsculos romanos, y contiene la distancia al zenit de Tarqui de la estrella Theta de Antinoo, y las demás indicaciones relativas al lugar en que la colocaron esos astrónomos. Bouguer, de La Condamine y Ulloa no hacen mención de ella en las obras que publicaron sobre este viaje. La descubrió en 1793 el doctor Pedro Antonio Fernández de Córdoba, Arcediano de la Catedral de Cuenca, y se publicó en el "Mercurio Peruano" del mismo año, aunque con algunos errores. Este Canónigo ilustrado, a quien tanto deben mis trabajos astronómicos y botánicos en esa Provincia, me informó del paradero y del destino que pensaba darle su poseedor, y contribuyó a sacar esta preciosa lápida de unas manos que no la merecían. (1).

En diciembre de 1805 puso el señor Mutis el Observatorio a mi cuidado. En esta época monté los instrumentos y comencé una serie de observaciones astronómicas y meteorológicas que no he interrumpido.

Este sería el lugar más propio para publicar la posición geográfica de este Observatorio; pero las nubes que ocultaron al sol en el solsticio de diciembre de 1805, y en los de 1806 y uno de 1807, no han permitido concluir de un modo invariable e independiente de toda suposición la latitud de este edificio. No obstante, por numerosas alturas meridianas del sol y las estrellas, tomadas al norte, al sur y al zenit, he hallado que está a  $4^{\circ}36'6''$  N., determinación que no puede incluir  $5''$  de error, atendido el cuidado que hemos puesto en este elemento capital para un observatorio.

Por lo que mira a su longitud, aunque se han observado muchas emersiones e inmersiones del primero y segundo satélite de Júpiter en el discurso de 1806 y 1807, no hemos recibido correspondiente ningun-

(1) El péndulo que sirvió a La Condamine, el cuarto de círculo de Bird del uso del Barón de Humboldt y la lápida a que alude Caldas existían todavía en 1840, en el Museo de Bogotá. ¡Ojalá que estos preciosos objetos sean conservados con el cuidado necesario como recuerdos científicos, que cada día adquieren mayor valor. La lápida había desaparecido del local del Observatorio hacía muchos años, y fue hallada y restituida al establecimiento, siendo Director del Museo el autor de esta nota.—Nota del Gral. Joaquín Acosta.



Salón central y sede de la Academia de Ciencias. (Observatorio Astronómico)



Salón bajo y sede de la Sociedad Geográfica. (Observatorio Astronómico)

na de los observatorios de Europa; pero nuestros primeros ensayos, usando del cálculo, sitúan el meridiano del nuestro a 4h.32m.14s. al occidente del Observatorio Real de la isla de León.

Su altura sobre el nivel del océano, deducida de una larga serie de observaciones del barómetro lleno con todas las precauciones que hemos indicado en las notas precedentes, es de 1.352,7 toesas (3.156,3 varas de Burgos) (1).

Si los observatorios de Europa hacen ventaja a este naciente, por la colección de instrumentos y por lo santuoso del edificio, el de Santafé de Bogotá no cede a ninguno por la situación importante que ocupa sobre el globo. Dueño de ambos hemisferios, todos los días se le presenta el cielo con todas sus riquezas. Colocado en el centro de la zona tórrida, ve dos veces en un año al sol en su zenit, y los trópicos casi a la misma elevación. Establecido sobre los Andes ecuatoriales a una prodigiosa elevación sobre el océano, tiene poco que temer de la inconstancia de las refracciones, ve brillar a las estrellas con una claridad y sobre un azul subido (2), que de él no tiene idea el astrónomo europeo. De aquí; cuántas ventajas para el progreso de la astronomía! Si el célebre Lalande anuncia con entusiasmo la erección del Observatorio de Malta por hallarse a 36° de latitud y ser el más meridional de cuantos existen en Europa, ¿qué habría dicho del de Santafé, a 4°30' de la línea? Lejos de las nieblas del norte y de las vicisitudes de las estaciones, puede en todos los meses registrar el cielo. Hasta hoy suspiran los astrónomos por un catálogo completo de las estrellas boreales, y apenas conocen las australes. ¿Qué no se debe esperar de nuestro Observatorio si llega a montar un círculo como el de Piazzí? Con un Herschel a esta latitud, ¡cuántas estrellas nuevas, cuántas dobles, triples! ¡Cuántas nebulosas! ¡Cuántas planetarias! ¡Cuántos cometas que se acercan a nuestro planeta por el sur y vuelven a hundirse por esta parte del espacio, escapan a las indagaciones de los observadores europeos! La gloria de conquistar las regiones antárticas del cielo le está reservada, así como hoy posee la de ser el primer templo que se ha erigido a Francia en el Nuevo Continente, y la posteridad colocará al sabio y generoso Mutis, como fundador, al lado del Landgrave Guillermo (3) y de Federico II de Dinamarca, y co-

(1) Hemos adoptado para el cálculo de la altura de nuestro Observatorio los datos siguientes: al barómetro en 248,25 líneas y el termómetro de Reaumur a 11,25.

(2) Por las bellas observaciones de Saussure con el cyanómetro, sabemos que el azul del cielo es más obscuro a proporción que el observador está más elevado; que en las cimas muy altas parece casi negra la bóveda celeste, y que se ven las estrellas en pleno día sin el auxilio del telescopio. Como nuestro Observatorio está sobre la cima de los Andes, y más elevado sobre el océano que todos los de Europa, se sigue que debemos ver las estrellas con un brillo y sobre un azul tan subido, que de él no tiene idea el astrónomo europeo. Véase a Saussure, "Voyage dans les Alpes", tomo IV, página 197 y siguientes.

(3) El primer Observatorio que se erigió en Europa fue el de Guillermo IV, Landgrave de Hesse Cassel, príncipe astrónomo y distinguido restaurador de esta Ciencia. El segundo fue el que Federico II de Dinamarca hizo construir en la isla Hven, cerca del estrecho Sund, para el inmortal Tycho-Brahe, quien le impuso el nombre de Uraniburgo (ciudad del cielo) y que arruinaron sus enemigos y el Ministro Walchendorp. Su nombre debe ser citado, dice Lalande, para cubrirlo de infamia y entregarlo a la execración de los sabios de todas las edades, como a opositor de la Astronomía y del genio más grande que tuvo jamás la Ciencia.

mo astrónomo al de Tycho-Brahe, de Kepler y de Hevelio.

\* \* \*

#### ELEVACION DEL PAVIMENTO DEL SALON PRINCIPAL DEL OBSERVATORIO DE SANTA FE DE BOGOTA (1)

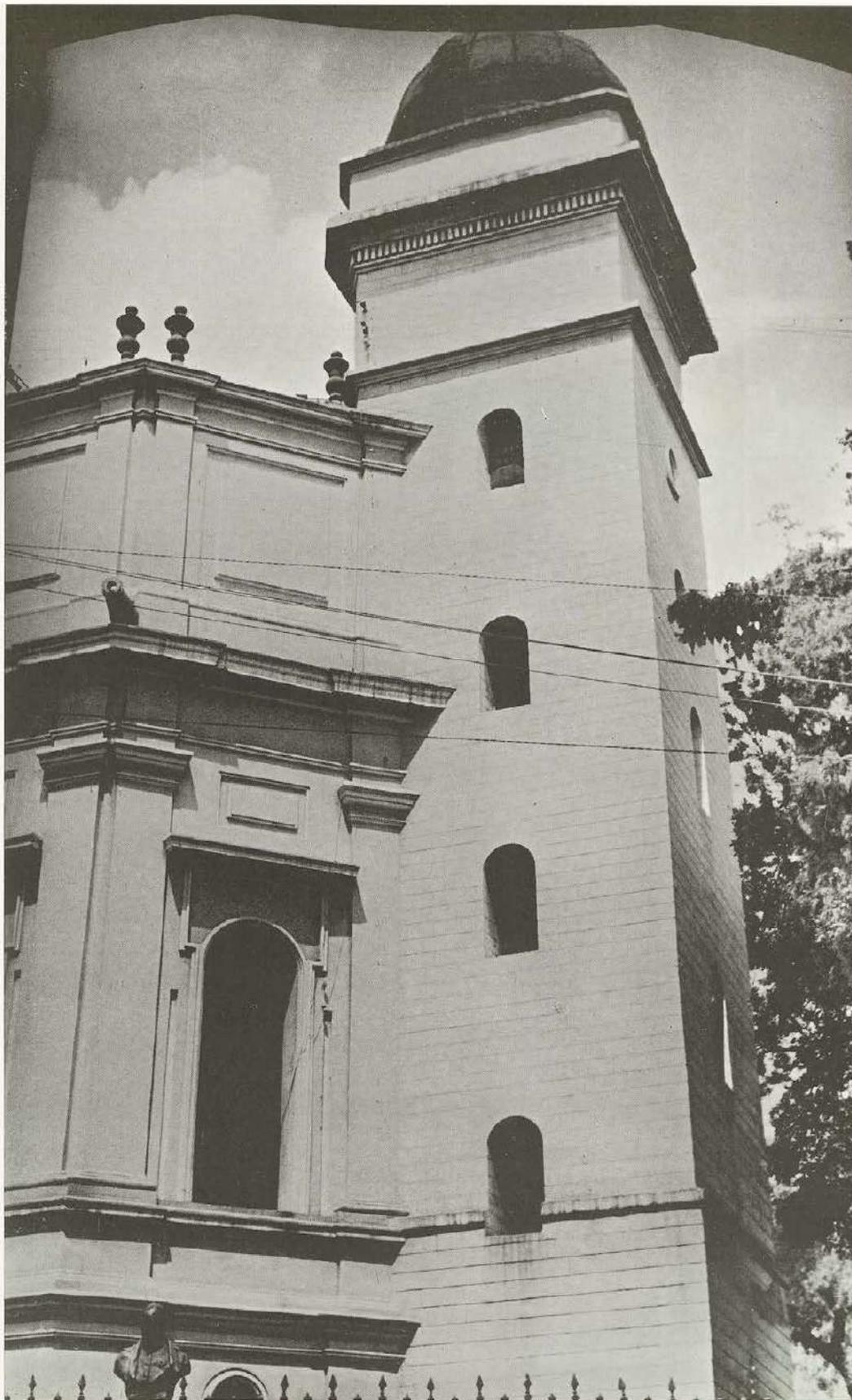
La suma importancia del conocimiento de la altura de un observatorio astronómico sobre el nivel del océano, ha hecho que llevemos toda nuestra atención hacia este objeto, desde que el célebre Mutis puso a nuestro cuidado este Establecimiento. En los números 30 (1808) y 32 (1809) de este Semanario (página 44) hemos publicado la altura del Observatorio Astronómico de esta capital usando de la fórmula de Trembley, corregida por Tralles. Pero los sabios más acreditados de Europa acaban de hacer grandes indagaciones sobre este objeto interesante, y han llevado esta materia a un grado de perfección que no esperábamos. Hasta esta época se había caminado a ciegas y con tanteos. Todas las fórmulas de Bouguer, de Trembley, Tralles, Delnc..., no eran sino resultados de algunas medidas geométricas comparadas con las columnas mercuriales, y no tenían sino una exactitud precaria y dependiente de las circunstancias. El célebre y profundo Laplace acaba de trazar un plan, en que la teoría más sólida hace todo el papel en la solución de este problema. La relación entre un volumen de mercurio determinado y otro de aire a la temperatura del hielo que se funde y a la presión de 76,0 centímetros; las leyes a que está sujeto el aire atmosférico y el calorífico diseminado en él; un coeficiente general establecido por las más exactas y decisivas experiencias, y confirmado o reproducido por la Física del modo más satisfactorio, contando con la latitud y con la disminución de la gravedad hacia el ecuador, han producido entre las manos de Ramond, Biot, Arago y Laplace, una fórmula que no deja duda de cuatro pulgadas sobre la elevación de las montañas que se han sujetado a las medidas más escrupulosas.

Nosotros suspiramos por una fórmula tan preciosa, y la solicitamos infructuosamente hasta el arribo de don José María Cabal a esta capital. Este joven estudioso me la presentó en los Elementos de Física de Mr. Haüy, París, 1806. Este sabio y virtuoso Canónigo recogió todos los conocimientos y todos los hechos más recientes sobre el barómetro, y los presenta en su obra con aquella claridad y precisión que caracterizan sus escritos (2). Nosotros hemos estudiado detenidamente este libro, y hemos aplicado la fórmula de que hablamos, a nuestro Observatorio.

Como el elemento principal —elemento en que han encallado todas las fórmulas precedentes— era el coeficiente general corregido por la temperatura,

(1) Fue publicado el presente estudio en los números 46 y 47 del Semanario (noviembre de 1809), y luego reproducido en la obra del señor Acosta.—Nota de E. P.

(2) Ojalá que una pluma sabia ponga estos elementos de Física en nuestra lengua, y que este furor de traducir novelas que corrompen las costumbres se convierta en versiones de obras sólidas, profundas y que derramen la ilustración por todas partes, sin ofender a la virtud.



Detalles arquitectónicos del cuerpo del edificio y de la torre de la escalera. (Observatorio Astronómico)

nos fue necesario hacer observaciones del termómetro en los mismos días y a las mismas horas, en Santafé y en Cartagena. Don Manuel Rodríguez Torices verificó éstas por el espacio de un mes mientras que nosotros las hacíamos en este Observatorio. En el último correo nos remitió este joven ilustrado la serie de las temperaturas de Cartagena, tomadas a las nueve, a las doce y a las tres. Las redujimos del termómetro de Fahrenheit al centígrado, las comparáramos con las de Santafé, y hemos hallado con admiración que la temperatura en Cartagena y en esta capital marcha del mismo modo; que cuando sube aquí, sube allá y que cuando allá baja, baja aquí. También hemos conocido que la diferencia de calor entre estos dos puntos del Reino, tan diferentemente situados, difiere constantemente de 12 a 14 grados del termómetro centígrado. Con estos datos nos hemos puesto en estado de poder aplicar la nueva fórmula a la determinación de la altura de este Observatorio.

Sabemos que la altura media del barómetro al nivel del mar, reducida a la temperatura del hielo, es 76 cm., la temperatura del aire el día 6 de septiembre, en Cartagena, a las doce, era de 29 grados 3 centígrados. En Santafé, el mismo día, a la misma hora, el barómetro indicaba 248,5 líneas; el termómetro anejo al barómetro, 12° 6; el termómetro libre, 17° 1. Se trata de deducir la altura del Observatorio.

Comenzámos por reducir la altura del barómetro a la temperatura del hielo, y después esta altura a centímetros. Hecho el cálculo, hallamos que 248,5 hacen 55,9165 centímetros reducidos a cero del termómetro.

Termómetro libre en Cartagena....	29,3
Termómetro libre en Santafé.....	17,1
Suma.....	46,4
	$46,4 \times 36,672 = 1701,581$
Coeficiente general .....	18336
Coeficiente corregido .....	20037,581
76,0 ..... log .....	1,8868136
55,9165 .. log .....	1,7475400
Diferencia.....	0,1332736
	$20037,581 \times 0,1332736 = 2670,4$

Esta será la altura vertical de las dos estaciones en metros.

La latitud doble de Santafé es 9°12' y su coseno será 0,9871362 que, multiplicado por la constante 0,002845 dará 0,002808. Este resultado se multiplicará por la altura vertical 2670,4 y se tendrá 7,498 metros, que es necesario añadir a la altura vertical 2670,4 y se tendrá 7,498 metros, que es necesario añadir a la altura vertical para tener la corregida de la latitud, y será 2677,898.

La diferencia de los logaritmos, aumentada de 0,868589 multiplicada por 20037,581 y partida por el radio (6375605,6 metros), da una cantidad que debe multiplicarse por 2677,898 y se hallará 8,4319 metros, que deben añadirse a 2677,898 para obtener

2686,3299 metros por altura verdadera de Santafé sobre Cartagena.

Altura del Observatorio (1) :

En metros .....	2686,33
En toesas .....	1378,54
En varas castellanas .....	3216,60

Hemos puesto el pormenor del cálculo para que los observadores puedan aplicar esta fórmula a sus operaciones. Sentimos que la imprenta carezca de caracteres algebraicos para poder dar la expresión del célebre Laplace, y reducir todas las ideas de este género de medidas a una sola línea. Nos proponemos calcular la altura de los principales pueblos del Reino por este método, e insertarla en el Semanario, si no expira en el próximo diciembre, como fundadamente lo tememos.

\* \* \*

### ASTRONOMÍA (2)

Las longitudes y latitudes de los lugares, y sobre todo de Guayaquil, Sonsonate, Veracruz, etc., serán nuestro primer cuidado. Usaremos de todos los métodos conocidos: eclipses de sol, de luna, satélites de Júpiter, distancias de la luna al sol, paso por el meridiano de aquélla, etc. En nuestras travesías por mar comprobaremos por nuestras propias observaciones la exactitud de los métodos. Esto bastaría para hacer con honor nuestro viaje; pero se presentan las más brillantes ocasiones de hacer cosas grandes, nuevas e importantes.

Sabemos que lo más perfecto hasta hoy sobre las refracciones astronómicas en la zona tórrida es la tabla del célebre Bouguer. Sabemos que se construyó en 1735 y 1736, época en que nuestros conocimientos eran limitados en esta parte; que este sabio no atendió al calor y al peso de la atmósfera, que tanto influyen sobre la cantidad de las refracciones, y en fin, que sus observaciones fueron hechas solamente al nivel del mar, y una sola vez sobre el Chimborazo; que de estos materiales, afectos de los errores de la presión y del temple, dedujo su famosa tabla. Nosotros vamos a descender del Chimborazo hacia el occidente, gozamos del horizonte del mar Pacífico a todas las elevaciones a que el hombre puede existir. ¡Qué ocasión más bella para hacer un número inmenso de observaciones de este género, a 16, 17, 18, etc., hasta 28 pulgadas del barómetro! Consultando el termómetro y el barómetro, ¡qué grado de perfección adquirirían nuestros trabajos sobre los del ilustre Bouguer! La tabla más exacta y completa sería el fruto de nuestros desvelos. ¡Ah! los astrónomos, los navegantes agradecerían un servicio tan señalado, y la memoria del autor de estos preciosos trabajos, del ilustre Mutis, sería grata en los mares, en los observatorios, como lo ha sido la de Bouguer.

La tabla de este astrónomo se limita al nivel del mar, y absolutamente carecemos de tablas semejantes para otras elevaciones. ¡Cuánto he trabajado pa-

(1) 1 toesa = 1 metro 949; 1 vara = 0m.835.

(2) Proyecto de un viaje científico por la América Central.—N. D.

ra formar una para la elevación de Popayán! Ella será imperfecta, porque mis instrumentos lo eran; pero será más verdadera a este nivel que ninguna otra.

En las tablas de M. Callet he visto una para Quito, muy miserable y diminuta, y siempre afecta de los errores del calor y de la presión. ¡Qué gloria para Mutis poder presentar tablas exactas de refracciones para todas las elevaciones, desde 16 hasta 28 pulgadas del barómetro! Nuestras primeras observaciones de Chimborazo a Guayaquil serían las refracciones de la línea: las de Sonsonate a Méjico nos indicarían lo que aumentan en esta latitud, y las de Méjico a Veracruz, las de Cartagena a Santafé nos darían la ley de su aumento, y llevaríamos tal vez este aumento de las refracciones astronómicas a un punto de perfección que no han tenido.

Aún hay otro objeto de primera importancia en la Astronomía. El cielo austral conocido a medias por los viajes de Maskeline y de Lacaille a Santa Elena y Cabo de Buena Esperanza, presenta el asunto más grande y glorioso para trabajos útiles a todas las naciones. Esta parte del cielo, la más rica de estrellas y la menos conocida, tan necesaria a los viajeros como la boreal, se presenta entera a nuestro horizonte en Quito, y elevado el polo antártico a 5° en Guayaquil. ¡Cuántas estrellas cuya posición es incierta podemos fijar en el discurso de nuestro viaje! Un mes o dos de trabajos nos pondrían en posesión de un número considerable de ascensiones rectas y de declinaciones. ¡Con qué placer podría el sabio Mutis poner este precioso material en manos de Lalande!

¿Cuánto debemos dudar de la posición de Guayaquil, estando tan errada la de Quito, que fue el centro por diez años de los trabajos de cinco astrónomos? Añádase la posición de tantos pueblos y de tantas ciudades, de trozos de costas, etc.

En nuestra travesía de Guayaquil a Sonsonate haríamos nuestras primeras aplicaciones de las refracciones y de nuestras determinaciones de estrellas; las compararíamos con las antiguas, y comenzaríamos a coger el fruto de nuestros trabajos asegurando la posición de nuestro buque.

\* \* \*

#### OBSERVACIONES DEL BAROMETRO

Nuestras observaciones del barómetro se multiplicarían al infinito. El primer fruto de ellas sería una nivelación de Quito a Guayaquil, otra atravesando la América septentrional de Sonsonate a Veracruz, otra de Cartagena a Santafé, y aun a Quito. Esta, unida con la primera, dará la nivelación de la América meridional. Tendremos la satisfacción de compararlas con las del señor Barón en la parte común de Cartagena a Quito. A más de este conocimiento, a más de las elevaciones de los lugares, etc., comunes en esta especie de trabajos, tengo tres fines particulares, y todos de suma importancia.

El primero es establecer y perfeccionar mi método de medir las montañas por el termómetro, objeto tratado con extensión en mi Memoria sobre este

punto, que acompaña este plan. Ella manifiesta la importancia de la materia. Se puede perfeccionar en las dos bajadas y dos subidas de que he hablado.

El segundo será pasar a Caraburu, a cinco leguas de Quito, que fue el extremo de la base de Yaruquí y la estación más baja de toda la meridiana. Se sabe que con este punto duplicaron sus cuidados los astrónomos del viaje al ecuador, y que la elevación de este punto sobre el mar fue el fundamento de la reducción del grado a este nivel. Seríamos responsables a las ciencias, a Mutis, al universo, si con nuevos métodos, con mejores instrumentos, no verificamos la altura del mercurio en este punto capital. Si acaso la hallamos diferente, ¡qué nueva revolución sobre la magnitud del grado! Tendremos la gloria de rectificar la obra de los mayores astrónomos del siglo XVIII, y de hacer este nuevo servicio a la Astronomía, a la Geografía y a la navegación.

El tercero, tan importante como los antecedentes, es la determinación de la altura media del barómetro al nivel del mar en la vecindad del ecuador. ¿Cómo pudiera manifestar mis ideas en esta materia? ¿Cómo refundir una Memoria que he trabajado sobre ella? No es posible esto, pero muchas razones para dudar de las 28 pulgadas que se le dan, se hallan en mi Memoria sobre el método de medir las montañas por el termómetro, que acompaña a ésta. Si acaso le determinamos diferente, es imponderable la revolución que vamos a causar. Chimborazo, Cotopaxi, Cayambe, todas las montañas más célebres de la Cordillera de los Andes están amenazadas de disminuir o de crecer en altura; todos los cálculos hechos hasta aquí tienen la misma suerte; el grado contiguo al ecuador será tercera vez reformado, y mi teoría del termómetro habrá adquirido el sólido fundamento que le falta. ¡Qué consecuencias tan terribles podemos deducir! ¿Será esta elevación del barómetro igual a la de los mares de Europa? ¿Será menos? En este caso, ¿habrá una atracción particular en el ecuador? ¿Será esto una nueva prueba de la rotación de nuestro globo? ¿Qué causa obra este fenómeno singular? ¡Qué cuestiones!

Podemos repetir nuestra observación de Sonsonates, en Veracruz, en Habana, Puerto Rico, Cartagena; podemos comparar las del Pacífico con las del Atlántico; podemos ver si crecen en razón de la latitud; podemos comenzar a conocer la ley. ¿Qué objetos tan interesantes y tan bellos!

\* \* \*

#### OBSERVACIONES DEL TERMOMETRO

Con este instrumento haremos las comunes, ensayaremos diversos métodos de observación y sobre todo, las del calor del agua en todos los niveles. Por las que hasta aquí he hecho en Quito me parece que se confirma la idea de Toaldo, que el calor del globo disminuye, y por un método bien diferente del de este sabio meteorologista. No he necesitado sino de un número limitado de observaciones, y compararlas con las hechas por M. de La Condamine en esta ciudad desde 1735 hasta 1742. En una Memoria de la Academia de las Ciencias de París se lee que este

sabio académico halló que el termómetro en Quito no baja de 8° sobre el hielo, ni sube de 17½ en la escala de Reaumur. Mis observaciones hechas en tiempos secos, húmedos, calorosos, fríos, en esta misma ciudad, me enseñan que no baja de 4° ni sube de 16°. ¿Se habrá aumentado el frío en Quito en el espacio de sesenta años la cantidad de 3°? Partida esta cantidad por 60, ¿dará lo que disminuye el calor cada año en estos países? Estas dudas se disiparán con el tiempo, y nosotros comenzaremos a asegurarnos si vemos que en Guayaquil es menor el calor que el que experimentaron los astrónomos del viaje al ecuador.

\* \* \*

#### OBSERVACIONES DE LA AGUJA

La falta de buenos instrumentos en este ramo nos impedirá extender nuestras indagaciones más allá de las comunes. Por mis observaciones de declinaciones hechas en Timaná y en Popayán he determinado que la declinación en estos países es de 8° N., la misma que Bouguer asigna en estos lugares, y que M. de La Condamine halló en toda la Provincia de Quito. ¿Serán las variaciones de la aguja tan cortas que en sesenta años no se puedan percibir? ¿Hará esta invariabilidad sistema con las pequeñas variaciones del barómetro?

Nosotros tendremos cuidado de comparar nuestras agujas con las del señor Barón, y como éstas lo están con las de Fidalgo en Cartagena, tendremos por este camino la ventaja de que nuestras declinaciones sean comparables con las de estos dos sabios matemáticos. Procuraremos hacer nuestras observaciones en los lugares en que Bouguer, de La Condamine, etc., hicieron las suyas, y podremos sacar consecuencias que hoy no podemos. Si alcanzamos a Fidalgo en Cartagena, rectificaremos de nuevo nuestras ideas y nuestros instrumentos.

\* \* \*

#### VELOCIDAD DEL SONIDO

La velocidad del sonido, sobre que tanto se trabajó en Quito, parece todavía una materia que merece perfeccionarse, y no debemos despreciar las ocasiones de hacerlo. En Quito se halló que el sonido corría 175 toesas por segundo. M. de La Condamine vio que al nivel del mar este espacio se aumentaba hasta 183 toesas por segundo. No se crea que está resuelta la cuestión 13ª que Mr. Derham propuso en las Transacciones Filosóficas: no sabemos si el sonido corre iguales espacios en todas las elevaciones. La observación de M. de La Condamine en Cayena prueba que al nivel del mar corre 8 toesas más que a 1.600 toesas de altura. ¿Se disminuirá esta velocidad en razón de la altura? ¿Se disminuirá en razón de la densidad del aire? ¿Habrá error en los cálculos de La Condamine? ¿No es cierto que estas velocidades dependen de la medida geométrica? Y siendo ésta dudosa, ¿no lo serán sus consecuencias? Estas reflexiones son verdaderas, y es también que no sabemos la velocidad del sonido en Quito ni en Cayena.

Si acaso restablecemos la base de Yaruquí, podemos recalcular las distancias que sirvieron para es-

tas experiencias, y hallar resultados diferentes. ¡Oh base de Yaruquí! ¡Qué daño se ha hecho a las Ciencias si se ha perdido! Cuando no la podamos verificar, podremos hacer mucho y a poca costa en la solución de este problema célebre. Unas tres o cuatro perchas de madera seca, compuestas de un sistema de barras con las fibras inversas, de una vara de longitud, armadas de dioptras, bastan para medir una base de mil varas en poco tiempo, y para formar sobre ella una serie de triángulos y concluir la distancia entre dos puntos propios para esta especie de observaciones. Medida una distancia en Ríobamba, país tan alto como la cima de Guadalupe en Santafé, otra en Quito, otra en los Canelos, otra en Guayaquil, otra en Sonsonate, en Méjico, Veracruz, etc., bastarían para resolver esta cuestión interesante. Veríamos los resultados en tan diferentes niveles y latitudes, y veríamos si variaban sus leyes, o su invariabilidad. Pero ¿cómo proporcionarse cañones para estas experiencias en unos lugares en que ni el nombre de ellos se conoce? El recurso es pequeño... pero nada hay pequeño a los ojos de un amante de las Ciencias que quiere sacar partido de todo. Para los fuegos de artificio, de que usan en las festividades, hay en Popayán unos pequeños cañones sin cureña, que el vulgo llama pedreros: tienen un palmo de alto y cinco a seis pulgadas de diámetro; por el fondo son planos, y se colocan verticalmente sobre el terreno, cerca del cual está el oído: dan un sonido tan fuerte y sonoro como el mejor cañón de su calibre, y se pueden transportar a todas partes. Aun cuando no se tomase uno de éstos, se haría construir otro igual en Quito.

\* \* \*

#### METEOROLOGIA

Los meteoros, esta serie de revoluciones que se suceden sin interrupción en la atmósfera terrestre, que la alteran, que la dilatan, que la contraen, la ponen en movimiento o en quietud; que al trueno desolador sigue el iris tranquilo, y al huracán que arranca la robusta encina, la calma y la serenidad; esta serie de revoluciones parece que no está sujeta a ley ninguna. A juzgar por nuestras luces creeríamos que el imperio de los meteoros es el imperio de la inconstancia, de la irregularidad y del capricho. Ningún orden, ningún período, ningún principio constante. La naturaleza, que hace admirar la regularidad en los movimientos de los cuerpos celestes; que ha puesto leyes invariables a las oscilaciones y a los furros del océano; que todos los seres vivientes nacen, crecen, declinan, mueren según un plan establecido y que ninguno puede alterar; esta naturaleza que se complace con regularidad en los cielos, sobre la tierra y en el fondo de los mares, parece que se complace también con el desorden en la atmósfera. Pero no juzguemos con precipitación de sus obras. Todo tiene leyes eternas, todo está trazado bajo de un plan sabio y profundo. La pequeñez de nuestras luces, la falta de observación y que da experiencia a nuestra existencia transitoria sobre la tierra; los sistemas prematuros, el orgullo, las preo-

cupaciones que no podemos sacudir y que se transmiten de generación en generación, forman una venda espesa sobre nuestros ojos que nos impide ver los principios y el orden de la naturaleza en la sucesión de los meteoros. Una mano bienhechora y sabia lo ha ordenado todo, todo lo ha organizado. El que hace rodar sobre su eje la inmensa masa del sol en treinta y siete días, lanza el rayo, forma la lluvia y el granizo sobre principios seguros, que no ha querido todavía revelar. Seamos modestos en nuestros juicios sobre las obras de la naturaleza. Observemos, comparemos, veamos los meteoros por todos sus

todo el discurso de 1807 en el Observatorio Astronómico de esta capital. Los pormenores son largos, y sólo nos atenemos a los resultados principales. Indicamos la máxima y la mínima altura a que han llegado el barómetro y termómetro en los diferentes meses, y la cantidad de lluvia con nota de los días secos y lluviosos. Así lo seguiremos haciendo en los años siguientes, y proporcionaremos a los meteorólogos un término de comparación de éstas con sus observaciones. Advertimos que el pavimento del Observatorio en donde se han verificado, está a 3.216-6 varas castellanas sobre el océano.

*Tabla meteorológica para 1807*

Meses	B.	B.	T.	T.	Cantidad lluvia	Días secos	Días lluviosos
	Alt. máx.	Alt. mín.	máx.	min.			
Enero .....	249,25	247,60	12,5	11,5	29,160	25	6
Febrero .....	249,33	247,93	12,4	11,0	7,363	24	4
Marzo .....	249,33	247,92	13,0	11,1	2,497	26	5
Abril .....	249,42	247,92	13,0	11,3	26,705	16	14
Mayo .....	249,67	248,00	13,0	11,4	67,999	13	18
Junio .....	249,67	248,00	12,7	11,5	35,019	15	15
Julio .....	249,50	247,83	12,0	10,7	42,233	14	17
Agosto .....	249,42	247,92	12,2	9,9	52,279	15	16
Septiembre .....	249,42	248,00	14,0	10,9	8,163	26	4
Octubre .....	249,33	247,91	12,4	10,0	56,336	13	18
Noviembre .....	248,92	248,00	12,3	11,1	42,133	20	10
Diciembre .....	248,85	247,60	12,2	11,2	72,735	22	9

aspectos, y no desmayemos en el trabajo. Si a pesar de esto no descubrimos el secreto, a lo menos dejemos a la posteridad nuestros trabajos: ella los continuará, y quizá, más feliz que nosotros, arrancará a la naturaleza el plan, el período y la ley que guarda en la formación de los meteoros.

Nosotros, contentos con acumular hechos, dejamos a los genios extraordinarios y profundos el trabajo sublime de encadenarlos, de formar un cuerpo, y de conocer la ley general que los abraza. Con estas miras comenzamos a insertar en este artículo las observaciones meteorológicas que hemos verificado en

Resulta de estas observaciones que la mayor altura a que llegó el barómetro en 1807 fue de 249,67; que la menor fue de 247,60; que la variación anual fue de 2,16 líneas; que la altura media fue de 248,68. Resulta también que el termómetro en su mayor altura indicó 13,0 grados de R., y en la menor 9,9 grados; y en fin, que la temperatura media fue de 14,45 grados.

Cayeron 442,111 líneas de agua, que hacen 36 pulgadas 10 líneas.

Los días secos fueron 229 y los lluviosos 136.

\* \* \*

### ASTRONOMIA

Todos preguntan con frecuencia ¿para qué tantos desvelos, tantos cálculos, tantos instrumentos costosos, tantos edificios consagrados a observar el curso de las estrellas? Estas, con el sol y los planetas, ¿no hacen sus revoluciones hoy como las hicieron en la Creación? Los días, las estaciones, ¿no se verifican independientes de nuestros cálculos? ¿El sol no nos vivifica y no nos alumbra, que le midamos los pasos o que lo abandonemos, como lo hacen el caribe y el hotentote? Así se discurre por lo común sobre la Astronomía.

Nosotros no emprendemos hacer una apología de la Ciencia que profesamos. Queremos sí rebajar la sublimidad de sus principios y de sus miras; queremos que el común entrevea las relaciones tan gran-

des como ocultas que tiene la Astronomía con la sociedad y con las necesidades del hombre. No echaremos mano de la Cronología, celebración de la Pascua, y demás objetos del culto. Un entendimiento ordinario percibe bien que es necesario conocer el número de días, de horas y de minutos que gastan el sol y la luna en sus evoluciones para organizar los años y los siglos. Todos saben o han oído hablar de Gregorio XIII y de su célebre corrección. Pero se necesitan otros principios para percibir cómo un eclipse de sol fija la posición de los lugares sobre el globo, y cómo un satélite de Júpiter, saliendo o entrando en la sombra de este planeta asegura la navegación y mejora la Geografía. Nosotros vamos a explicarlo.



Aspecto general del edificio, desde la carrera 8a. (Observatorio Astronómico)

Cuando el sol está en el meridiano, por ejemplo, de Santafé, há tiempo que ha pasado por el meridiano de todos los lugares que están al oriente, y aún le falta para llegar a los de los pueblos que están al occidente. Es decir, que cuando es mediodía en Santafé, es más de mediodía en San Martín, Casanare, etc., y aún no es mediodía en Popayán, Quito y Panamá. Partiendo de este principio luminoso, es fácil entender que si un habitante de Quito y otro de Santafé arregla cada uno un reloj a su respectivo meridiano, los dos relojes señalarán horas distintas y la diferencia será el tiempo que gasta el sol en ir del meridiano de Santafé al de Quito. El reloj en Santafé señalará más horas que el de Quito.

De aquí se infiere que si pudiésemos conocer la diferencia de las horas de estos dos relojes, conoceríamos inmediatamente el número de grados terrestres que media entre el meridiano de Santafé y el de Quito. Conociendo este número de grados, con sus latitudes, conoceríamos su distancia mutua, colocaríamos bien estos lugares en la carta, y deduciríamos todas las consecuencias. ¿Pero cómo conocer las diferencias de esos relojes? La Astronomía da los medios.

Los trabajos inmensos de Cassini, Wargentín y La Place han formado tablas precisas de las cuatro lunas de Júpiter. Podemos, con su auxilio, medir sus pasos, y predecir el momento en que entran y salen en la sombra, en que se encienden y se apagan para nosotros. Si advertidos por el cálculo, el habitante de Santafé y el de Quito observan cuidadosamente cada uno el instante en su reloj en que sale de la sombra un satélite, se habrá hallado precisamente la diferencia de los relojes, y con ella, los grados y la distancia mutua entre Quito y Santafé. Por ejemplo, el 28 de junio de 1804 observé en Quito la salida de la sombra del primer satélite en mi h. m. seg. reloj, bien ajustado a este meridiano 8h 44m. 39s 06. El ciudadano Mutis, asociado a don Manuel Álvarez observó en Santafé que el mismo satélite salió de la sombra a..... 9h. 17m. 06s 30

La diferencia de estas horas es 0h. 17m. 27s 24

Estos 17 minutos 27,24 segundos hacen 4 grados 25 minutos 48s60, y esto es lo que Quito está al poniente de Santafé. Si reunimos las latitudes de estas dos ciudades, que siempre son fáciles de observar, podemos decir el número de leguas que distan entre sí y podemos colocar estos dos puntos sobre la carta. Las observaciones nos enseñan que Quito está 13 minutos 18 segundos latitud austral, y Santafé a 4 grados 36 minutos 12 segundos latitud boreal. Con estos datos hallamos en rigor que del Observatorio de Santafé a Quito hay 131,4 leguas y 858.616 varas castellanas (1).

Los eclipses de luna, los del sol y los apulsos o las ocultaciones de las estrellas zodiacales por la luna ofrecen los medios de determinar las longitudes. Pero hay esta diferencia: los eclipses de luna las dan con simplicidad, pero sujetas a errores muy

considerables. Los eclipses de sol y los apulsos vienen complicados, pero con precisión. En los primeros basta restar; en los segundos es preciso ser un astrónomo.

Si en vez de estar situados los observadores en Quito y Santafé, lo estuvieran en Pekín, en Londres o en Quebec, los resultados serían los mismos, y los astrónomos medirían las distancias de esas ciudades distantes, y les señalarían el lugar que ocupan sobre el globo. Si en lugar de ciudades mediterráneas están en costas, escollos, puertos, la importancia de los resultados los hace preciosos al navegante, al que trafica y al que viaja. ¡Cuántas veces ha salvado una observación la vida del hombre y sus intereses! De este modo las lunas de Júpiter, el sol y toda la Astronomía mejoran, perfeccionan y aseguran nuestro comercio y nuestra navegación.

Si las observaciones se hiciesen y se guardasen en los registros de los observatorios, sería un tesoro escondido y unos trabajos inútiles. Para que den todo el fruto que prometen es necesario publicarlas y compararlas con las de los astrónomos de toda la tierra. Hé aquí los motivos que tenemos para ir insertando las observaciones que hemos verificado en el Reino desde 1796 hasta hoy. Este artículo será tal vez el más preciso de nuestro almanaque, y el que le hará mirar con aprecio por los observadores europeos.

*Observaciones de las inmersiones y emersiones del primero y segundo satélite de Júpiter verificadas en la ciudad de Quito en el discurso de 1803*

Febrero de 1803

	Tiempo verdadero.			
	d.	h.	m.	s.
Inmersión del primer satélite de Júpiter: el cielo estaba sereno; se distinguían bien las bandas (observación de confianza.....)	4	13	30	15,90
Inmersión del segundo satélite de Júpiter: el cielo muy despejado; las bandas se veían con la mayor claridad; observación de confianza.....	7	10	46	34,40
Inmersión del primer satélite de Júpiter: el cielo claro; bandas visibles; observación de confianza.....	11	15	13	11,40

Marzo de 1803

Inmersión del primer satélite de Júpiter: cielo sereno; bandas visibles; observación de confianza.....	8	10	4	49,6
--	---	----	---	------

Abril de 1803

Emersión del primer satélite de Júpiter: es de media-

(1) En este cálculo adoptamos la legua de 30 el grado, que en la vecindad del ecuador es de 6610 varas.

	Tiempo verdadero.			
	d.	h.	m.	s.
na confianza .....	16	10	55	56,8
Emersión del primer satélite de Júpiter: cielo sumamente limpio; observación de mucha confianza.....				
	23	12	51	34,5
Emersión del primer satélite de Júpiter: Júpiter no muy claro, aunque se distinguían las bandas; observación mediana .....				
	25	7	21	28,2
Mayo de 1803				
Emersión del segundo satélite de Júpiter: cielo sereno; observación de confianza .....				
	14	12	37	46,5
Emersión del primer satélite de Júpiter: cielo claro;				

	Tiempo verdadero.			
	d.	h.	m.	s.
observación de confianza...	16	13	06	05,1
Emersión del primer satélite de Júpiter: cielo sereno; observación de confianza...				
	18	07	34	42,6
Junio de 1803				
Emersión del segundo satélite de Júpiter: tiempo sereno; observación de confianza .....				
	08	09	44	06,2
Emersión del primer satélite de Júpiter: tiempo favorable; observación de confianza .....				
	17	09	37	09,0
Emersión del primer satélite de Júpiter: cielo claro; observación de confianza...				
	10	02	44	28,8

\* \* \*

GEOGRAFIA DEL REINO — LATITUD DE QUITO

Ya hemos visto que la ciudad de Quito está a 17 minutos 24 segundos, o a 4 grados 25 minutos 48,60 segundos al occidente del Observatorio Astronómico de Santafé de Bogotá; pero, ¿cuál es su posición respecto de París, de Cádiz, de Londres, o cuál es el lugar que ocupa en la carta general del globo? Esto es lo que vamos a discutir.

Desde 1736 hasta 1740 observaron en Quito los ilustres Godin, Bouguer, de La Condamine, Jorge Juan y Ulloa. Estos astrónomos han consignado sus resultados en las obras que nos dejaron como fruto de ese viaje célebre. Si las recogemos y las comparamos entre sí, hallaremos que la incertidumbre sobre la posición de una ciudad en que han trabajado hombres tan grandes llega a 1 grado 30 minutos. Pongamos este hecho a la vista de todos.

La inscripción grabada en mármol que dejaron estos sabios en los muros de la iglesia de los ex-Jesuitas da .....

Mr. de La Condamine, en el plano de la Provincia, da .....	81° 22' 00"
Mr. Bouguer, en su viaje al Perú da..	80° 30' 00"
Don Jorge Juan, en sus observaciones astronómicas, da .....	80° 25' 00"
Don Antonio de Ulloa, en su Viaje a América, da .....	80° 40' 15"
	81° 45' 00"

Se ve que el resultado más pequeño es el de Bouguer, de 80° 15' 00", y el mayor el de Ulloa de 81° 45' 00"; la diferencia es de 1 grado 30 minutos, diferencia enorme y que nos deja en una perfecta incertidumbre.

En nuestra larga residencia en Quito nos consagramos a fijar, en cuanto estuvo de nuestra parte, la longitud de esa ciudad. Yo conseguí un número considerable de emersiones y de inmersiones del primero y segundo satélite, de las cuales comenzamos ya a publicar las hechas en 1803. Hasta hoy no hemos podido conseguir una sola correspondiente de los observatorios de Europa. Cansados de esperar, los hemos calculado por las tablas de la tercera edición de M. de Lalande, y los hemos comparado con las Efemérides de Cádiz. Los resultados han sido los siguientes:

Por cinco inmersiones del primer satélite está Quito al occidente de París a	80° 54' 30" 6
Por diez emersiones del primero y segundo satélite está a .....	80° 42' 31" 5

La incertidumbre está reducida por estas observaciones a (Diferencia)...

11' 59" 1  
en lugar de 1 grado 30 minutos que teníamos por las observaciones de los astrónomos del Ecuador. Si tomamos un medio entre estos dos resultados, tendremos:

Quito, al occidente de París..... 80° 48' 31" 05

Este resultado, fruto de tres años de una lucha continua con el cielo nebuloso de Quito, es precioso para la Geografía del Reino, y reunido al que preparamos para la longitud del Observatorio Astronómico de Santafé, forman los dos puntos capitales sobre que se debe apoyar la carta general del Reino.

\* \* \*

METEOROLOGIA

Observaciones meteorológicas para el mes de febrero de 1808 hechas en el Observatorio Astronómico de Santafé de Bogotá, por don Francisco José de Caldas

Días	Barómetro		Variación diurna	Termómetro		Cantidad de lluvia	Puntos lunares	Estado del cielo
	Máxima	Mínima		interior	exterior			
	líneas	líneas	líneas	t. Reaumur	t. Reaumur	pulgadas		
1	248,75	248,00	0,75	10,9	12,2	....	.....	S. D. cal.
2	248,75	248,00	0,75	11,0	13,7	....	.....	S. D. vi. m. Sr.
3	249,08	248,08	1,00	11,1	14,5	....	Apogeo	S. m. C. n. agr. cal.
4	249,75	248,25	0,50	11,3	13,9	3,498	P. Q.	S. m. C. ll. gr. vi. O.
5	249,00	248,25	0,75	11,5	14,7	2,338	Eclípt.	S. cal. ll. gr. t.
6	248,33	247,33	1,00	11,3	14,0	1,333	.....	n. agr. cal. ll.
7	249,75	247,75	1,00	11,4	12,7	1,510	Lunist. bor.	C. vi. m. O. ll.
8	249,00	248,00	1,00	11,6	12,6	1,277	.....	C. n. agr. vi. m. O. ll.
9	249,00	248,00	1,00	11,5	14,9	....	.....	C. vi. m. Sr.
10	249,08	248,08	1,00	11,3	13,8	....	.....	C. vi. m. Sr.
11	248,75	247,91	0,84	11,3	14,1	....	P. L.	C. n. q. a. vi. m. S.
12	248,75	247,91	0,84	11,2	13,0	....	.....	C. u. a. vi. m. Sr.
13	249,00	248,00	1,00	11,5	14,0	....	Equinox.	C. vi. m. Sr.
14	248,50	247,50	1,00	10,8	14,1	....	Perigeo	C. cal. nieb.
15	248,58	247,66	0,92	11,0	14,8	....	.....	S. ve. cla. cor. S.
16	249,00	248,17	0,83	10,5	14,6	....	.....	m. c. n. agr. cal. f.
17	249,17	248,17	1,00	11,0	15,6	....	.....	m. c. n. agr. vi. m. Sr.
18	249,17	248,00	1,17	11,2	14,7	....	Eclípt. U. Q.	S. D. n. mot. vi. m. Sr.
19	248,75	247,75	1,00	11,2	14,5	....	.....	S. D. vi. m. Sr.
20	248,75	247,75	1,00	11,3	14,1	....	Lunist. aust.	S. D. cal.
21	248,75	248,00	0,75	11,4	14,5	4,498	.....	C. n. neg. vi. m. O. ll. t.
22	248,86	247,91	0,75	11,4	15,8	9,749	.....	S. D. n. ll. vi. m. Sr.
23	248,83	247,75	1,08	11,6	15,8	....	.....	m. c. n. agr. vi. m. Sr.
24	249,41	248,17	1,24	11,7	14,6	....	.....	S. D. n. pl. cal.
25	249,33	248,00	1,33	11,7	14,7	1,943	N. L.	S. ll. v. m. ll. nieb. ll.
26	249,00	247,83	1,17	11,9	16,0	....	.....	m. c. n. agr. vi. m. O.
27	249,17	248,17	1,00	11,9	14,9	....	Equinox.	m. c. cal.
28	249,17	248,17	1,00	11,8	14,1	....	.....	C. cal. f.
29	249,08	248,08	1,00	11,7	13,6	1,555	.....	nieb. ve. cal. ll. t.

Altura máxima del barómetro.....	249,41	Alt. máx. del term. inte.....	11,9
Altura mínima .....	247,33	Altura mínima .....	10,5
Altura media .....	248,37	Altura media .....	11,20
Variación mensual .....	2,08	Alt. máx. del term. ext. ....	16,0
Cant. de lluv. 18,851 lín. l. p.....	6,851	Altura mínima .....	12,0
Días secos, 20; días lluviosos, 9.		Altura media .....	14,1

Notas y explicación de las Tablas antecedentes

La columna primera contiene los días del mes, la segunda la altura máxima a que ha llegado el barómetro, y la tercera la mínima a que ha bajado este instrumento cada día. Se ha puesto todo el cuidado posible en la purificación del mercurio, en la escala y en llenarlo. Se ha hervido aquel fluido metálico para purgarlo del aire, y se ha hervido también dentro del tubo. Esta última atención es de la mayor importancia en el barómetro, atención que olvidaron Bouguer y de La Condamine y todos los sabios que vinieron al Ecuador. Humboldt mismo, que ha viajado después que el barómetro ha recibido un grado de precisión extraordinario por los inmensos trabajos de Deluc, Saussure y Schuckburgh, tampoco ha hervido el mercurio en el barómetro. De aquí la diferencia que se halla entre la determi-

nación de Santafé por este sabio viajero y la nuestra; de aquí la pequeñez que da a la columna mercurial al nivel del mar, y de aquí las variantes que se notan entre las determinaciones que adopta en su "Nivellement barométrique" y en su "Geographie des plantes", obras manuscritas que poseo. Humboldt fija la altura media del barómetro en esta capital (casa de la Expedición Botánica) a 247,3 líneas, y nosotros hemos visto con placer que un tubo lleno sin hervir se sostuvo en el salón del Observatorio exactamente a la misma elevación; pero hervido subió a 248,9 líneas: la diferencia de 1,6 líneas es la que hay entre un barómetro hervido y un barómetro en que se ha omitido esta precaución. Muchas veces hemos comprobado esta determinación en diferentes tubos. Humboldt ha determinado la altu-

y sobre todos los animales? Las plantas de los lugares aislados tienen virtudes y sabor mas fuerte que las mismas que nacen en las regiones humildes. De todo concluimos que este fluido activo, sutil y poderoso, las mas veces invisible, que agita y conmueve la boveda azulada, que forma el rayo, que incendia y destruye nuestros edificios, que amenaza nuestras cabezas y hace temblar a los Reyes sobre el trono, tiene una accion poderosa sobre nuestros órganos, y por consiguiente sobre nuestras potencias.

atacan tambien. En el momento principalmente en que el calor de estos países ha venido á ser mas suocante por la aproximacion de una borrasca que dispara rayos y hace oír espantosos truenos, y en que la accion del fluido eléctrico derramado en la atmósfera da una nueva vida á estos Reptiles, es, quando atormentados de una hamba extrema, animados del ardor de una arena abrasadora y de un Cielo que parece inflamarse, rodados del fuego, y lanzandolo ellos mismos de sus ojos escorchantes, se disipan la Serpiente y el Tigre el Imperio de estas riberas tan frecuentemente ensangrentadas. Los viajeros dicen haber visto en este espectáculo terrible. Un Tigre furioso, cuyos rugidos llevan el espanto y el terror á todos los lugares entretira sus uñas, desgarrá con sus dientes, hace correr la sangre de una Serpiente desmenuada, que arrastrando su cuerpo gigantesco y silvando de dolor y de rabia envuelve al Tigre conucleo de espirales multiplicadas, lo cubre con su espuma ensangrentada, lo oprime bajo del peso de su cuerpo enorme, y hace traquear sus huesos en medio de todos los resortes violentos de sus arillos: los extremos del Tigre son vanos, sus armas impotentes, y muere en medio de las espiras del enorme reptil que le tiene encadenado. Histoire Naturelle des Serpens, p. 50.

### Núm. 29. Semenario del Nuevo Reyno de Granada. Santofé 17 de Julio de 1808.

#### Continuacion del Discursó.

Si un hombre habitase la cima de una colina separada de toda otra masa, haría las funciones animales mejor que otro que viviese en el fondo de un valle. Así, la electricidad modificará la constitucion y mudará las inclinaciones. El fluido eléctrico pone en movimiento, y causa agitaciones terribles en las Serpientes (1) ¡Por qué no hade obrar tambien sobre nosotros

#### Continuacion de la nota.

Los que se persuaden de esta ventaja pueden llevar unos de mis pequeños electrodos que les indicará la intensidad y los lugares mas ventajosos. Se aumentarian los efectos llevando, sobre la cabeza un pequeño conductor de metal de quien se podía formar una gorra ayrosa y elegante.

Si Mr. Mesier hubiera tratado á sus enfermos al ayre libre, no dudo que habria atraído sobre ellos este fluido activo y universal. « Voyage dans les Alpes t. 2. p. 252.

Un simple alambre de metal colocado sobre la copa del sombrero y revestido en forma de turbante sería bello, y ventajoso á los enfermos: á caballo tendria mayores efectos. Entonces el conductor mas elevado absorveria mas electricidad. Se debe cuidar de apartarse de los arboles, colinas, edificios, y caminar por la mitad de nuestra bella esplanada. En fin, no se debe usar de este *serbaste eléctrico* quando amenáce alguna tronada: sería la mayor imprudencia pasearse en estos momentos con un conductor en la cabeza. Un golpe eléctrico, un rayo serian las consecuencias.

(1) Los Tigres y los demas animales del Africa, dice el Conde de la Cepede, mas sedientos de sangre que de agua, vienen á las orillas de los rios mas bien para sorprender sus victimas que para apagar su sed; Atacados por las enormes Serpientes, ellos les

Facsimile de dos páginas del "Semenario de la Nueva Granada" que muestra la disposición tipográfica usada en esta publicación histórica, que tan considerable influjo ejerció en la cultura científica colombiana de la época. Las páginas del Semenario eran de 12 cm. x 18 cm. tiradas en papel florete y con relativo esmero. Este órgano periódico, debido en gran parte a la constancia y a la actividad posteriormente en París por el General Joaquín Acosta.



Detalles exteriores de la torre de la escalera. (Observatorio Astronómico)

ra media del barómetro al nivel de los mares ecuatoriales en 337,2 y Schuckburgh en los de Europa en 338,9. Este célebre físico lo hizo con un barómetro hervido, y aquél no. Obsérvese que la diferencia (1,7 líneas) es casi la que hemos hallado por nuestras observaciones entre barómetro hervido, y sin hervir. Yo creo que si Humboldt hubiese tomado las mismas precauciones que Schuckburgh, habría hallado los mismos resultados. Por lo que mira a mí, sólo puedo asegurar que en 1803, que estuve en las costas del Océano Pacífico, en las bocas de Santiago, por 1° 22' latitud boreal, mi barómetro sin hervir se sostuvo en 337,4. Pregunto: ¿no habría ascendido 1,6 líneas más si hubiera tenido las comodidades que hoy tengo para hervirlo? ¿No se habría sostenido en 339,0? En fin, habría dado la misma altura cerca del ecuador que dio a Schuckburgh en la zona templada. Estas experiencias arruinan las consecuencias que algunos físicos han querido deducir de la menor elevación del barómetro al nivel del mar dentro de los trópicos. Han pretendido deducir que los mares ecuatoriales estaban más elevados que los del polo; que éste era un efecto de la rotación de nuestro globo, y que ésta era una prueba nueva del sistema del universo que pone a la tierra en movimiento. De la altura máxima y de la mínima hemos deducido la media y la variación diurna que contiene la columna cuarta. La temperatura interior y la exterior de nuestro Observatorio está expresada en grados de la escala de Reaumur: la primera se ha tomado de un termómetro de Dollond colocado en el salón principal, y la segunda, de otro termómetro del mismo artista, perfectamente igual al primero, y expuesto al aire libre y a 10 varas de altura sobre el suelo del jardín. Se han hecho tres observaciones diarias a las mismas horas que las del barómetro, se han sumado, y se ha deducido un medio aritmético, que es el que expresa esta tabla.

La columna séptima contiene la cantidad de lluvia. Entre todas las observaciones meteorológicas que hemos verificado en este Observatorio, ningunas nos han parecido de una utilidad más general e inmediata que las de la cantidad de agua que cae. Ellas tienen una relación íntima con la agricultura, con la abundancia y escasez de nuestras cosechas, con el estado de nuestra salud y con otros objetos de igual importancia. Hemos, pues, juzgado que sería útil al público presentarle los resultados de nuestras observaciones, y manifestarle los principios sobre que se fundan. Tal vez los hombres de luces y observadores del Reino (1) se provocarán a imitar este ejemplo, y a seguir este género de observaciones en los lugares de su residencia. ¡Qué bello espectáculo se presentaría al filósofo, al físico, al estadista, en un cuerpo de observaciones de la lluvia que cae en la extensión del Virreinato! Sabríamos si este meteoro es más abundante sobre la cima de los

Andes o en los valles, qué ley sigue en su degradación y aumento, qué relación tiene con la masa total de las aguas que arrastran nuestros ríos; en una palabra, conoceríamos el carácter de nuestra atmósfera en esta parte, y podríamos compararla con el de Europa y las otras regiones del globo. El aparato es simple y la observación no exige conocimientos.

Un simple vaso cilíndrico de 9 a 12 pulgadas de fondo, de un diámetro arbitrario, y bien calibrado en toda su longitud, y una escala de tres pulgadas de pie de rey dividida en líneas y cuartos, bastan para hacer observaciones útiles. Este método se llama directo. Otro más complicado, pero más exacto, se ha puesto en práctica en las que publicamos. Un vaso de cristal cilíndrico de un diámetro igual, dividida su altura en pulgadas y líneas, hace el fundamento de esta máquina. El triple del diámetro de este vaso es el de un embudo de hoja de lata bien circular en su borde, que comunica con un gran vaso de la misma materia, que sirve de receptáculo, cerrado por todas partes para que no se introduzca en él más agua que la que diariamente viene del cielo sobre el espacio circular que presenta el embudo, y para impedir la evaporación. El agua que ha caído en éste se vierte en el de cristal, se nota el número de líneas a que sube, y se toma la novena parte: esta es la cantidad de lluvia que ha caído. Los más sencillos principios de Geometría son suficientes para penetrar las razones en que se funda este método. En los cilindros de igual masa, pero de diámetros diferentes, están sus alturas en razón inversa de las bases, y éstas en razón directa de los cuadrados de los diámetros. Luego en nuestro caso los dos cilindros están en la razón de 1 a 9, y como las alturas tienen la razón inversa de estos números, debemos tomar una novena parte de lo que indique la escala del vaso de cristal. Como 9 líneas de éste equivalen a una del embudo, y una línea puede dividirse en diez parte cómodamente, resulta que por este artificio se divide una línea en 90 partes, precisión de que no puede gozar el método directo.

En la columna octava hemos puestos los puntos lunares del mes, porque 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 cuarenta y seis años consecutivos, y no 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 le debemos la nocturna. En 1761, en que la Nueva Granada adquirió para su gloria a este hombre grande, conoció que por la noche se verificaba otra variación semejante a la diurna. Poseo los manuscritos preciosos que contienen este bello descubrimiento: en ellos he visto con placer los pasos y las ideas que condujeron a este sabio al grado de luces que hoy tenemos sobre el barómetro entre los trópi-

(1) He recibido con el mayor placer las observaciones de la cantidad de lluvia hechas en Popayán por don Santiago Pérez de Valencia y por don Antonio Arboleda desde octubre de 1807 hasta diciembre del mismo; y tengo noticia que don Mariano Larrabondo las va a comenzar en Alegría, cerca de Quilichao.

cos. Se ha publicado con demasiada precipitación, que a las 5 de la mañana comienza a subir hasta las 9, hora de su mayor altura; que entre las 9 y las 12 del día se mantiene estacionario; que luego sigue bajando hasta las 4 de la tarde; que a las 7 vuelve a subir hasta las 11, se mantiene quieto hasta las 12 de la noche, y de aquí sigue descendiendo hasta las 4½ de la mañana. Pero Mutis, lento en sus juicios y preguntando a la naturaleza más bien que a sus ideas, ha encontrado que estos períodos publicados están bien distantes de la verdad, y que siguen otras leyes, que reservamos para su tiempo. Por ahora sólo queremos informar al público de los grandes trabajos de este sabio, de su descubrimiento de la variación nocturna, de la relación que ha hallado entre el barómetro y el satélite de nuestro planeta, y de sus bellas ideas sobre las mareas atmosféricas, las que ya apuntó en 1794 (1) en su tratado de la "Quina". Todos estos grandes objetos los verá el público por extenso en una Memoria que preparamos y que tendrá un lugar en nuestro Semanario.

En la columna nona y última se halla el estado del cielo, expresado en breves cuya explicación es la siguiente:

#### Explicación de las breves

D., descubierto.—C., cubierto.—m. c., medio cubierto.—n., nubes.—n. mot. (2), nubes moteadas.—n. neg., nubes negras.—n. cap., nubes a capas.—n. esc., nubes escarmenadas.—n. pl., nubes a plumas.—n. q., nubes quietas.—n. mov., nubes en movimiento.—n. b., nubes bajas.—n. a., nubes altas.—nieb., niebla.—ve., velo (3).—ve. esp., velo espeso.—ve. cla., velo claro.—m. c., montañas cubiertas.—v., viento.—cal., calma.—vi. calm., viento calmoso.—vi. m., viento con fuerza mediana.—vi. im., viento impetuoso.—Sr., Sur.—N., Norte.—E., Este u Oriente.—O., Poniente.—Ne., Nordeste.—No., Noroeste.—Se., Sureste.—So., Sudoeste.—S., sol.—som., sombra.—t., truenos.—ll., lluvia.—g., granizo.—g. ab., granizo abundante.—g. m., granizo menudo.—g. g., granizo grueso.—f., fusilazos (4).—I., iris.—Cor. S., corona en el sol.—Cor. L., corona en la luna.—Así, la expresión del día 1º de enero S. D. cal. n. agr. ll., quiere decir que en este día hubo sol descubierto, calma, nubes agrupadas y lluvia.

\* \* \*

#### ENSAYO DE UNA MEMORIA SOBRE UN NUEVO METODO DE MEDIR LAS MONTAÑAS POR MEDIO DEL TERMOMETRO Y EL AGUA HIRVIENDO, SEGUIDA DE UN APENDICE QUE CONTIENE ALGUNAS OBSERVACIONES MUY IMPORTANTES Y UTILES PARA LA MEJOR INTELIGENCIA DE DICHA MEMORIA

#### NOTA

Por una casualidad llegó a mis manos una copia de esta Memoria a la que, por haber padecido algo del *comegén*, fue preciso llenar algunos claros de lo que había devorado; pero temiendo que el original que se dirigió al célebre Mutis, haya tal vez padecido la suerte que la mayor parte de los trabajos de este sabio, me he resuelto a publicarla, para honrar la memoria de este desgraciado americano, cuya muerte temprana y trágica, nos ha privado de sus trabajos y descubrimientos. Yo espero que se conocerá su mérito y lamentará su pérdida, por la idea que este corto rasgo da de sus luces y talento: motivo por el que he puesto a continuación las longitudes y latitudes que se expresan, de la carta que levantó del camino de Malbucho; y una relación de sus trabajos y observaciones en los más de los lugares de la Nueva Granada, extractada de otros papeles que llegaron igualmente a mis manos. ¡Ojalá llegasen los mismos trabajos, que verían también la luz

pública, y no quedarían en el olvido, o usurpados, como lo temo! (5).

\* \* \*

#### Memoria dirigida a Mutis

1. En un pequeño viaje (6) que hicimos al volcán de Puracé, distante cinco leguas al E. de Popayán, por reconocer sus bocas, elevación, término de la nieve permanente en esta latitud, muchas vertientes de aguas minerales, y plantas; no tuve acontecimiento más feliz, que romper un termómetro por la extremidad del tubo. Sí: este fue el fruto más precioso de esta expedición, porque él fue la causa de que naciesen en mi alma ideas que de otro modo nunca se habrían excitado.

2. Restituído a Popayán sin más termómetro que el que acababa de romper, con el dolor de ver interrumpida una serie de observaciones comenzadas, traté de hacer útil lo que quedaba de este instrumento. El término del hielo, me decía, aunque ha quedado variable, es preciso que baje a causa del mercurio, que se ha de derramar cuando le hierva;

(5) Según el doctor Eduardo Posada, el autor de esta Nota fue el cartagenero Don J. M. del Real.

(6) El autor de este viaje fue D. Antonio Arboleda, joven de luces, y amante de los conocimientos útiles. Nos acompañó D. Juan José Hurtado, que lo anima igual espíritu. Gastamos ocho días asistidos con magnificencia nada común y auxiliados con cuanto quisimos. Formamos una Memoria sobre el volcán de Puracé: ella contiene la determinación de la vegetación a 2° 20' de lat. boreal: reflexiones sobre este particular: el análisis de dos fuentes minerales: la descripción de ellas: de dos cascadas; nuestras observaciones geodésicas: conjeturas sobre las erupciones del volcán; y en fin, la descripción de un número considerable de plantas.

(1) Véase el número 128 del Papel Periódico de Santafé de Bogotá, para el viernes 7 de febrero de 1794.

(2) El vulgo las conoce con el nombre de carneritos.

(3) Velo llaman Lamark y los meteorologistas a la nube igualmente extendida, como un velo, y que deja ver al sol, luna, etc., como detrás de una gasa.

(4) Fusilazos se llaman en todo el Reino aquellas explosiones eléctricas que se advierten en el horizonte por la noche, que iluminan la atmósfera instantáneamente, y que no van acompañadas de ruido.

pero nosotros gozamos de la nieve todo el año, y es fácil obtener el término inferior de mi escala. En mis primeras reflexiones, creí que el calor del agua hirviendo me daría con igual seguridad el término superior. Sin profundizar más sobre la verdad de estos principios, tomo agua de lluvia con precaución, la hiervo, sumerjo mi termómetro, deajo que evacue todo el mercurio superabundante, le cierro, y creo tener un extremo de mi nueva escala. Hago venir nieve, la machaco, y envuelvo en ella la bola del termómetro: señalo el punto en que se detiene, y pienso que no faltaba ya otra cosa, que dividir el espacio contenido entre estos dos puntos en ochenta partes, si quería la escala de Reaumur, y en 180° si la de Fahrenheit. Pongo en ejecución mi pensamiento, hallo unos grados demasiado pequeños comparados con los que tenía el termómetro antes de romperse. El calor de la atmósfera de Popayán, tan conocido para mí por mis anteriores observaciones, crece; y habría creído cualquiera desnudo de este conocimiento, que esta ciudad tenía el temperamento de Neiva o Mariquita. Concluí en general, que había error en los extremos de mi escala, y que era necesario profundizar la materia. Ambos puntos, el hielo y el calor del agua estarán afectos de alguna corrección precisa que he omitido? Tendrá la nieve más frío en la vecindad de la línea? Resucitará la opinión de que el hielo es más frío en razón de la latitud? Yo había tenido cuidado de sumergir mi termómetro muchas veces en la nieve antes de que se rompiese, y siempre había bajado exactamente el término de la congelación. No podía, pues, concluir nada contra la invariabilidad del término inferior. Por el contrario, mis observaciones sobre este objeto confirmaban su fijeza de un modo más victorioso que las del doctor Martine. Este físico (1) había visto solamente que el hielo era igualmente frío a 56° 20' y 52° 30' de latitud boreal entre quienes no hay más diferencia que 3° 48'. Pero mis trabajos en este género prueban que mi termómetro que señala 0°, en Londres, a 51° 30' de latitud, se detiene en el mismo punto a 2° 24' de latitud, cuando se le sumerge en el hielo y acabo de ver, que lo mismo sucede en Quito a 13' de latitud austral.

El hielo es, pues, igualmente frío bajo de la línea, que a 51° 30' de latitud boreal: en un país bajo, como Londres: a 800 toesas en Popayán, y a 1.600 sobre el mar en Quito: en unos países tan diferentes por su clima, y por sus producciones, que parecen los extremos.

3. Si tenía ideas claras, y hechos que demuestran

(1) Física experimental de M. Sigaud, t. 3, p. 195.

el término del hielo, había pensado muy poco en el del agua hirviendo. Desde entonces conocí que el error de la escala se acumulaba sobre el término superior, yo traté de adquirir nociones exactas sobre él, como las tenía del inferior. Bien presto vi, que aunque el calor del agua hirviendo es constante, supone igual presión atmosférica: que aumentándose o disminuyéndose ésta, se aumenta o disminuye el calor del agua, y en fin, que yo obraba a 800 toesas sobre el nivel del mar, y con solo la presión de 22° 10' 94" elevación del mercurio en Popayán, en lugar de 28' que se requieren para obtener el término superior de una buena escala. Era, pues, preciso

## ENSAYO DE UNA MEMORIA

SOBRE

UN NUEVO MÉTODO

DE MEDIR

# LAS MONTAÑAS,

POR MEDIO DEL TERMÓMETRO, Y EL AGUA HIRVIENDO:

SEGUIDA

DE UN APÉNDICE

*Que contiene algunas observaciones muy importantes y útiles para la mejor inteligencia de dicha Memoria;*

POR D. FRANCISCO JOSÉ CALDAS.

BURDEOS,

EN LA IMPRENTA DE LAWALLE JÓVEN Y SOBRINO,

PASEO DE TOURNY, N.º. 20.

1819.

Facsimile de la portada del folleto editado en Burdeos tres años después de la muerte de Caldas, por don J. M. del Real, cartagenero, su amigo, y que en esa época residía en Europa. En este folleto no aparece la dedicatoria a Mutis que figura en un ejemplar manuscrito que perteneció a don Lino de Pombo, y que dice: "J. C. Mutis. Auctori meae fortunae Libelliz primo nunc offero. Ex ipso Systemate Naturae a tanto Maeconate donato".

aumentar el espacio entre los dos puntos fundamentales, tanta cantidad, cuanta corresponde a 5° 14' de mayor presión sobre el agua. Pero sobre qué principios debía establecer mi cálculo? Muy poco,



Busto en bronce de Mutis colocado en el sector occidental del jardín, mirando para la carrera 8a.  
Obra del escultor español Rodríguez Villar. (Observatorio Astronómico)

o nada se ha escrito; diré mejor, ha llegado a mis manos sobre este particular. Todos los físicos, todos los artistas, cierran sus termómetros cuando el barómetro está a 28" y De-Luc adopta la altura de 27' como más general en las ciudades de Europa. La única luz y esta escasa, que tenía, era un pasaje de M. Sigaud de la Fond (1); del Dr. Martine, dice: "Este físico ha experimentado que la elevación o descenso del mercurio, siendo de una pulgada en el barómetro el calor del agua cociendo, varía algo menos de dos grados según la escala de Fahrenheit". La expresión 'algo menos', que no asigna una cantidad determinada, me arrojaba a la incertidumbre, y en la imposibilidad de poder verificar en mi termómetro el término superior de la escala, sin pasar a un lugar bajo, en que ascendiese mi barómetro a 28". La necesidad era urgente, y no podía hacer un viaje costoso por solo este interés. Dirigí todas mis fuerzas, a ver si podía verificar mi escala sin salir de Popayán.

4. Dos grados de Fahrenheit hacen 0° 888 de Reaumur. Será acaso el algo menos del Dr. Martine las dos últimas cifras de la fracción antecedente? Quiero creer que esta es la cantidad que asigna este físico; quiero, por ahora, calcular con solo 0° 8 de Reaumur, por una pulgada del barómetro y será

$$12' : 0^{\circ}88 :: 5^{\circ} 1' 1 = 61' 1 : \frac{61' 1 \cdot x \cdot 0^{\circ}8}{12} = 4^{\circ}B.$$

Debo, pues, conforme a este cálculo, añadir 4° 73 al término superior que dé el calor del agua en Popayán, y la unidad que debe servir para verificar esta cantidad la hallo

$$80^{\circ} - 4^{\circ}073 = 75^{\circ}927.$$

Por consiguiente debo dividir en el mío, el de Popayán, el espacio comprendido entre el hielo y agua hirviendo en 75.927, y este es el calor que tiene este fluido a la presión de 22" 10' 9.

5. Tales fueron los resultados de mis combinaciones, resultados que no contentaban mi escrupulosidad. Ellos eran el producto de dos números que aún no conocemos bien. La elevación media del mercurio en el barómetro al nivel del mar bajo del ecuador, y en sus inmediaciones, y lo que aumenta o disminuye el calor del agua por una pulgada de este instrumento, son cantidades inciertas.

6. A pesar de las observaciones hechas en Portobelo, en Panamá, Manta, Guayaquil, por los astrónomos Godin, Bouguer, de La Condamine, Jorge Juan y Ulloa, quedamos en la incertidumbre sobre la altura del barómetro al nivel del mar, entre los trópicos. El tiempo que se mantuvieron estos sabios sobre nuestras costas, fue muy limitado, y el resultado de sus observaciones vario. Si reflexionamos sobre sus escritos, si nos tomamos el trabajo de compararlos, y tenemos presente el estado de nuestros conocimientos en aquella época, hallaremos que las variaciones son mayores en los lugares bajos, y mucho menores en el clima de las montañas; que sus determinaciones van desde 27" 11' hasta 28" 11½'

que en 1735 y 36, no se pensaba en disminuir la columna del mercurio dilatada por 27, por 28 y muchas veces por 29 grados de calor en la escala de Reaumur, que es bien dudoso se haya tomado la precaución de no deducir la altura media de la suma de todas las observaciones, partida por su número, método que ha expuesto a muchos a los mayores errores, y que ha inutilizado tantos trabajos preciosos; y en fin, que su elevación media es la indicada por el barómetro simple y único, y nunca por muchos tubos de diferente densidad y calibre. ¡Qué desconfianza no deben inspirarnos estas reflexiones! Esta materia la he tratado con más extensión en una *Memoria sobre la elevación media del mercurio entre los trópicos al nivel del mar*.

7. Aun es más dudoso el otro dato de mi cálculo, y si he de hablar con la ingenuidad propia de un amante de la verdad, mi fracción 0° 8 por 12' del barómetro es una adivinanza. De estos principios, que se me presentaban con toda la fuerza de su verdad, concluí que el calor del agua en Popayán era incierto, y que era preciso buscarle de un modo directo, e independientemente de toda suposición.

8. Aquí habría acabado la lucha con mi escala, si hubiera hallado un termómetro que sustituir al primero. Las observaciones comenzadas, se iban a inutilizar, y he aquí un poderoso motivo que me anima: duplico mis esfuerzos, leo los pocos físicos que tengo, y comienzo a meditar con seriedad. Un día, revolviendo en mi espíritu todas las ideas expuestas hasta aquí, quiero volver sobre mis pasos para aclararlas, y tomo un camino inverso. "El calor del agua hirviendo es proporcional a la presión atmosférica: la presión atmosférica es proporcional a la altura sobre el nivel del mar: la presión atmosférica sigue la misma ley que las elevaciones del barómetro, o hablando con propiedad, el barómetro no nos enseña otra cosa, que la presión atmosférica: luego el calor del agua nos indica la presión atmosférica del mismo modo que el barómetro: luego puede darnos las elevaciones de los lugares sin necesidad del barómetro y con tanta seguridad como él". ¿Será este un verdadero descubrimiento? ¿Habré adivinado en el seno de las tinieblas de Popayán, un método que estará hallado y perfeccionado por algún sabio europeo? ¿O por el contrario, seré yo el primero a quien se hayan presentado estas ideas? Siendo tan claras, ¿se habrían ocultado a Reaumur, Delisle, Fahrenheit, Deluc y Sudio? El libro más reciente que tengo es Sigaud, le consulto de nuevo, no hallo nada que se parezca a mi teoría. Indica, es verdad, un método de medir las alturas por el termómetro, pero ¡qué diferente!, ¡qué imperfecto! Habría suprimido el del calor del agua, si hubiera sido conocido al tiempo que escribía? Por lo menos concluyo, hasta esta época no se ha pensado en él. La simplicidad de los principios, la claridad de las ideas, me inspiraban, a pesar de estas reflexiones, una gran desconfianza. Es posible, me volvía a preguntar, que se hayan ocultado estas pequeñeces, a unos hombres tan grandes? Es verdad que la Historia nos presenta ejemplos que

(1) Física experimental, t. 3, p. 89.

no se pueden leer sin humillación. Quién creyera que los antiguos que poseyeron el arte de hacer el vidrio, no alcanzaron a usar de él para defenderse del aire y del frío, sin privarse de la luz? Que los peruanos que erigieron unos edificios que hacen nuestra admiración, no supieron formarse unas ventanas? Puede ser que a estos sabios, ocupados siempre de grandes objetos, se hayan escapado estas ideas. ¡Qué dudas! ¡Qué suerte tan triste la de un americano! Después de muchos trabajos, si llega a encontrar alguna cosa nueva, lo más que puede decir es: no está en mis libros. Podrá algún pueblo de la tierra llegar a ser sabio, sin una acelerada comunicación con la culta Europa? ¡Qué tinieblas las que nos cercan! ¡Pero ah! ya dudamos, ya comenzamos a trabajar, ya deseamos. Esto es haber llegado a la mitad de la carrera. Cuál es ese genio bienhechor que nos ha conducido hasta este término? Mutis llega a nuestras costas, la luz raya sobre nuestro hemisferio, levanta el grito, y despierta a este mundo aletargado. Ilustre sabio, yo os veo en este momento cercado de una gloria, que vuestros más implacables enemigos no os podían arrebatár. Mutis nos trajo las primeras nociones de las ciencias. Si aún no somos sabios, no es culpa vuestra: todo se debe imputar a nuestra pereza, y a esa funesta adhesión a nuestras antiguas preocupaciones. Si correspondiendo a vuestras miras paternas seguimos la gloriosa carrera que nos habéis abierto; si hacen progresos las ciencias entre nosotros; si alguno quiere reproducir en el nuevo mundo a Montueta, Bailli, Andrés, si se escribe la historia literaria de América, Mutis estará al frente, Mutis será el padre de nuestras luces. Yo me desví sin advertirlo, he dado con el objeto de mi amor y de mi delirio. Mis paisanos, los jóvenes que aspiran a la sabiduría, querían que olvidando la materia de este ensayo de Memoria, se convirtiese en el panegírico del autor de sus luces. ¡Qué objeto!, ¡qué héroe! Tiemblo, no me atrevo a tocarlo. Las cenizas de Fontenelle y de Tomás, los genios sucesores de estos sabios, reclamarían sus derechos: no quiero disputarlos: pongo en sus manos un material que no es digno de las mías: me contento con no ceder a ninguno de ellos en mi amor, y con hablar del agua hirviendo, y del termómetro.

9. Sean conocidas o nuevas, yo debo perfeccionarlas, me decía, debo consultar la experiencia. Si lo primero, tendremos un ejemplo de que una misma verdad se presenta al mismo tiempo a muchos: compararemos los trabajos del europeo con los del hijo de Popayán, veremos los caminos que han seguido, sus resultados, y tal vez unos corregidos por los otros, perfeccionarán esta teoría. Aun cuando haya salido perfecta de las manos del primero, no habría perdido mi trabajo. Mis observaciones en este caso, serían unos hechos que la confirmen, probarán que es general, que bajo la línea, a pequeñas latitudes, en todas las elevaciones, los resultados son iguales a los de la zona templada, y que no influyen en ella, ni la distancia, ni el clima. Si lo segundo, no es, de-

cía, no es una pereza reprehensible abandonar una materia que puede tener resultados importantes?

10. Estas reflexiones me inspiran un valor superior a los obstáculos que me rodean, me hacen tomar la resolución de trabajar en cuanto esté de mi parte. Pero por dónde debo comenzar? Qué principios deben guiarme en mis indagaciones? Solo, aislado, sin luces, sin libros, sin instrumentos, mi mano debe formar, yo he de ser el creador de cuanto necesite para poder dar un paso en los trabajos proyectados. El primero debe ser una observación del calor del agua en Popayán con un termómetro exacto. ¡Qué dificultad! Aún no he comenzado, ya estoy detenido en mis trabajos. Nada me acobarda: indago con el mayor cuidado, y de todos modos, si existe alguno en Popayán, ¡y en qué manos! Descubridos, el uno de espíritu de vino, que no me podía servir; el otro de mercurio hace el objeto de mis deseos: lo consigo sin dificultad, era de Dollond, cerrado en Londres: examino el término del hielo, y lo hallo exacto: no puedo sujetar a igual examen el término superior, y lo supongo bien establecido: divido el espacio fundamental en 80°: le adopto un nonio que subdivide en diez partes cada grado: tomo agua de lluvia, la hiervo, sumerjo el termómetro, avivo el fuego, el mercurio se detiene, se fija en 75° 7': salto de contento: ¡qué cerca de mis primeras conjeturas! (1). Mis ideas se comienzan a confirmar por la experiencia. Depongo por este momento mis escrúpulo: adopto 28<sup>p</sup> del barómetro al nivel del mar, y 80° del termómetro por calor del agua a esta presión; conozco que este es de los 75° 7' a 22<sup>p</sup> 10' 9 en Popayán: emprendo el cálculo de lo que debe variar por una pulgada en el batrómetro: obro así (2):

$$\begin{aligned} 28^p - 22^p 11' &= 5^p 1 = 61' \\ 80^\circ - 75^\circ 7' &= 4^\circ 3 \\ 61' : 4^\circ 3 :: 12' : \frac{12 \cdot x \cdot 4^\circ 3}{61} &= 0^o 8 \end{aligned}$$

grados de  $x$  ó — en el termómetro de Reaumur por 12' de  $x$  ó — de — en el barómetro: ¡qué bien había adivinado el *algo menos* del Dr. Martine! (2)

11. Con este resultado, comienzo un cálculo inverso: emprendo conocer por él, y por el calor del agua en Popayán la altura del barómetro que le corresponde

$$\begin{aligned} 0^o 8 : 12' :: 4^\circ 3 : \frac{4^\circ 3 \cdot x \cdot 12'}{0^o 8} &= 64' = 5^p : 4' 28^p - 5^p 4' = \\ &= 22^p 8 \end{aligned}$$

altura del mercurio en el barómetro que corresponde a Popayán. No difiere de la que indica este instrumento, sino en 2' 9. Este resultado tiene una precisión superior a mis esperanzas; pero no me satisface: resucitan mis escrúpulos, mis dudas se aumentan. ¡Cuántos principios de error se presentan a mi imaginación! La impureza del agua, la forma

(1) Véase el núm. 4 de este ensayo.

(2) Tomando un número redondo, porque 0°1 de más es despreciable en nuestro caso y complicaría el cálculo sin fruto.

de la vasija, la altura del barómetro en nuestros mares, el exponente, la escala, y sobre todo mi poca práctica en este género de experiencias, me afligen; me avergüenzo de mi flojedad, me reprendo: entro en nuevas reflexiones: para remover obstáculos, distingo los que me parecen invencibles, de los que no lo son; sólo queda la altura del barómetro en el mar, entre los primeros: los segundos no exigen sino paciencia y trabajo para desaparecer.

12. A este tiempo un amigo (1) quiere que le acompañe a una bella casa de campo, que posee en las faldas de la famosa Cordillera de los Andes, situada a muchas toesas sobre el nivel de Popayán. No pierdo esta ocasión: manifiesto a mi amigo mis ideas, hallo las más favorables disposiciones en él, y animados del mismo zelo, partimos con nuestros instrumentos. ¡Qué actividad, qué costancia la del compañero de mis trabajos! No se desdeña de hacer los oficios más penosos y humildes. A pesar de la educación bárbara que se le dio en su juventud, ha sabido sacudir las preocupaciones; conoce el camino de la verdad, trabaja con utilidad propia, y de sus compatriotas. Libros, instrumentos, luces, hé aquí el objeto de su ambición. ¡Cuánto debo a este amigo generoso! La mitad de la gloria, si alguna merecen estos pequeños trabajos, a él le pertenecen. Estoy seguro, que a no haberme auxiliado con su persona, y con sus bienes, estarían ya mis ideas sepultadas en el olvido. Faltaría a las leyes del reconocimiento, si no le diera este testimonio de mi gratitud y amor.

13. Hacemos muchas experiencias en Poblazón (2), subimos a un cerro inmediato nombrado Buena-Vista, observamos el calor del agua; los resultados son aproximados y tienen el mismo grado de precisión, que el hallado para Popayán. Nuevas pruebas de la incertidumbre de la altura media del ba-

rómetro en el mar. ¡Qué elemento tan necesario para mis indagaciones! ¿Cómo asegurarse, cómo saber con exactitud la altura de esta columna sobre nuestras costas? O verificarla bajando a ellas, o dirigir el cálculo de modo que no exija este principio: tomo este camino, y el modo de ejecutarlo es el siguiente.

14. Hago a Popayán el centro de mis operaciones: fijo la altura media del mercurio en esta ciudad, de un modo escrupuloso y seguro: determino el calor del agua destilada en su nivel, por repetidas experiencias: refiero a este mis observaciones y destierro de mis cálculos el principio de 28° al nivel del mar. Cuando por nuevas y exactas observaciones, conocemos este principio fundamental, no tendremos sino aplicarlo, sin alterar en nada los resultados de mis observaciones.

15. Los cálculos relativos al nivel de Popayán con el exponente 0° 8 me manifiestan que es preciso aumentarlo, y resuelvo un viaje a la cordillera. Rectifico de nuevo mis instrumentos: destilo agua que sujeto a las pruebas de la solución de plata (*nitrate de plata*) y de mercurio (*nitrate de mercurio*), y provisto de lo necesario, parto el 22 de julio de 1801.

16. Antes de exponer los resultados de mis trabajos sobre esta famosa cadena de montañas, es preciso saber que la altura del barómetro en Popayán por mis últimas observaciones hechas con el mayor cuidado, es de 22° 11' 2": es decir, 0' 3 mayor que la que asignamos anteriormente, y que el calor del agua a esta presión es 75° 65 de la escala de Reaumur.

17. En un sitio nombrado Las Juntas, hago mi primera observación. El barómetro se sostuvo aquí en 21° 9' ó 14' más bajo que en Popayán: hiervo el agua; el licor del termómetro se detiene en ella a 74° 5: calculo el exponente por esta observación.

Altura del barómetro en Popayán....	22° 11' 20	Calor del agua en Popayán.....	75° 65
En las Juntas .....	21° 9' 00	En las Juntas .....	74° 50
Diferencia .....	1° 2' 20	Diferencia .....	1° 15

$$1° 2' 2 = 14' 2 : 1° 15 :: \frac{12' 12. x. 1° 15}{14.2} = 0° 971 \text{ grados de Reaumur por } 12' \text{ del barómetro.}$$

18. Subo un poco más; hago mi segunda observación en Paispamba, pequeña hacienda a 5 leguas al

S. de Popayán. El barómetro se sostiene en 20° 9' 1 y el calor del agua es de 73° 5.

Altura del barómetro en Popayán....	22° 11' 20	Calor del agua en Popayán.....	75° 65
En Paispamba .....	20° 9' 10	En Paispamba .....	73° 50
Diferencia .....	2° 2' 10	Diferencia .....	2° 15

$$2° 2' 1 = 26' 1 : 2° 15 :: 12' : \frac{12. x. 2° 15}{26.1} = 0° 938 \text{ grados del termómetro de Reau. por } 12' \text{ del barómetro.}$$

19. Mi alegría fue extrema al ver el resultado de esta segunda observación. ¡Qué conformidad en el exponente! No difiere del primero sino en 0° 017 milésimas, cantidad que no la puede indicar el más delicado instrumento.

20. Animado por unos resultados tan felices, doy un paso más: subo a un cerro al E. de Paispamba llamado *Sombreros*: el barómetro se mantiene en 19° 6' 5: el agua a 72° 4.

(1) El Dr. D. Manuel María Arboleda, Vicario general del Obispado de Popayán.

(2) Este es el nombre de la casa de campo de mi amigo a 3 leguas al E. de Popayán.

Altura del barómetro en Popayán....	22 <sup>p</sup> 11' 20	Calor del agua en Popayán.....	75° 65
En Sombreros .....	19 <sup>p</sup> 6' 05	En Sombreros .....	72° 40
Diferencia .....	3 <sup>p</sup> 5' 15	Diferencia .....	3° 25

grados del termómetro de Reaumur por 12' del barómetro.

21. Hé aquí un resultado acorde con los antecedentes; hé aquí tres observaciones que demuestran, que más de nueve décimas de un grado en el termómetro de Reaumur de  $x$  ó — en el calor del agua, corresponden a 12' del barómetro.

22. Resuelvo subir más: llego a la cima de otro cerro llamado *Tambores*. El barómetro se mantiene aquí a 18<sup>p</sup> 11' 6: el agua a 71° 75.

Altura del barómetro en Popayán....	22 <sup>p</sup> 11' 20	Calor del agua en Popayán.....	75° 65
En Tambores .....	18 <sup>p</sup> 11' 60	En Tambores .....	71° 75
Diferencia .....	3 <sup>p</sup> 11' 60	Diferencia .....	3° 90

$$3^p 11' 6 = 47' 6 : 3^{\circ} 9 :: 12' : \frac{12 \cdot x \cdot 3^{\circ} 9}{47.6} = 0^{\circ} 983 \text{ grados del termómetro de Reaumur por } 12' \text{ del barómetro.}$$

23. Me lleno de satisfacción al ver este último número, se disipan mis dudas, me confirmo en la incertidumbre sobre la altura del barómetro en el mar, y conozco que más de nueve décimas es el exponente verdadero: que la presión que indica el barómetro no se distingue de la que da el calor del agua; y en fin, que mis ideas están comprobadas por la experiencia.

24. Emprendo un nuevo trabajo: combino las más satisfactorias: las elijo con prudencia, y con precaución, pues se trata de fijar un exponente que va a ser el fundamento de todos los cálculos posteriores: tomo las observaciones de las *Juntas* y de *Sombreros*, y calculo de nuevo el exponente.

Altura del barómetro en las Juntas...	21 <sup>p</sup> 9' 00	Calor del agua en las Juntas.....	74° 60
En Sombreros .....	19 <sup>p</sup> 6' 05	En Sombreros .....	72° 40
Diferencia .....	2 <sup>p</sup> 2' 95	Diferencia .....	2° 02

$$2^p 2' 95 = 26' 95 : 2^{\circ} 2 :: \frac{12 \cdot x \cdot 2^{\circ} 0}{26.95} = 0^{\circ} 979 \text{ grados del termómetro de Reaumur por } 12' \text{ del barómetro.}$$

25. Hago lo mismo con las observaciones de Paispamba y Tambores.

Altura del barómetro en Paispamba...	20 <sup>p</sup> 9' 10	Calor del Agua en Paispamba.....	73° 50
En Tambores .....	18 <sup>p</sup> 11' 60	En Tambores .....	71° 75
Diferencia .....	1 <sup>p</sup> 9' 50	Diferencia .....	1° 75

$$1^p 9' 5 = 21' 5 : 1^{\circ} 75 :: 12 \frac{12 \cdot x \cdot 1^{\circ} 75}{21.5} = 0^{\circ} 976 \text{ grados del termómetro de Reaumur por } 12' \text{ del barómetro.}$$

26. No podemos ya dudar, que más de nueve décimas es el exponente verdadero. Fijemos de una vez este elemento suspirado. Reúno en una suma los seis resultados, parto por el número de ellos, y el cociente 0° 974 es el número que buscamos, expresa la cantidad de  $x$  y — en el termómetro de Reaumur por 12' del barómetro.

Calor del agua en Popayán.....	75° 65
En Tambores .....	71° 75
Diferencia .....	3° 90

$$0^{\circ} 974 : 12' :: 3^{\circ} 90 \frac{3^{\circ} 9 \cdot 12}{0.974} = 48' 05 = 4^p 0' 05$$

Como Tambores está sobre el nivel de Popayán, resto este resultado de la altura del barómetro en esta ciudad.

27. Ya estamos en el caso de resolver el problema. Dado el calor del agua hirviendo de un lugar, hallar la elevación del mercurio en el barómetro, que le corresponde, y su altura sobre el nivel del mar.

Altura del barómetro en Popayán....	22 <sup>p</sup> 11' 20
Resultado .....	4 <sup>p</sup> 00' 05
Residuo .....	18 <sup>p</sup> 11' 15

altura del barómetro en Tambores.

Comparemos el resultado del cálculo, con la observación que hice sobre ese cerro.

28. Como el exponente 0° 974: a 12' :: así la diferencia del calor del agua del lugar con el de Popayán, por ahora, o con el del mar cuando se conozca: a un número de pulgadas, líneas, etc. del barómetro que se quitarán si el lugar está sobre, y se añadirán si está debajo del nivel de Popayán: con el mar siempre se quitarán de su altura. Ensayemos aplicar estos principios.

Altura del barómetro en Tambores...	18 <sup>p</sup> 11' 60
Altura del barómetro calculada por el calor .....	18 <sup>p</sup> 11' 15
Diferencia .....	00 <sup>p</sup> 00' 45

29. El calor del agua en Tambores es 71° 15: se pide la altura del barómetro, que le corresponde.

30. No se puede desear mayor exactitud. Si queremos una expresión general de este cálculo, sean:

a—la altura del barómetro en Popayán o el mar.  
b—calor del agua en los mismos lugares.  
c—el exponente.  
e—12 líneas.  
d—calor del agua en un lugar cualquiera.  
z—altura del barómetro en él.

$$\text{Valdrá } x \cdot \frac{b-d \cdot x \cdot e}{c} = z \text{ para Popayán}$$

$$a - \frac{b-d \cdot x \cdot e}{c} = z \text{ para el mar.}$$

31. Bajo de estos principios he calculado las alturas del barómetro que corresponden a los lugares en que he observado el calor del agua, como llevo referido, y de otros en que observé a mi regreso a Popayán. La tabla siguiente presenta de una ojeada los lugares, calor del agua en la escala de Reaumur y de Fahrenheit, las alturas del barómetro observadas, y las mismas calculadas por el calor del agua con las diferencias entre unas y otras.

Lugares	Calor del agua, T. R.	Calor del agua, T. F.	Alturas del Barómetro observadas	Alturas del Barómetro calculadas por el calor del agua	Diferencias
Popayán .....	75° 65	202° 21	22 <sup>p</sup> 11' 20		
Juntas .....	74° 50	199° 62	21 <sup>p</sup> 9' 00	21 <sup>p</sup> 9' 04	x 0' 04
Paispamba .....	73° 50	197° 37	20 <sup>p</sup> 9' 10	20 <sup>p</sup> 8' 72	— 0' 38
Sombreros .....	72° 40	194° 90	19 <sup>p</sup> 6' 05	19 <sup>p</sup> 7' 15	x 1' 10
Tambores .....	71° 75	193° 43	18 <sup>p</sup> 11' 60	18 <sup>p</sup> 11' 15	— 0' 45
Estrellas .....	73° 30	196° 87	20 <sup>p</sup> 7' 00	20 <sup>p</sup> 6' 25	— 0' 75
Poblasón .....	74° 30	199° 17	21 <sup>p</sup> 6' 90	21 <sup>p</sup> 6' 59	— 0' 31
Buenavista .....	73° 80	197° 05	21 <sup>p</sup> 1' 15	21 <sup>p</sup> 0' 50	— 0' 65

32. Siete observaciones del calor del agua, siete alturas del barómetro calculadas por ellas, y comparadas con las observaciones, que no difieren sino en cantidades, que nuestros instrumentos no nos pueden indicar, que en seis, no llega el error a una línea, y en otra no pasa de 1' 1, anuncian un modo seguro para medir las elevaciones de los lugares sin el auxilio del barómetro.

33. Este era el estado de mis trabajos cuando me fue preciso pasar a Quito, por intereses particulares. Me alegraba de una ocasión que se me iba a presentar para poder multiplicar mis observaciones,

en niveles tan diferentes, como tienen los países que era preciso atravesar. A pesar de los deseos que me animaban de ponerlas en práctica, no pude hacer sino tres: la una en el valle abrasador de Patía; la otra en Pasto, y la última en Quito. Aun éstas no se habrían verificado, sin el socorro de un amigo zeloso e ilustrado, que era mi único compañero de viaje. No puedo dejar de nombrarle, como una muestra de mi reconocimiento (1).

La pequeña tabla siguiente representa de un golpe los resultados:

Lugares	Calor del agua, T. R.	Calor del agua, T. F.	Alturas del Barómetro observadas	Alturas del Barómetro calculadas por el agua hirviendo	Diferencias
Herradura .....	78° 50	208° 62	25 <sup>p</sup> 11' 85	25 <sup>p</sup> 10' 31	— 1' 54
Pasto .....	73° 60	197° 60	20 <sup>p</sup> 2' 00	20 <sup>p</sup> 3' 18	x 0' 10
Quito .....	73° 05	196° 30	20 <sup>p</sup> 9' 85	20 <sup>p</sup> 9' 95	x 1' 18

34. La llegada del señor Barón de Humboldt, se acercaba: espero con impaciencia a este joven sabio por salir de mis dudas. Con su trato me confirmo, en que la altura media del mercurio al nivel del mar en la vecindad del ecuador es dudosa, y que absolutamente ignoramos, el calor del agua en el mismo. Manifiesto mi método, pregunto si es nuevo. Cree este sabio, a primera vista, que Sucio había trabajado bajo esta idea: ve sus manuscritos, y me contexta: *Sucio no ha pensado como V. en agua hirviendo: sus trabajos se han limitado al temple de la atmósfera: asigna 640 pies de altura por un grado en el T. y yo he observado que va muy bien este expediente en el pico de Teide cuando el día es sereno, y no se obra en lugares elevados.* Desde este momento entro en posesión de este, si se puede llamar, pequeño descubrimiento. ¿Qué diferencia del método

de Sucio al mío! ¡qué imperfecto el primero! ¡qué precario! Sucio no es sino el perfeccionador de las ideas de Heberden, ideas expuestas a los mayores errores, casi impracticables, y que exigen el juicio, y la prudencia de un físico experimentado para poderlas aplicar con suceso. ¿Cómo es posible, que el temple de la atmósfera variando hasta el infinito sobre un mismo nivel, en que influye el lugar, la reflexión, un viento, una nube, la hora, pueda servir con fijeza para determinar la elevación? Aun cuando se supongan dos observadores que de convenio observen al mismo momento; ¿cuántas causas locales, y particulares a cada estación alterarán el licor del termómetro? ¡Qué raro! ¡Qué difícil hallar un día perfectamente sereno! Y solo esta circunstancia, ¡qué limitado hace el método de Heberden y Su-

(1) El doctor Toribio Miguel Rodríguez, abogado en Quito.

cio! Por el contrario, el del agua hirviendo presenta toda la comodidad, toda la precisión que se puede apetecer. Que sea el tiempo sereno, nublado, frío, caloroso, con viento, que el observador esté a cubierto, o expuesto, el agua hirviendo indicará siempre en el termómetro un calor proporcionado a la presión.

35. Por otra parte: el exponente 640 pies por un grado en el barómetro es un exponente relativo a la altura, y es menester variarlo en los lugares bajos, en los medios, en los elevados, sin lo cual estaría el método expuesto a los más groseros errores, y en contradicción con la teoría. Este exponente constante, es lo mismo que le diésemos uno al barómetro, como lo hace Paulian, asignando 12 toesas de altura por una línea de menos en este instrumento. Es preciso no estar iniciado en la Física, para admitir un principio tan erróneo. Los trabajos hechos en Quito a principios del siglo pasado, hacen ver, que en la elevación de Caraburín, ya es necesario subir 17 toesas para que el barómetro baje una línea. Yo pienso que todo exponente constante relativo a la altura, es un absurdo.

36. No se pueden objetar estos defectos a mi exponente. El es relativo a la presión, aumenta la altura en donde se disminuye esta, es relativo al barómetro, y todas las indagaciones sobre la ley y la progresión, que conviene a este instrumento, se acomodan y convienen al calor del agua, pues ambos no tienen otro fundamento, que la presión atmosférica. El señor Barón de Humboldt a quien he manifestado una parte de mis ideas, creyó que mi exponente tenía los mismos defectos que el de Sudio; pero meditando la cosa, convino conmigo en esta precisa propiedad de mi exponente que le distingue de todos.

37. Este mismo sabio, me objetó, que el calor del agua variaba a la misma presión hasta un grado. Yo habría suscrito con el mayor gusto, a una autoridad tan respetable, si hubiera autoridad contra la experiencia. Una larga práctica me ha enseñado, que el calor del agua a igual presión, es invariable, observando con las precauciones convenientes. La autoridad de todos los físicos apoya mi modo de pensar. De otro modo, ¿podía haber termómetros comparables? ¿No es esta invariabilidad del calor del agua hirviendo a la presión de 28<sup>p</sup> el fundamento del término superior de la escala de todos los termómetros? Es verdad que a los primeros hervores no ha adquirido el agua todo el calor de que es capaz, pero avivando el fuego, aumentando el hervor hasta su maximum, adquiere siempre el mismo calor.

38. Se podía creer que este método exige grandes termómetros para obtener la presión; pero ya dije lo que la experiencia me ha enseñado en este punto. El termómetro que he usado en todas mis observaciones, tiene de largo 11 pulgadas 1 línea de pie de rey, y cada grado en la escala de Reaumur 1 pulgada 15 líneas, espacio demasiado grande para admitir una subdivisión considerable. Por medio de un nonio he dividido cada grado en 10 partes, y perci-

bo hasta una media décima con la mayor claridad. Los resultados de mis experiencias tienen tal grado de precisión, que las mayores diferencias no pasan de 1½ líneas en el barómetro; y esta diferencia, espero que se corregirá con observaciones posteriores, hechas con más cuidado y mejores instrumentos.

39. He apreciado los errores que se pueden cometer con esta escala, y he hallado, que si el observador es tan poco atento, que llegue a errar en 0° 1 en el termómetro, produce solamente 1½ en el barómetro. Si se advierte, que es muy difícil engañarse en esta cantidad, se convendrá en que el método del calor del agua tiene tanta exactitud, y quien sabe si más, que el termómetro; en fin, que merece ponerse en práctica.

40. Todos los que tienen alguna práctica del uso del barómetro, convienen en que es un instrumento de difícil transporte, voluminoso, mucho más expuesto que el termómetro, y que el montarlo bien exige mil cuidados y atenciones, de que no es capaz el común. Sólo la purificación del mercurio, ¿qué inteligencia no requiere? Si añadimos la preparación del tubo, el modo de llenarlo, purgarlo de aire, de escala, el cálculo de rectificación, concluiremos, que este instrumento no puede salir de mano de los físicos: jamás puede vulgarizarse, y jamás pueden multiplicarse sus observaciones, porque jamás pueden vulgarizarse estos conocimientos. El termómetro es de poco valor, su transporte cómodo, no hay que purificar, no hay que llenar, no hay que purgar el aire, no exige cálculo de rectificación, en fin, no necesita como el barómetro otro instrumento auxiliar para obtener un resultado preciso.

41. Se pueden simplificar de tal modo las observaciones del calor del agua que el más ignorante, el menos versado en materia de Física pueda por sí solo hacerlas, y calcular las elevaciones. Añadiendo al termómetro una escala que indique las pulgadas del barómetro, es inútil el cálculo de reducción expuesto arriba, y se puede suprimir.

42. Ya he trabajado sobre esta escala, y en los principios sobre que se debe formar. La fracción 0° 974 de la escala de Reaumur equivale a 12<sup>l</sup> o a una pulgada del barómetro. Si se multiplica por 12, 13, 14, etc. hasta hallar un producto sin fracción, o con esta, fácil de verificarse con el compás, y se toma en la escala del termómetro tantos grados como unidades tiene el multiplicador, se tendrán los extremos de la escala del barómetro. Hagamos más perceptible este método. El producto de 0° 974 por 19, es 18° 506; despreciemos las 6 milésimas como una cantidad infinitamente pequeña e insensible en la práctica: tendremos que 18<sup>p</sup> 5 de la escala de Reaumur, corresponden a 19<sup>p</sup> del barómetro. Tomo sobre la escala del termómetro 18° 5, los paso a la izquierda desde el término superior hacia abajo; divido este espacio en 19 partes, y quedan expresadas en el termómetro las pulgadas del barómetro: aplico un nonio que subdivida a estas en 24 partes, y tengo una escala que me da hasta media línea del barómetro. ¡Ah! es preciso no haber saludado esta

materia, para no suscribir a estos principios! No hay barómetro con barómetro, no hay tubo con tubo. Sus diferencias en un mismo lugar, con el mismo mercurio, la misma escala, llegan hasta  $4\frac{1}{2}$  líneas: diferencia espantosa, nacida del calibre y de las atracciones, a que no está sujeto el termómetro ni el método del calor del agua. Conozco las variaciones a que están expuestos los termómetros cerrados y preparados del mismo modo; pero comparadas con las del barómetro, me parece que los resultados son más uniformes los del termómetro, que los del barómetro. ¡Ah! si los estrechos límites en que me ha encerrado mi escasa fortuna me hubieran permitido, si los obstáculos hubieran sido menores, yo hablaría ahora de un modo positivo, podría valuar los errores y compararlos; pero no puedo; me han faltado instrumentos, facultades, ocasión.

43. La figura adjunta representa mi termómetro con la misma extensión que tiene: en ella se ve con la mayor claridad la escala común para el calor, y la que indica la altura del barómetro. ¿Habremos unido en un pequeño instrumento los célebres descubrimientos de Drobhel y Torricelli? Los sabios, la experiencia decidirán este problema.

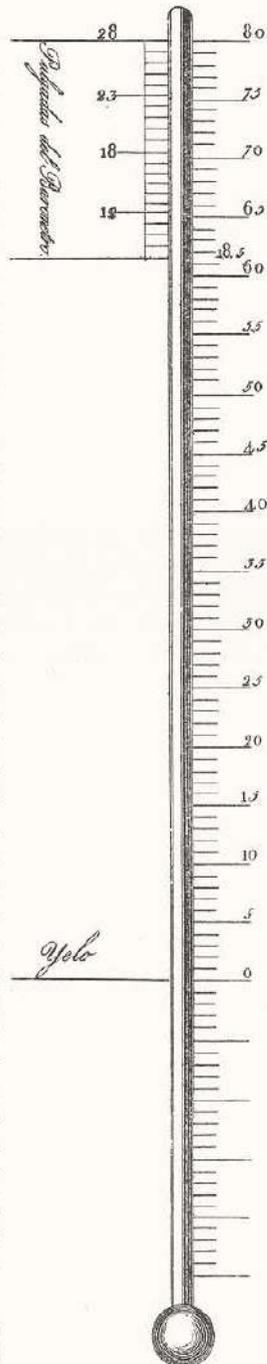
44. Esta no es una Memoria, es un ensayo para formarla. ¡Cuántos trabajos, cuántas observaciones faltan que hacer para darle la última mano! Cuántas atenciones, que yo he omitido por la escasez de mis instrumentos, son preciso observarlas y practicarlas! Todas las alturas del barómetro hechas en Popayán, Poblason, Juntas, Tambores, etc., no las he podido corregir de los defectos del frío y del calor, a falta de un termómetro que me indicase el temple de la atmósfera, al momento que mi único termómetro me daba el calor del agua. ¿Quién sabe si las pequeñas diferencias que he hallado provienen de falta de rectificación?

45. Cuando yo pienso que a poca costa, y en poco

tiempo, puede adquirir esta materia todo el grado de perfección de que es capaz, cuando me veo en las inmediaciones del más bello lugar que se puede hallar sobre la tierra, que parece que la naturaleza le formó con este designio, salgo de mí, y ardo en deseos de verificarlo cuanto antes. Chimborazo, esta masa colosal, situado por  $2\frac{1}{2}^{\circ}$  de latitud austral, cuyas faldas descienden directamente hasta las costas del Pacífico, y sobre quienes corre el camino que une a Quito con el Puerto de Guayaquil, presenta toda la extensión y toda la comodidad imaginable para observar el calor del agua desde el término de la nieve hasta el nivel del mar. Si es verdad que el barómetro se sostiene en aquél a 16 pulgadas, se pueden verificar doce observaciones de pulgada en pulgada hasta las 28, en Guayaquil. Aquí, verificando la altura media y el calor del agua sobre la costa misma, se habrían echado los fundamentos de una teoría, se habría perfeccionado el método más sencillo, el menos costoso, y tal vez el más seguro, de medir las montañas, y la elevación de todos los lugares.

46. Las utilidades parecen notorias. Apenas hay ciudad, apenas hay pueblo, en que no se halle un termómetro en manos de algún particular: este es sin contradicción, el instrumento más generalizado, y se puede decir, que a cien termómetros apenas se puede obtener un barómetro: el método es fácil, la observación sencilla, y proporcionada al alcance común. ¡Qué esperanzas tan lisonjeras concibo, que dentro de un corto número de años podemos conocer la elevación de todos los pueblos! Este cuerpo de observaciones, ¡qué conocimientos tan extensos nos proporcionará, sobre la forma de los continentes, sobre las corrientes del agua, sobre las misteriosas revoluciones de esta costa del globo que habitamos! Este material puesto en manos de los sabios sucesores de Woodward y de Buffon, producirá una teoría de la tierra mejor fundada, menos poética, más católica.

47. Cuando por una serie de trabajos, haya comparado el calor del agua destilada con el del agua de lluvia, cuando haya dado la última mano a mi Memoria, sobre las precauciones necesarias para hacer este género de observaciones, estaremos en el caso de no necesitar sino de un simple termómetro, y de una lluvia, para medir todas las montañas, todos los valles y todos los lugares. Si esta comparación la hacemos con el agua de fuente, también habrá duplicado la comodidad. Si se advierte que la pureza del agua no se necesita para las alturas relativas, no deja qué desear este método. Tántos jóvenes laboriosos, que, faltos del barómetro, arden en deseos de trabajar! de cuántas observaciones nos enriquecerán! Ya me parece que los veo a todos en movimiento, que tomando sus termómetros escalan las montañas más espantosas, que descienden gradualmente al fondo de los valles abrasadores, que se forman nivelaciones de las cuatro partes del mundo, que con ellas se desploman los sistemas de unos filósofos, que se erigen sobre sus ruinas otros nuevos, que



se levanta un ángulo del velo, y da un paso la Geología. Pero esto es mucho: apenas conocemos el momento presente, ¿qué podemos decir de los futuros? No usurpemos los derechos de la posteridad, aspiraremos a merecer su reconocimiento o a lo menos que no se nos reprenda de pereza.

*Apéndice*

No quise perder la brillante ocasión de comparar mis miserables instrumentos con los del señor Barón de Humboldt, y hacer lo mismo con las observaciones verificadas en los lugares que nos eran comunes. Sólo en Popayán habíamos observado ambos el calor del agua. Este ilustre viajero había hallado que el agua llovediza había hecho subir el licor del termómetro en esta ciudad a 203° 3 de Fahrenheit, cuando el agua destilada me daba 202° 21, es decir, casi un grado menos. Me sorprendí al ver tan enorme diferencia, pues el agua de lluvia no puede producir un grado de más en el termómetro. ¿Estará el error, me decía en nuestros instrumentos? Si lo hay, seguramente recaen sobre mi termómetro. Deseando salir de la duda, suplico al señor Barón, que me confíe el mismo termómetro que le había servido en Popayán para su observación: me concede traerlo a mi casa, lo pongo al lado del mío, dejo que adquieran la temperatura de mi aposento, y hallo que el del señor Barón está justamente un grado más alto que el mío. ¿Pero cuál de los dos está fuera de la temperatura verdadera? El hielo es el mejor camino que se me presenta para salir de mi incertidumbre; sumerjo ambos termómetros en él, y veo con admiración que el bello termómetro de Nairne se detiene un grado sobre la congelación y a 33° de Fahrenheit cuando el mío bajaba con la mayor exactitud a 0° de Reaumur, y 32° Fahrenheit. Por consiguiente, es necesario quitar 1° de los resultados de las observaciones hechas con este instrumento. Así, 203° 3 — 1° 0 = 202° 3, y quitando 0° 1 por haber sido con agua de lluvia, quedan nuestras observaciones perfectamente acordes: la del señor Barón será 202° 20, y la mía 202° 21. Hé aquí dos termómetros de autores de escala de tiempos diferentes, dar el mismo calor, al mismo nivel, cuando nuestros barómetros se sostienen bien diferentes. El señor Barón halla que su barómetro en Popayán se mantiene en 23<sup>p</sup> 3<sup>l</sup> 4: el mío a 22<sup>p</sup> 11<sup>l</sup> 2: y el de Bouguer a 22<sup>p</sup> 10<sup>l</sup> 7, casi cinco líneas más bajo que el primero. ¿Cuál es el termómetro que, graduado con inteligencia, dé tan grande diferencia? ¡Ah!, parece que la experiencia comienza a confirmar que el calor del agua en diferentes termómetros, es más constante, menos variable, que la columna de mercurio en barómetros distintos.

Otra de las observaciones de este sabio, que confirma de un modo notable mis ideas, es la del calor del agua en Santa Fe. He visto que su termómetro subió en esta capital a 198° 6 de Fahrenheit: si quitamos un grado de error en el instrumento, quedarán 197° 6 — 0° 1 por ser agua de fuente, tendremos

195° 5 el calor del agua en Santa Fe, que son 73° 55 de Reaumur. Calculemos con este calor la altura que mi barómetro debía dar en esta ciudad.

Calor del agua en Popayán.....	75° 65
En Santa Fe .....	73° 55
Diferencia .....	2° 10

$$0^{\circ}974 : 12 :: 2^{\circ}1. \frac{2^{\circ}1. \times 12}{0^{\circ}974} = 25^{\circ}8 = 2^{\text{p}} 1^{\text{l}} 8$$

de menos que en Popayán.

Altura del barómetro en Popayán.....	22 <sup>p</sup> 11 <sup>l</sup> 20
— 2 <sup>p</sup> 1 <sup>l</sup> 80	

Altura de mi barómetro en Santa Fe..	20 <sup>p</sup> 9 <sup>l</sup> 40
--------------------------------------	-----------------------------------

El año de 1796, he observado y publicado (*Correo Curioso*) que mi barómetro se sostenía en esta ciudad, en su mayor elevación a 20<sup>p</sup> 8<sup>l</sup> 0. No difiere pues, el cálculo de la observación sino en 1<sup>l</sup> 4 y no hay barómetros que no den entre sí mayores diferencias.

Lo mismo podemos hacer con Guadalupe. El señor Barón halló que el calor del agua sobre este cerro es de 194° 6 — 1° 0 = 193° 6 — 0° 1 = 193° 5 que hace 71° 77 de Reaumur.

Calor del agua en Popayán.....	75° 65
En Guadalupe .....	71° 77
Diferencia .....	3° 88

$$0^{\circ}974 : 12 :: 3^{\circ}88. \frac{3^{\circ}88. \times 12}{0^{\circ}974} = 47^{\circ}8 = 3^{\text{p}} 11^{\text{l}} 8$$

de menos que en Popayán.

Altura del barómetro en Popayán.....	22 <sup>p</sup> 11 <sup>l</sup> 20
— 3 <sup>p</sup> 11 <sup>l</sup> 80	

Altura de mi barómetro en Guadalupe=	18 <sup>p</sup> 11 <sup>l</sup> 40
--------------------------------------	------------------------------------

En 1796 hallé 19<sup>p</sup> justas (*Correo Curioso*) que no difiere de la calculada, sino en 0<sup>l</sup> 6. No se puede desear más exactitud.

Quito, Abril de 1802. *Francisco José de Caldas*

\* \* \*

*APENDICE*

*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*

*Por D. Francisco José de Caldas*

Lugares	Latitudes	Longitudes respecto a Quito
+ Villa de Ibarra .....	0° 19' 42"	0° 26' 30"
+ Salinas .....	0° 31' 46"	0° 23' 28"
+ Quajara .....	0° 31' 44"	0° 21' 54"
+ Malbucho .....	0° 48' 51"	0° 06' 58"
Cachujacu .....	0° 49' 43"	0° 02' 40"
+ Licta .....	0° 52' 06"	0° 00' 25"
Lombrizero .....	0° 53' 29"	0° 03' 21"
Alto Tambo .....	0° 54' 39"	0° 05' 55"
Alto Carlos Augusto ..	0° 54' 50"	0° 05' 58"
Tablazonos .....	0° 57' 12"	0° 07' 21"

Lugares	Latitudes	Longitudes respecto a Quito
Guarzo Ventanillas ..	0° 59' 31"	0° 09' 39"
Guarzo de Machay ...	1° 00' 13"	0° 10' 30"
Mina de Bogotá .....	1° 00' 57"	0° 12' 40"
+ San Miguel .....	1° 02' 56"	0° 15' 04"
+ Carondelet .....	1° 04' 10"	0° 16' 42"
Porquera .....	1° 01' 12"	0° 20' 00"
Embocad. de Cayapas.	1° 01' 00"	0° 36' 30"
Palma .....	1° 06' 00"	0° 40' 00"
Vigía .....	1° 11' 00"	0° 49' 35"
Limonas .....	1° 16' 00"	0° 42' 24"
San Pedro .....	1° 22' 10"	0° 36' 00"
San Lorenzo .....	1° 15' 25"	0° 29' 40"

NOTA

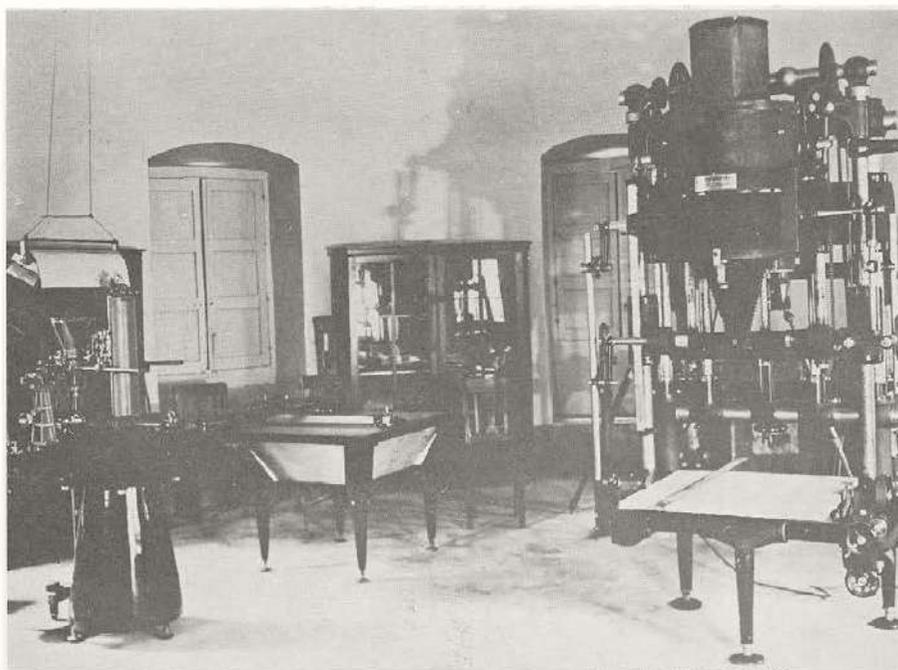
Esta carta se extiende 1° 30' en longitud, y 1° 5' en latitud, desde 0° 20' hasta 1° 25' en el hemisferio boreal. Hemos usado de la magnitud del grado que determinaron M.M. los Académicos del Viaje al Ecuador, de 56.750 toesas, o de 132.416 varas castellanas. Las distancias de Ibarra a Malbucho, y de Malbucho a Carondelet, se han medido escrupulosamente a cordel, y hemos hallado en la primera 85.750 varas, y en la segunda 82.699. De Carondelet a la Vigía, que es la parte navegable de este camino, hemos hallado 88.100. Nuestras distancias en esta parte se han deducido de la velocidad de nuestro buque, observada con el mayor cuidado y frecuencia. Tenemos, pues, que la longitud total del camino de Malbucho, desde Ibarra hasta las costas del Océano Pacífico es de 256.555 varas castellanas, que hacen 51,3 leguas legales de 5 mil varas cada una, y de 26,5 al grado. Las declinaciones de la aguja se han observado en todos los lugares en que el sol y las circunstancias nos lo han permitido. Hemos conocido que la declinación se aumenta por grados casi insensibles en razón de la latitud, y tomando un medio, la hemos establecido generalmente en toda la extensión de esta carta de 6° 45' N. E., atendiendo, que el aumento es de poca consideración para el intento. Las latitudes de Ibarra, Salinas, Guajara, Malbucho, Licta, San Miguel, Carondelet y Boca de San Pedro se han determinado astronómicamente, por alturas meridianas del sol y de las estrellas, con un cuarto de círculo de Im. Bird, a doble nonio. Las de los puntos intermedios las hemos deducido de aquellas, combinadas con nuestros rumbos y medidas. Pero merecen tanta confianza como las astronómicas, si se advierte que las mayores diferencias que hemos hallado no pasan de 4". La latitud de Licta deducida de la de Malbucho, de nuestras medidas geodésicas, y de nuestros rumbos corregidos, con 6° 45' nordeste, es de 0° 52' 9" 5; y nuestra determinación astronómica por muchas alturas meridianas del sol, es de 0° 52' 6", cuya diferencia 3" 5 no pasa de 4". A pesar de haber transportado un telescopio acromático de tres pies, y de hallarse Júpiter separado del sol, no pudimos determinar astronómicamente

ningún punto de longitud, porque las nubes siempre nos han robado aquel planeta. Nuestras longitudes son solamente el resultado de medidas y rumbos, combinadas con la de Quito, cuyo meridiano tomamos por fundamento en los trabajos de este género. No delineamos sino lo que hemos visto y recorrido, dejando lo demás en blanco, para que se pueda distinguir nuestro trabajo del de los geógrafos que nos han precedido. Naturalmente se divide este camino en tres partes: la 1ª alta, desnuda de bosque, y de unos temperamentos suaves, en que el termómetro de Reaumur no sale de 10° 20' sobre la congelación: la 2ª baja, cubierta de bosque espeso, y elevado, y en que el termómetro va desde 13° hasta 21°, y en fin, la 3ª casi al nivel del Océano Pacífico, anegadiza, y toda ella navegable: su calor de 19° — 24° R. En la 1ª llueve poco, en la estación de las lluvias, y nada en los meses de junio, julio, agosto y septiembre; las explosiones eléctricas 2h después de la culminación del sol, poquísimo granizo y sequedad. Los mosquitos, zancudos, chinches, pulgas, con alguna abundancia, aunque no tanta como vamos a ver. En la 2ª llueve con la mayor abundancia casi todo el año: las explosiones eléctricas abundantes y 6h después de la culminación del sol; ningún granizo; y la humedad sin límites: los mosquitos y zancudos se aumentan algo. En la 3ª llueve con más abundancia, las explosiones eléctricas más frecuentes, más abundantes y a 9h ó 10h de la culminación: los mosquitos en una abundancia imponderable. Las producciones naturales de los países que abraza esta costa, tienen un lugar en ella, y hemos escrito su nombre en los lugares en que las hemos visto. Esto a más de dar una idea de lo físico del país, interesa a la Historia Natural y al comercio. Como la parte cubierta de bosque de este camino no ha sido frecuentada jamás, se hallan muchos arroyos, altos, etc., sin nombre: hemos creído que teníamos derecho para ponérselos, como lo hemos verificado. En lugar de tomarlos arbitrariamente, en lugar de llamar a este Palmar, a aquel Zapotal, por un árbol que se halló aquí, y una palma en aquél, les hemos dado el de los hombres benéficos, patriotas y sabios, que han trabajado en la abertura de este camino, o en la Geografía de nuestros países. No se extrañe, pues, hallar en esta carta los nombres de Caluma, Pose, Bello, Maldonado, Tritz, Maquin, Ulloa y Juan: y sobre todos, los ilustres de Mutis y de Pombo (1), bajo cuya dirección y expensas, se ha levantado este trozo interesante de nuestra Geografía. El conocimiento de este país, su extensión, naturaleza, posibilidad de atravesarlo, las dudas que tanto tiempo han agitado al Gobierno y a todo buen patriota, disipadas las esperanzas de un comercio activo, y de una felicidad próxima, afirmadas sobre medidas y observaciones exactas; son bienes que debemos a la ilustración y a la generosidad de estos dos ilustres ciudadanos. Si ellos no nos hubiesen apoyado y provisto de luces y de buenos instrumentos, el camino de Malbucho y su posibilidad sería un

(1) D. José Ignacio, hijo de Popayán, avencidado en Cartagena.



Pabellón del péndulo libre de "Shortt", a temperatura constante



Aspecto del salón bajo, antes de trasladar al Instituto Geográfico Militar, el estereó-autógrafo "Wild" y el aéreo-cartógrafo "Photogrametrie" que allí se encontraban

problema por resolver. ¡Cuánto os debe, almas generosas, la Provincia de Quito! ¡Cuánto el que escribe esta línea! El, inflamado del más vivo reconocimiento, os la consagra, y suplica la aceptéis con la misma bondad, con que le habéis protegido. El embarcadero lo hemos consagrado al Presidente Barón de Corondelet, bajo de cuyas órdenes y por cuyo celo, vemos realizar este camino, que va a hacer la felicidad pública.

En fin, el monte más elevado que se halla en el camino de estos bosques, y que carecía de nombre, lleva el de *Carlos Augusto*, bajo cuyo reynado se ejecuta.

Quito y febrero 6 de 1804 (1).

*Francisco José de Caldas*

\* \* \*

*Adenda que en el folleto publicado en Burdeos puso sin duda alguna Don J. M. del Real, quien lo mandó imprimir, para encarecer los méritos y servicios de Caldas.*

(1) Esta carta debe existir en la Secretaría del Gobierno de Quito, en la Suprema de Indias, y en los papeles de Mutis, a quien es regular mandase Caldas una copia, y quizás a Pombo.

En otro manuscrito de Caldas, consta que describió el curso de los ríos Mira, Bogotá (el de la costa), Santiago y Coyapal: que sondeó el puerto de la Tola, y lo estableció en 1° 24' latitud boreal: que formó un perfil barométrico desde el océano hasta las nieves eternas de Imbabura: que fijó los términos del oro, del agua salada, de las mareas, fundado en más de 300 observaciones barométricas. Estableció la altura del mercurio al nivel del mar, y el calor del agua hirviendo. Estas observaciones las había seguido hasta 1809, en que tenía bastantes para una obra original de la materia.

En 1802 remitió Caldas al señor Mutis una Memoria sobre la nivelación de las plantas que se cultivan en la vecindad del Ecuador: fruto de su viaje de Popayán a Quito en 1800. De este ensayo había concebido la idea de formar cartas botánicas de todo el Reino, en las que se verían los Andes en perfil desde cuatro y medio grados de latitud austral, hasta cuatro y medio de latitud boreal: la altura en que nace cada planta, el clima que necesita, y en cuál prospera mejor: para cuya obra tenía las observaciones y datos necesarios.

En julio de 1802 recorrió los Corregimientos de Ibarra y Otavalo, y levantó la carta apoyado en observaciones astronómicas y geodésicas: midió las montañas de Cotacachi, Mojanda e Ibarra, y entró al cráter de este último volcán. Aquí comenzó a coleccionar los materiales para la Geografía de las plantas de la Nueva Granada.

En junio y diciembre de 1802, observó los solsticios en Quito para fijar la latitud de esta ciudad, que miraba como centro de sus operaciones científicas, para deducir la oblicuidad de la elíptica, y compararla con la Jorge Juan, Ulloa, La Condamine, etc. Estas observaciones las verificó con un cuarto de círculo, que el Barón de Humboldt dio para él.

Recorrió los bosques de Intac, en solicitud de quinas; levantó la carta; halló la primera especie de quina, y coleccionó ricos materiales para la Geografía de las plantas. Visitó el bello y espacioso valle de Alausi: levantó su carta, coleccionó plantas; vio las reliquias de las famosas pirámides; diseñó los despojos de este monumento desgraciado y comparó su barómetro con el de Jorge Juan, Ulloa, La Condamine, etc. Visitó varios monumentos de los antiguos habitantes de aquellas regiones.

Subió tres veces al Pichincha: reconoció su cráter inmenso, y a esta prodigiosa elevación hizo observaciones sobre el calor del agua, presión atmosférica, término constante de la nieve, el de la vegetación en el Ecuador y barométrica, etc., que aumentaron los materiales para la "Nivelación y Geografía de las plantas".

En su residencia en Quito, se dedicó a fijar de un modo irrevocable su posición, por haber grado y medio de incertidumbre en los resultados de los trabajos de los astrónomos del Ecuador. Aunque no pudo lograr la observación del eclipse de sol de 1804, ni la ocultación de Antares por la Luna, en el mismo año, como fenómenos interesantes para las longitudes, puso su atención en los eclipses de los satélites de Júpiter, y quedó en estado de pronunciar sobre este punto importante de la Geografía del Reino. Las observaciones, cálculos y resultados los tenía en sus manuscritos, para publicarlos, luego que con vista de las Efemérides de Europa, les diese todo el grado de precisión. Estos manuscritos contenían muchísimos trabajos sobre las refracciones de los Andes, y la observación del último paso de Mercurio por el sol, que logró felizmente en Otavalo.

En 1804 recorrió Latacunga, Ambato, Riobamba, Alausi, Cuenca y Loja: levantó la carta de estos países apoyada en observaciones astronómicas y geodésicas: fijó su elevación sobre el mar, el calor del agua en ellos, su temperatura, meteoros y plantas. Entró a los desiertos de Píbaro, Tangualo, Macuchi, coleccionó dos quinas y otras plantas, y reconoció los antiguos socavones de las minas del Conde. Se ocupó mucho en la vista de los Andes, y fisonomía de los volcanes. Diseñó y midió las bellas fortalezas y palacios de los Antiguos Incas, situados en Callu, Tatum-cañar, Cucumada, Zaragura y otros.

Escaló la terrible montaña de Alausi, en la que adquirió muchos conocimientos, para sus objetos favoritos, Geografía, plantas y barómetro. En Cuenca rectificó su plano y topografía: recorrió los bosques de los alrededores y coleccionó muchas plantas. Recorrió también a Cañar, Bueste, Delec, Azogues, Taday, Paute, Gualaco, Baños y Tarqui. Cinco especies de quinas, centenares de plantas, determinaciones barométricas y astronómicas, la carta y una lámina de los Astrónomos del Ecuador fueron los frutos de estas correrías. En Cuenca observó más de 50 veces la latitud y el paso de Theta de Antinoo. Esta observación era capital, estaba consignada en la lámina, y fue la que decidió sobre la figura de la tierra.

En Loja, se dedicó a su Geografía, y determinar su posición, y altura sobre el mar, la temperatura, etc. de esta ciudad célebre, por la producción de la mejor quina que conocemos. Urito-Singa, Cajanuma, Malucal, Ulibamba, y otros departamentos fueron el teatro de sus operaciones astronómicas y botánicas. En ellos formó los diseños de todas las quinas, que produce Loja, describiéndolas menuda y escrupulosamente, y formó un hermoso herbario de ellas, que existe en la biblioteca de Mutis, el que sirvió para fijar a este sabio sobre las dudas que tanto han agitado en Europa las disputas entre los botánicos de la Expedición del Perú, y D. Francisco Zea, sobre si la "Naranjada" de Bogotá era la misma que la de Loja, y sobre la que aun el señor Barón de Humboldt opinó distintamente, pues al Excmo. Señor Virrey dijo en 7 de noviembre de 1802 que las de Urito-Singa, y otras especies de Loja, eran las mismas que el célebre Mutis describió y determinó en Santa Fe. A Mutis dijo que la "Naranjada" era una variedad de la de Loja, y a Caldas en carta de 30 de septiembre de 1802, fechada en Trujillo, le dice que la quina de Loja, la fina, es verdaderamente diferente a la "Naranjada lancifolia" de Mutis, por el tamaño de los estambres, y los tubérculos axilares. Lo que excitó a Caldas a recoger todas las noticias, y cuanto pudiese contribuir a este punto interesante.

En 1806, regresó a Santa Fe, recorrió los montes de Zipacón, Anolaima, Mesa de Juan Díaz, de Linones, Melgar, Cunday, Pandi y Fusagasugá para completar sus conocimientos y trabajos en el ramo de quinas, que lo pusieron en estado de asegurar había visto vivas todas las del Virreinato de Santa Fe, en sus mismos lugares nativos. Por los diseños de Caldas, se formaron las grandes láminas que existen en la Flora de Bogotá, y Mutis mandó se publicasen en su nombre y el de Caldas.

En el regreso de Quito a Santa Fe, trabajó en los objetos dichos hasta aquí, en Guaca, Fusa, Provincia de los Pastos, Pasto, Popayán, Quilichao, Caloto, cercanías de Cali, Guanacas, Plata, Timaná, Neiva, etc., y reconoció las quinas de Guaca, Berruecos, Popayán, y las bellas de la Ceja, Plata y Aguabendita. Corrigió la posición en longitud de Guaca, Guachucal, Santa Lucía, Popayán, Matarredonda, la que hace variar la carta de Maldonado en esta parte.

Tenia escritos dos volúmenes acerca de las costumbres, industria, agricultura, tintes, recursos, población, enfermedades, vicios, letras, etc., de los pueblos que visitó en sus correrías.

El resumen de sus trabajos hasta 1805 se reduce a un herbario de cerca de seis mil esqueletos: dos volúmenes de descripciones: muchos diseños de las plantas más notables: cortezas de las útiles: algunos minerales: los materiales necesarios para formar la carta geográfica del Virreinato de la Nueva Granada: la carta botánica: la carta zoográfica; los perfiles de los Andes en más de nueve grados: la altura geométrica de las montañas más célebres: más de mil quinientas alturas de diferentes pueblos y montañas, deducidas barométricamente: un gran número de meteorológicas: un volumen de observaciones astronómicas y magnéticas: algunos animales y aves. Todo este material contenido en diez y seis cargas, lo presentó a Mutis, y debe existir en la Expedición Botánica de Santa Fe, pues aunque Caldas lo reclamó después de la muerte de Mutis, para arreglar los trabajos y publicarlos, no lo consiguió.

El Observatorio astronómico, que levantó Mutis en Santa Fe, lo estrenó Caldas, montando los instrumentos, que aun existían en las cajas en que fueron de orden del Rey, y tiró en él una exacta meridiana, y siguió una serie escrupulosa de observaciones, como deben constar en los diarios desde 1805 hasta 1808, en que murió Mutis.

ALMANAQUE DE LAS PROVINCIAS UNIDAS DEL N. R. DE GRANADA PARA EL AÑO BISIESTO DE 1812, TERCERO DE NUESTRA LIBERTAD, CALCULADO POR FRANCISCO JOSEF DE CALDAS Y TENORIO, DIRECTOR DEL OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE SANTAFÉ DE BOGOTÁ

En Santafé de Bogotá, Capital de Cundinamarca.  
En la Imprenta Patriótica de D. Nicolás Calvo.  
Año de 1811

PREFACION

Hemos mejorado considerablemente todas las partes del Almanaque, y hemos dado una nueva forma a muchos de sus artículos. Las Epocas, estos puntos de reposo en que el tiempo parece que se detiene en su carrera, estos puntos, por decirlo así, de apoyo sobre que descansan los siglos, y todas las revoluciones del género humano, se han aumentado y dividido en épocas de la Historia Santa, y Eclesiástica, de la Historia profana, y de la Historia de las Ciencias. Las primeras se distinguen de las otras como la verdad de la fábula. Ellas fixan la incertidumbre de todos los pueblos sobre el origen del mundo: ellas nos enseñan los castigos y las bondades del Señor, los progresos de los pueblos, de las artes, de la moral, y de los vicios: ellas son las únicas antorchas que nos alumbran en medio de las tinieblas de los primeros tiempos. "Quando las historias profanas, dice un sabio, no cuentan sino fábulas, o a lo menos hechos confusos, o medio olvidados,

la Escritura, es decir, el libro más antiguo que existe sobre la tierra, nos refiere distintamente la creación del Universo, ya del hombre, su felicidad original, su caída, sus miserias, sus debilidades, la corrupción de su posteridad, el diluvio"... Las segundas son necesarias para ordenar los hechos dispersos de los diferentes pueblos, que constituyen la historia profana. Las terceras, ya lo hemos dicho, interesan más al filósofo que la batalla de Arbelas, o la toma de Babilonia. Poco importa saber en qué año usurpó Alejandro el Imperio de los persas; pero siempre gustamos ver la antigüedad de las invenciones útiles, y de aquellos descubrimientos asombrosos que honran al ingenio humano.

Deseosos de facilitar algunas operaciones sobre latitudes, longitudes, declinación de aguja, meridianos... hemos puesto a la cabeza de cada mes la longitud, declinación y semidiámetro del Sol, con la longitud del nudo ascendente de la Luna. La obliquidad de la eclíptica, tan necesaria en los cálculos astronómicos, la ponemos de tres en tres meses al frente de nuestro Almanaque. Los eclipses de sol, y los de Luna, como tan interesantes en la determinación de las longitudes terrestres, van calculados en tiempo verdadero para meridiano de todas las ciudades principales del Reyno.

Insertamos por primera vez los apulsos que son visibles en toda la extensión del N. R. de Granada. No conoce la Astronomía cosa más exacta para la determinación de las longitudes. El rigor geométrico no hace ventajas a las ocultaciones de las fixas por la Luna. Quando aquél exige aparatos, gastos enormes, años, en lugar proporcionado, quando los mares detienen al geómetra en su carrera, los apulsos ligan los continentes más distantes por medio de un simple telescopio y de un péndulo astronómico. Las observaciones de estos fenómenos es fácil, y no pide sino algún cuidado de parte del observador. El hombre menos instruido en materias de Astronomía puede hacer este género de observaciones, y puede contribuir a los progresos de las ciencias y particularmente a la perfección de nuestra Geografía. El año presente es de los más estériles en esta especie de fenómenos, pues sólo presenta tres visibles en todo el Reyno. Indicamos el momento de la inmersión, y de la emersión de la estrella, y añadimos el punto del limbo de la Luna por donde debe salir. Esta advertencia es muy necesaria para dirigir toda la atención hacia aquella parte, y no malograr el fenómeno. ¡Oxalá que nuestros esfuerzos en este ramo espinoso de la Astronomía no sean infructuosos! Oxalá que los hombres ilustrados se apliquen a ejecutar estas observaciones! ¡Oxalá que los Gobiernos de Cartagena y de Caracas las hagan verificar por los pilotos o ingenieros que tengan en sus puertos! Este es el único camino que tenemos para sa-

ALMANAQUE.  
DE LAS PROVINCIAS UNIDAS  
DEL  
N. R. DE GRANADA  
PARA  
EL AÑO BISIESTO DE  
1812.  
TERCERO DE NUESTRA LIBERTAD.  
CALCULADO  
POR  
Don Francisco Josef de Caldas y Tenorio  
Director del Observatorio astronómico  
de Santafé de Bogotá.  
En Santafé de Bogotá, Capital de Cundinamarca.  
En la Imprenta Patriótica de D. Nicolás Calvo  
Año de 1811.

Facsimile de la portada de este curioso folleto, de 49 páginas, con cubierta tocamente encuadernada en papel amarillo; y de las siguientes dimensiones: 10 cm. por 15 cm.

car a nuestra Geografía de las tinieblas en que yace. Bien pueden los Arébalos, los Talledos surcir retazos, ensamblar provincias, y embarrar papel, los productos de esas combinaciones no serán otra cosa que cartas monstruosas, y errores amontonados. Ya es tiempo de despertar del letargo y de formar nuestra Carta sobre nuestras propias observaciones. Hemos de esperar que el europeo venga a medir y a descubrir nuestros países? No es vergonzoso al nombre americano tener que mendigar su propia Geografía de las manos de los Bonnes, de los Metelles, de los Cruces, Danvilles y Rochettes? Si hemos sacudido el yugo político de Europa, sacudamos también esta dependencia científica que nos degrada, y que nos mantiene en una infancia literaria más ignominiosa que la esclavitud misma. Fundemos escuelas de Matemáticas, cultivemos la Astronomía, y los ramos que dependen de ella: erijamos templos augustos a Urania, y robemos, por medio de esfuerzos generosos, esta gloria exclusiva hoy al europeo orgulloso.

Nada influye más, dice Lamarck, en las revoluciones de la atmósfera que los movimientos de la Luna. La velocidad con que recorre el Zodíaco este satélite en 29 días, que dentro de este período estrecho pasa dos veces por sus equinoccios, por sus límites, y por el zenit de los pueblos que se hallan dentro de ellos; que ya se acerca o se retira de la tierra, que unas veces la baña con su luz, que se la presta a medias, o que se la deniega enteramente, que dos veces cada día eleva o deprime la masa inmensa del Océano, que tan presto reanima con su presencia el polo del norte como el antártico; estos movimientos, digo, tan variados como veloces trastornan, modifican, alteran el flúido atmosférico, y hace que se sucedan los vientos, el granizo, la lluvia, las borrascas, y la serenidad. Ese sabio meteorologista suspira por observaciones de este género hechas dentro de los trópicos y en las cercanías de la Línea. Llenemos, pues, este vacío en una ciencia que tiene relaciones inmediatas con la Agricultura, con las comodidades de la vida y con nuestra salud.

Para facilitar todo, para que todos puedan ser útiles a la Meteorología, indicamos todos los puntos lunares, es decir las Sizigias, Quadraturas, Perigeo, Apogeo, Lunisticios, Equinoccios, etc. Estas voces técnicas, y por esto desconocidas del común, merecen una definición, para que el labrador, el negociante, el viagero... puedan con inteligencia aplicar y aprovecharse de sus observaciones sobre los meteoros. Sizigia es lo que vulgarmente se llama oposición y conjunción. Quadratura es quando el disco de la Luna tiene la mitad iluminado, y oscura la otra mitad, o lo que se llama cuarto creciente, o cuarto menguante. Apogeo es quando la Luna está más retirada de la tierra, y por decirlo así más alta. Perigeo, por el contrario, es quando está más cercana de la tierra, o más baxa. Lunisticio es el día en que la Luna acercándose a uno de los polos parece que se detiene para retrogradar hacia el opuesto; hay dos, el uno al lado del Norte, que se llama Lu-

nisticio boreal, y el otro al lado del Sur, que se llama Lunisticio austral. Equinoccio lunar es el momento en que la Luna pasa de un hemisferio a otro cortando el Equador, y recorriéndolo aquel día en apariencia. Hay también dos: el Equinoccio de Aires, y el de Libra. Luna eclíptica es el día en que la Luna llega a sus nudos y atraviesa la eclíptica, lo que sucede dos veces en cada revolución lunar. En fin, zenit es el punto en que corresponde en el cielo perpendicularmente sobre nuestras cabezas.

Las indulgencias concedidas por los Papas y las Iglesias Parroquiales y de los Regulares se han organizado de nuevo por hombres ilustrados en estas materias eclesiásticas, y que son ajenas de nuestra profesión (\*). El ceremonial está conforme a nuestra Constitución y al último reglamento del Poder Legislativo, quien ha desterrado las voces humilladoras de Besamanos que supo inventar el despotismo para degradar la dignidad del hombre, y hollar la magestad de los pueblos. Se han sustituido a éstas las de Asistencia, Corte, para indicar las funciones religiosas, y políticas de las Corporaciones públicas.

Sólo nos falta añadir que la primera parte del Almanaque que anunciamos en la Memoria 9 del Semanario del N. R. de Granada no se publica por falta de subscriptores. Sentimos que nuestro Almanaque no pueda nivelarse con los de Caracas, y del Perú; pero nos consolamos que hemos hecho quanto ha estado de nuestra parte para darle aquel grado de perfección que anuncia un pueblo ilustrado y libre.

\* \* \*

#### Almanaque para 1812

#### EPOCAS

#### de la Historia Santa y Eclesiástica

De la creación según el texto hebreo (*)..	5812
De la muerte de Abel .....	5682
De la muerte de Adán.....	4886
Del Diluvio universal .....	4160
De la construcción de la torre de Babel....	4060
De la vocación de Abraham.....	3733
Del incendio de Sodoma.....	3709
Del sacrificio de Isaac.....	3683
De la venta de José por sus hermanos....	3540
De la muerte de Jacob.....	3501
De la muerte de José.....	3447
Del nacimiento de Moyses.....	3383
De la libertad en Egypto.....	3304
De la ley escrita dada en el Sinay.....	3304
De la fundación del Templo de Salomón...	2827
Del cisma de Israel.....	2792
De la cautividad de Babilonia.....	2400

(\*) Todo quanto publicamos sobre esta materia lo debemos a los SS.DD. D. Santiago de Torres, y D. Josef Ignacio Lozada, y a los RR. PP. Fr. Francisco Ley, Fr. Juan Josef Mercha, Fr. Agustín Fernández, Fr. Antonio González, y Fr. Matías Callosa que han querido comunicarnos las gracias e indulgencias que se han concedido a sus respectivas Religiones, e Iglesias.

(\*) Mucha es la variedad de los Cronologistas, y muchas las dudas sobre el origen del mundo; mayores son las que hay sobre su fin; sólo tenemos seguro el momento presente; aprovechémoslo consagrándolo a la verdad, y a la virtud.



Pabellón del electroscopio. (Observatorio Astronómico)



Anteojo colimador y torre de los anemómetros. (Observatorio Astronómico)

De la libertad por Cyro.....	2350
Del restablecimiento de los muros de Jerusalén por Nehemías.....	2257
De la entrada de Alejandro en Jerusalén....	2145
De la versión de los setenta.....	2905
De la muerte de los Macabeos.....	1980
Del reinado de Herodes Idumeo en la Judea .....	1846
El cetro cae de las manos de Judá: el fin de las semanas de Daniel se acercan; las profecías de Jacob se cumplen; el templo de Jano se cierra en Roma, y el Deseado va a aparecer entre los hombres.	
.....	
<i>Del Nacimiento de Nuestro Señor Jesucristo,</i>	
la época más célebre del universo, y el centro de todos los designios del Señor sobre la salud del género humano.....	
	1812
Del establecimiento de la cátedra de S. Pedro en Roma.....	1769
Del sitio de Jerusalén por Vespasiano....	1744
De la ruina de Jerusalén por Tito.....	1742
De la paz de la Iglesia por Constantino....	1590
Del primer Concilio general en Nicea....	1487
Del último Concilio general en Trento....	267
De la Corrección Gregoriana.....	230
Del Pontificado de N. Ssmo. P. Pío VII..	13
<i>De la Historia Projana</i>	
De la construcción de los muros de Babilonia por Semíramis.....	3972
De la elevación de las pirámides de Egipto	3852
De la fundación de Atenas.....	3394
De la fundación de Troya.....	3021
De la expedición de los Argonautas.....	3106
De la fundación de Cartago.....	3071
De la ruina de Troya.....	3021
De la promulgación de las leyes de Licurgo	2706
De la institución de los Juegos Olímpicos por Ifito .....	2696
De la fundación de Roma.....	2565
De la promulgación de las leyes de Solón..	2436
De la expulsión de los Tarquinos y abolición de la dignidad real de Roma.....	2311
Del combate de Marathon.....	2302
Del combate de Termópilas.....	2292
Del combate naval de Salamina.....	2292
De la batalla de Platea.....	2291
De la batalla de Leuctres.....	2192
De la derrota de Darío por Alejandro....	2145
De la batalla de Arbelas.....	2143
Del triunfo de Alejandro en Babilonia....	2137
De la muerte de Alejandro.....	2136
De la primera guerra púnica.....	2076
De la batalla de Cannas.....	2028
De la ruina de Cartago.....	1958
De la ruina de Numancia.....	1945
De las proscripciones de Syla.....	1894
De la batalla de Farsalia en que expiró la libertad romana .....	1860
Del suicidio de Catón.....	1858
Del asesinato de César.....	1856

De la batalla de Actium.....	1842
Del suicidio de Cleopatra.....	1842
Del incendio de Roma por Nerón.....	1798
Del incendio del Capitolio por un rayo....	1624
De la muerte de Carlo-Magno.....	998
Del descubrimiento de la América.....	302
De la independencia de los Estados Unidos de la América del Norte.....	29
Del reinado de Fernando VII.....	5
De los asesinatos de Quito, en que perecieron los ilustres americanos y mártires de la libertad, Morales, Salinas, Quiroga y 300 más	3
De la caída de Amar, y libertad de Santafé	3
De la publicación de la Constitución de la Provincia de Cundinamarca.....	2
De la derrota de Tacon, por los ilustres Baraya y Cabal en Palacé, y principio de la libertad en Popayán .....	2

*De la Historia de las Ciencias*

De la publicación de la Iliada de Homero.	2787
De la observación más antigua que tenemos en Astronomía (un eclipse de Luna).....	2557
De la publicación de las fábulas de Fedro..	2384
De la invención de los signos del zodiaco..	2384
De la invención del Cyclo de Methon.....	2245
De la muerte de Arquimides en Syracusa..	2042
De la medida del grado por Eratóstenes...	1962
De la reformatión del Calendario por César	1857
De la erupción del Vesubio en que fueron sepultadas las ciudades de Herculano y Pompeya .....	1833
De la invención de la imprenta.....	370
De la aplicación del telescopio a la Astronomía por Galileo .....	203
Del descubrimiento de las manchas solares por Juan Fabricio .....	201
Del descubrimiento capital de las leyes planetarias por el inmortal Kepler.....	194
De la muerte de Kepler.....	181
De la primera observación de Mercurio sobre el disco del Sol por Gasendo.....	181
De la condenación de Galileo (*).....	179
De la primera observación de Venus sobre el Sol por Horrox .....	173
De la muerte de Galileo.....	170
De la invención del barómetro por Torricelli .....	169
De la aplicación de este instrumento a la medida de las montañas por Paschal.....	165
De la invención de la máquina pneumática por Otto Guerik .....	158
Del descubrimiento del anillo de Saturno por Huyghens .....	157
De la aplicación del péndulo al rodage por Huyghens .....	156

(\*) ¡Qué espectáculo tan singular, dice Bally, ver a un anciano cubierto de canas por el estudio, por los años, y por sus servicios hechos a los hombres, de rodillas delante del libro más respetable abjurar la verdad a los ojos de la Italia que había ilustrado, a pesar del testimonio de su conciencia, y contra la naturaleza entera que manifiesta la revolución de la tierra sobre su eje!

De la invención del cálculo infinitesimal por Newton y por Leibnitz .....	146
De la fundación de la Academia de las Ciencias de París por Luis XIV.....	146
De la medida del grado por Picart.....	141
Del descubrimiento de la disminución de la gravedad hacia el ecuador por Richer.....	140
Del descubrimiento del movimiento progresivo de la luz por Roemer.....	136
De la publicación de la obra inmortal "Philosophiæ naturalis principia mathematica", de Newton .....	126
Del incendio de la Biblioteca de Copenhague .....	84
De la invención del pararrayo por Franklin	55
Del descubrimiento del planeta Herschel..	31
De la invención de los globos aerostáticos por los hermanos Montgolfiers.....	29
De la fundación del Observatorio astronómico de Santafé por D. Josef Celestino Mutis	10

\* \* \*

*Sistema planetario según los últimos Descubrimientos*

- ☼ Sol, centro del sistema y foco de la luz.
- ☿ Mercurio.
- ♀ Venus.
- ♁ Tierra; con un satélite o Luna.
- ♂ Marte.
- ♃ Júpiter, con quatro satélites o Lunas.
- ♄ Saturno, con dos anillos concéntricos y 5 Lunas.
- ♃ Herschel con ocho satélites, o Lunas.
- ♃ Pizazzi, descubierto por Mr. Pizazzi, Astrónomo de Palermo.
- ♃ Olbers, descubierto por Mr. Olbers.
- ♃ Hércules, descubierto por Mr. Olbers.
- ♃ Harding, descubierto por Mr. Harding.

Hay, pues, en nuestro sistema 12 planetas primarios, 2 anillos y 18 secundarios; entre todos, 32 cuerpos opacos que ruedan al rededor del sol.

\* \* \*

*Signos del Zodíaco*

- ♈ — — Aries
- ♉ — — Taurus
- ♊ — — Gemini
- ♋ — — Cancer
- ♌ — — Leo
- ♍ — — Virgo
- ♎ — — Libra
- ♏ — — Scorpíus
- ♐ — — Sagittarius
- ♑ — — Capricornius
- ♒ — — Aquarius
- ♓ — — Pisces

*Fases de la luna*

- ☾ — Cuarto creciente.
- ☽ — Luna llena.
- ☾ — Cuarto menguante.
- ☾ — Luna nueva.

*Cómputos Eclesiásticos*

Ciclo lunar: 8 — Indicción Romana: 15  
Epacta: XVII — Letras dominicales E. D.  
Ciclo solar: 1 — Letra del Martirologio, 3

*Quatro Témporas*

Primeras: 19, 21 y 22 de Febrero.  
Segundas: 20, 22 y 23 de Mayo.  
Terceras: 16, 18 y 19 de Septiembre.  
Quartas: 16, 18 y 19 de Diciembre.

*Fiestas Movibles*

Septuagésima: 26 de Enero.  
Sexagésima: 9 de Febrero.  
Quinquagésima: 9 de Febrero.  
Ceniza: 12 de Febrero.  
Ramos: 22 de Marzo.  
Pasqua: 29 de Marzo.  
Quasimodo: 5 de Abril.  
Letanías: 4, 5 y 6 de Mayo.  
Ascensión: 7 de Mayo.  
Pentecostés: 17 de Mayo.  
Santísima Trinidad: 24 de Mayo.  
Santísimo Corpus Christi: 28 de Mayo.  
Prim. Dom. de Adviento: 19 de Noviembre.

*Obliquidad aparente de la Eclíptica*

Enero 1º .....	23°27'33"8
Abril 1º .....	23°27'34"9
Julio 1º .....	23°27'34"3
Octubre 1º .....	23°27'35"4
Diciembre 1º .....	23°27'34"8

*Eclipses de sol y de luna*

"..... Cœlique vias et sidera monstrent Defectus Solis varios, Luneque labores".

En este año habrá seis eclipses, quatro de sol y dos de luna. 1º el 12 de Febrero: Eclipse de sol invisible en el Observatorio y en el Reyno. La conjunción verdadera a 3 h. 3' 18" de la tarde, en la longitud de 10, sig. 23 grad. 2 minut. 15 seg. boreal.

2º El 26 de Febrero; Eclipse total de luna visible en el Observatorio y en el Reyno. El principio, medio, y fin están indicados en la tabla siguiente para todas las ciudades principales del N. R. de Granada. Las horas se cuentan a estilo astronómico.

*Cálculo del eclipse total de luna del 26 de Febrero*

Santafé .....	10.57	11.42	12.55	13.47	14.53
Quito .....	10.40	11.25	12.38	13.30	14.36
Popayán ....	10.47	11.32	12.45	13.37	14.43
Guayaquil ..	10.13	11.18	12.11	13.23	14.29
Panamá ....	10.11	11.16	12.09	13.21	14.27
Cartagena ..	10.51	11.36	12.49	13.41	14.47
Sta. Marta..	10.54	11.39	12.52	13.44	14.50
Antioquia ...	10.50	11.35	12.48	13.40	14.46
Caracas .....	11.26	12.11	13.24	14.16	15.22

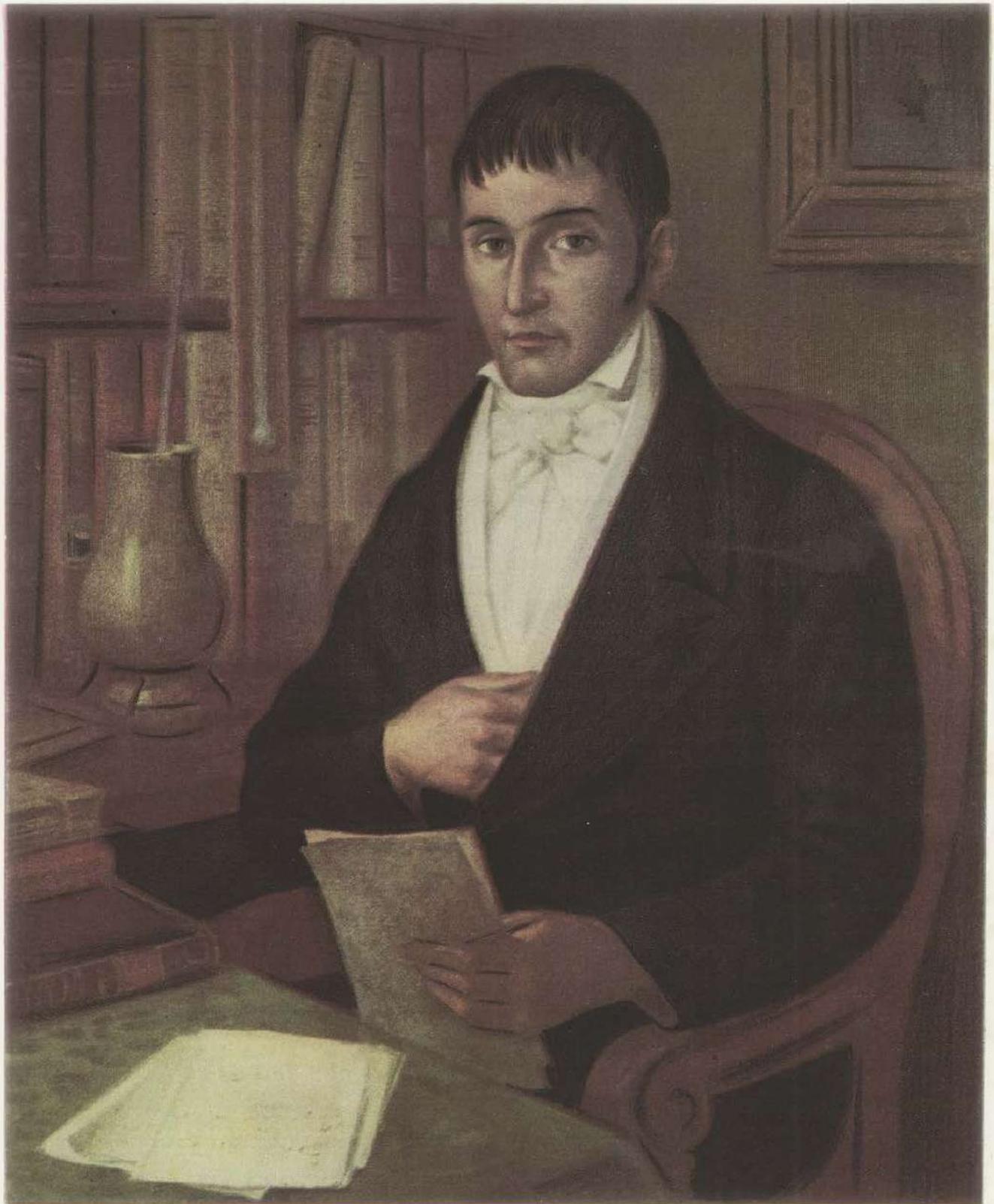
3º El 12 de Marzo eclipse de sol invisible en el Observatorio y en el Reyno. La conjunción verdadera a las 13 h. 25' 23", en la longitud de 11 sig. 22 grad. 19 minut. 30 seg. austral.

4º El 6 de Agosto: Eclipse de sol invisible en el Observatorio y en el Reyno. La conjunción verdadera a las 11h. 58' 00" en la longitud de 4 sig. 14 grad. 19 minut. 30 seg. y la latitud de la luna 1 grad. 19 minut. 30 seg. austral.

5º El 22 de Agosto: Eclipse total de Luna invisible en el Observatorio y en el Reyno. La oposición a las 22h. 1' 45".

6º El 5 de Septiembre: Eclipse de sol invisible en el Observatorio y en el Reyno. La conjunción verdadera a 2h. 24' 43" en la longitud de 5 sig. 13 grad. 0 minut. 30 seg. y la latitud de la Luna 1 grad. 16 minut. 30 seg. boreal (1).

\* \* \*



FRANCISCO JOSE DE CALDAS Y TENORIO  
\* Popayán - 1771 - + Bogotá - Octubre 29 de 1816  
Retrato al óleo, del Observatorio Astronómico, pintado por Díaz

*NOTA DE LA DIRECCION*—Hemos procurado reproducir en el artículo que antecede lo seleccionado de Caldas que dé mejor idea de sus aficiones y capacidades científicas —esté ello reproducido muchas veces o sea de pocos conocido— porque queremos en este número de la Revista dejar clara impresión de la personalidad del Prócer, cuya biografía, escrita por su discípulo don Lino de Pombo, figura también en la presente entrega, en la “Sección de Notas”.

Criticamente hablando y desde un punto de vista estrictamente científico, Caldas no puede considerarse como un genio analítico: sus matemáticas son poco profundas, y carece en sus escritos de la precisión del análisis lógico necesario para alcanzar verdaderas conquistas en el ramo de la matemática pura. Empero, ¡qué intuición la suya! Genio esencialmente intuitivo, Caldas fue, ante todo, un físico, en el sentido estricto de la palabra; y como tal es un modelo. Así, si lo consideramos a través de las páginas de su Memoria sobre la presión atmosférica y el agua hirviendo, se nos revela provisto de todas las condiciones necesarias para efectuar grandes descubrimientos en el campo de la experiencia, al seguir guiado por su intuición maravillosa, un camino lleno de luz, tal como lo hizo Ampère al descubrir los fundamentos del electromagnetismo.

Y hay que agregar, en el caso de Caldas, a la intuición admirable que lo guiaba en sus investigaciones, la destreza manual que le permitía fabricar por sí solo sus propios instrumentos. Si él hubiera carecido de esta preciosa facultad, de nada le habría servido su genio intuitivo, pues no tuvo la suerte de nacer en un país de recursos mecánicos e industriales que le permitieran ordenar la fabricación perfecta de los instrumentos que iba necesitando en sus experiencias. Como él mismo lo decía, forzosamente tuvo que ser su propio artífice, su propio creador de cuanto necesitó, ya que en este medio colonial y atrasado todo había de faltarle.

Pero, suceso providencial, precisamente por esta circunstancia adversa, inventó el hipsómetro. ¡Qué admirable intuición la suya, que lo condujo, al tratar de fabricarse un termómetro con los restos de otro que había roto, al descubrimiento de la tensión de ebullición del vapor de agua, que muchos años después Regneault llevó a la más alta precisión científica!

Totalmente distinto de Garavito, ese otro genio de la Ciencia colombiana, Caldas observaba directamente a la naturaleza para arrancarle sus secretos (por eso fue naturalista, al par que físico) y se dejaba llevar por los arranques de una imaginación tan poderosa como lo era su intuición, para aparecerse en ciertas circunstancias con caracteres de poeta descriptivo de primer orden.

Estableciendo un paralelo entre Caldas y Garavito, podríamos decir que si el primero suplió con la habilidad de sus manos los recursos que le faltaban, el segundo lo hizo con la capacidad matemática de su cerebro prodigioso. Caldas para remendar un termómetro roto inventó el hipsómetro; Garavito, para emplear un teodolito topográfico en la determinación precisa de la latitud, ideó uno de los mejores métodos que se conocen entre los de alturas iguales. Garavito avanzó prodigiosamente en la Mecánica celeste mediante el análisis matemático más lógico de que tengamos noticia en América latina, y Caldas fue ingeniero y naturalista como pocos, gracias a su intuición privilegiada. Pero si el uno se diferenciaba del otro como se diferencian un geómetra y un analítico, ambos gozaron de una mentalidad sobresaliente y siempre viva que pusieron al servicio de la investigación, en beneficio de la Patria.

Explicamos esto en la presente nota para dar razón de la multiplicidad de objetos que figuran en los extractos de Caldas, que publicamos, y que sirve para dar idea al lector del método especial del Prócer payanés y del alcance de sus aspiraciones científicas.

Tal como lo hemos venido haciendo con Garavito lo haremos con Caldas, al procurar que estos dos genios de la Ciencia colombiana sean conocidos del público a través de sus obras respectivas.

Si a esto sólo alcanzara la acción de esta Revista, nos daríamos por satisfechos.

(1) Reproducimos por primera vez parte pertinente de este curioso almanaque, porque folletos como éste, destinados al público ilustrado e ignorante en su generalidad, permiten considerar, como si nos transportáramos al lugar y a la época, los prejuicios, las necesidades, el estilo y el grado de los conocimientos de entonces.—Nota de la Dirección.



OBSERVATIONIBVS

LVDOVICI GODIN — PETRI BOVGVER — CAROLI-MARIÆ DE LA CONDAMINE  
E REGIA PARIISIENSI SCIENTIARVM ACADEMIA INVENTA SVNT QVITI

LATITVDO HVJVSCE TEMPLI AVSTRALIS GRAD 0 MIN 13 SEC 18  
LONGITVDO OCCIDENTALIS AB OBSERVATORIO REGIO GRAD 81 MIN 22  
DECLINATIO ACVS MAGNETICÆ A BOREA AD ORIENTEM  
EXEVNTE ANNO 1733 GRAD 8 MIN 45 ANNO 1742 GRAD 8 MIN 20  
INCLINATIO EJVSDEM INFRA HORIZONTEM PARTE BOREALI  
CONCHÆ ANNO 1739 GRAD 12 QVITI 1741 GRAD 15

ALTITVDINES SVpra LIBELLAM MARIS GEOMETRICE COLLECTÆ  
IN HEXAPEDIS PARIISIENSIBVS  
SPECTABILIORVM NIVE PERENNI HVJVS PROVINCIÆ MONTIVM  
QVORVM PLERIQVE FLAMMAS EVOMVERVNT

COTA-CACHE 2567 CAYAMBVR 3028 ANTI-SANA 3016 COTO-PAXI 2952 TONGVRAGVA 2023  
SANGAY ETIAMNVNC ARDENTIS 2678 CHIMBORAZO 3220 ILINISA 2717

SOLI QVITENSIS IN FORO MAJORI 1462 CRVCIS IN PROXIMO  
PICHINCHA MONTIS VERTICE CONSPICVÆ 2042

ACVTIORIS AC LAPIDEI CACVMINIS NIVE PLERVMQVE OPERTI 2432  
VT ET NIVES INFIMÆ PERMANENTIS IN MONTIBVS NIVOSIS-

MEDIA ELEVATIO MERCVRII IN BAROMETRO SVSPENSI - IN ZONA  
TORRIDA EAQVE PARVM VARIABILIS

IN ORA MARITIMA POLLICVM 23 LINIARVM 0 QVITI POLL 20 LIN 0¼  
IN PICHINCHA AD CRVCEM POLL 17 LIN 7 AD NIVEM POLL 16 LIN 0

SPIRITVS VINI QVI IN THERMOMETRO REAVMVRIANO A PARTIBVS 1000  
INCIPIENTE GELV AD 1080 PARTES IN AQVA FERVENTE INTVMESCIT  
DILATATIO - QVITI - A PARTIBVS 1008 AD PARTES 1018

IUXTA MARE A 1017 AD 1029 IN FASTIGIO PICHINCHA A 995 AD 1012

SONI VELOCITAS VNIVS MINVTI SECVNDI INTERVALLO HEXAPEDARVM 175

PENDVLI SIMPLICIS ÆQVINOCTIALIS VNIVS MINVTI SECVNDI  
TEMPORIS MEDII IN ALTITVDINE SOLI QVITENSIS ARCHETYPVS

(\*)

(MENSVRÆ NATVRALIS EXEMPLAR VTINAM ET VNIVERSALIS)

ÆQVALIS  $\frac{1070}{10000}$  HEXAPEDÆ SEV PEDIBVS 3 POLLICIBVS 0 LINEIS  $6\frac{89}{100}$   
MAJOR IN PROXIMO MARIS LITTORE  $\frac{90}{100}$  LIN MINOR IN APICE PICHINCHA  $\frac{90}{100}$  LIN

REFRACTIO ASTRONOMICA HORIZONTALIS SVB ÆQVATORE  
MEDIA IVXTA MARE 27 MIN AD NIVEM IN CHIMBORAZO 19' 51" EX QVA  
ET ALIIS OBSERVATIS QVITI 22' 50"

LIMBORVM INFERIORVM SOLIS IN TROPICIS DEC 1736 ET JVNII 1737  
DISTANTIA INSTRVMENTO DODECAPEDALI MENSVRATA GRAD 47 MIN 28 SEC 36

EX QVA POSITIS DIAMETRIS SOLIS MIN 32 SEC 37 ET 31' 33"  
REFRACTIONE IN 66 GRAD ALTITVDINIS 0' 15" PARALLAXI VERO 4' 40"  
ERVITVR OBLIQVITAS ECLIPTICÆ CIRCA EQVINOCTIVM MARTII 1737 GRAD 23 MIN 28 SEC 28  
STELLÆ TRIVM IN BALTHEO ORIONIS MEDIÆ (BAYERO)  
DECLINATIO AVSTRALIS JVLIO 1737 GRAD 1 MIN 23 SEC 40

EX ARCV GRADVVM PLVSQVAM TRIVM REIPSA DIMENSO GRADVVS  
MERIDIANI SEV LATITVDINIS PRIMVS AD LIBELLAM MARIS REDACTVS HEXAP 56651

QVORVM MEMORIAM

AD PHYSICES ASTRONOMIÆ GEOGRAPHIÆ NAVTICÆ INCREMENTA

HOC MARMORE PARIETI TEMPLI COLLEGII MAXIMI QVITENSIS  
SOC JESV AFFIXO HVJVS ET POSTERI ÆVI VTILITATI V. D. C.

IPSISSIMI OBSERVATORES ANNO CHRISTI MDCCXLII

Inscripción conmemorativa de los trabajos de la Misión al Ecuador, colocada por La Condamine sobre el paramento exterior de un muro del Colegio de los Jesuitas de Quito, y posteriormente trasladada al Observatorio Astronómico de esa ciudad. La regla de bronce que está incrustada en la placa, en el lugar indicado, representa la longitud del péndulo que bate el segundo en Quito, y que La Condamine, precursor de los inventores del sistema métrico, proponía como unidad universal de medida de las longitudes.

(\*) Aquí va incrustada la regla de bronce que se acaba de describir.

## - NOTAS -

### SECCION BIBLIOGRAFICA

#### LA PUBLICACION DE LA FLORA DE NUEVA GRANADA EN ESPAÑA

En algún número anterior de esta Revista hicimos notar cuán conveniente sería para Colombia reclamar del Gobierno español el Archivo de la Expedición Botánica para publicarlo en Colombia, y agregábamos que gracias a los esfuerzos de nuestro académico honorario, don José Cuatrecasas, esa publicación se había iniciado en Madrid, pero que debido a la guerra actual que azota a la Península, tal obra corría peligro de suspenderse indefinidamente. En estas circunstancias era natural pedir a nuestro Gobierno el continuar la empresa tan felizmente iniciada por Cuatrecasas e interrumpida por la revolución. Pero hoy, sorprendidos por la grata noticia de que ella se continúa, a pesar de todo, en la Madre Patria, no podemos menos que felicitarnos a causa de tan excelente resultado, haciendo votos por que nuestro colega pueda coronar su labor con brillo para toda la Ciencia hispano-americana.

A continuación reproducimos lo escrito por don José Cuatrecasas con motivo de la publicación de la parte de la "Flora de Nueva Granada" que se refiere a la Quinología de Mutis. Dice así:

"En 1783, a propuesta del Virrey don Antonio Caballero y Góngora, y por orden de Carlos III, se creaba la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada. Fue nombrado director de la misma el sabio naturalista gaditano José Celestino Mutis, antiguo discípulo de Barnades en el Jardín Botánico de Migas Calientes y que ya desde 1761 se encontraba en Bogotá ejerciendo la medicina. Este hombre, que había demostrado sus grandes dotes de maestro y de investigador, practicando la enseñanza de varias ciencias, observador minucioso, organizador activo y eficaz, no defraudó las esperanzas que en él se depositaron al encargarle la empresa por él fervientemente apetecida.

Ya la maravillosa flora de Nueva Granada contaría, como la del Perú y Chile, con hombres de temple y conocimientos, capaces de dar a conocer al mundo la riqueza y las novedades científicas de tales países. Y en efecto, instalado Mutis en la ciudad de Mariquita, junto al río Magdalena, entre las imponentes cordilleras Oriental y Central de Colombia, creó una verdadera escuela de fitógrafos y dibujantes que escudriñaron valles, barrancos y montañas desde la selva tropical del río, hasta las más altas cimas de los Andes. Aquí estuvo siete años. En 1790 se trasladó a Bogotá, donde él y sus colaboradores pudieron continuar su labor, completando los trabajos empezados en Mariquita, y dedicarse a la exploración de las partes más elevadas de la Cordillera Oriental.

El resultado de todos estos trabajos es apenas conocido. Otros sabios exploradores españoles, Ruiz, Pavón, Sessé y Mociño, publicaron una parte de sus estudios sobre la flora del Perú, Chile y México, publicaciones que les han proporcionado universal y positivo renombre. En cambio, la labor de 25 años de la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada se supone casi nula por desconocida, pues sólo se suele saber de ella por las referencias someras que algunos autores han dado de la obra inédita de Mutis. No obstante, es la que más se admira cuando se considera cómo pudo Mutis organizar toda una escuela de más de veinte hombres metódicamente dedicados a la producción científica. Ya muerto Mutis, y durante la guerra de la independencia, debió de perderse una parte de su obra, tal vez el manuscrito de la famosa Flora. Lo cierto es que actualmente sólo se conservan las ilustraciones de la monumental Flora de Nueva Granada. Son 2.500 láminas en negro y 4.170 láminas en color y en gran folio, que representan plantas enteras o partes de plantas, y son una maravilla de disposición artística así como de ejecución e interpretación rigurosamente científica del natural. De entre los 43 volúmenes en que están distribuidas estas láminas, destaca el correspondiente al estudio de las Quinas, en cuyo descubrimiento y en el estudio de cuyas propiedades y usos terapéuticos, tomó una activa participación Mutis. Este es el único volumen que lleva texto primorosamente manuscrito, en el que se describen las cortezas, sus propiedades, aplicaciones, formas farmacéuticas, con copiosa aportación de datos, experiencias e ideas propias sobre la acción de las diversas quinas y modo de emplearlas; y se clasifican y describen las siete especies y numerosas variedades que se representan en 61 láminas.

El texto ya había sido publicado en su mayor parte, por varios autores, en fragmentos, siendo la mejor edición la de Hernández de Gregorio (1828), incompleta por faltarle la parte sistemática. El hecho de haberse dado al público de una manera tan fragmentaria y desprovista de la documentación ilustrada, la obra de Mutis, es la causa de que no sea considerada en lo que vale por algunos autores. Abona este

criterio el que Humboldt fue un defensor suyo, porque lo conoció en Bogotá y pudo apreciar con sus propios ojos la elevada calidad de su trabajo riguroso, pausado y constante.

En 1808 falleció Mutis. El año siguiente prologaba su "Historia de los Árboles de la Quina" el continuador de la Expedición, su sobrino Sinforoso Mutis, y la dejaba lista para ser publicada. Numerosas vicisitudes han pasado desde entonces que han impedido la publicación de la Flora de Nueva Granada, no superada ni igualada por otra obra de su género; es evidente, sin embargo, que la causa principal ha sido la desidia de nuestros dirigentes políticos que se sucedieron desde aquella fecha.

En 1638, la Virreina del Perú, doña Francisca Enríquez de Rivera, condesa de Chinchón, que dio nombre a los árboles de la quina, padeciendo tercianas, fue felizmente tratada con polvos de corteza del árbol de Loja, suministrados por indígenas, hecho inicial del conocimiento científico de la acción terapéutica de la quina.

En 1738, La Condamine daba a conocer al mundo la primera descripción del árbol de la quina.

En 1938, en plena guerra, a los tres siglos del primer hecho citado y a los dos siglos del segundo, el Ministerio de Instrucción Pública y Sanidad edita en España la "Historia de los Árboles de la Quina" de José Celestino Mutis; 104 páginas de manuscrito y 61 láminas a gran folio y todo color, edición facsimilar del primoroso volumen original fechado por Sinforoso en 1809.

Por fin, en justicia a Mutis y a la escuela que personifica, escuela de científicos revolucionarios, que lucharon arduamente por la libertad, y para honor de quienes rigen hoy los destinos de la República, la publicación de la Flora de Nueva Granada de Mutis, es hoy un hecho, que nos enaltece y nos vindica.

José Cuatrecasas".

\* \* \*

#### EXPLICACION DE CALDAS REFERENTE A LA LAPIDA DE CUENCA

"Todos saben que los señores Académicos terminaron sus trabajos de la medida del grado contiguo al ecuador en la llanura de Tarquí; que midieron una segunda base semejante a la de Yaruquí, y que el observatorio austral lo establecieron en una de las haciendas inmediatas. Entonces pertenecía ésta a un vecino de Cuenca llamado don N. Sempertegui. Aquí dejó M. de La Condamine una lápida de mármol blanco, de que abundan las inmediaciones. Pero los nuevos dueños que sucedieron a Sempertegui la arrancaron de su lugar y le dieron un destino bien diferente del que tuvo en su origen. En lugar de perpetuar la memoria y los resultados de unas observaciones que decidieron la figura de la tierra, que auguran la vida del hombre en Groenlandia y en el cabo de Van-Diemen, las más interesantes de que puede gloriarse la Astronomía, servía de puente sobre una acequia, cubierta de tierra y sepultada. Qué destino! Existe acaso algún genio enemigo de este viaje célebre? Todo perece, todo se arruina por los bárbaros. Qué tiempos tan diferentes los de 1740 y los de 1804! En esa época infeliz para las ciencias se creía buen ciudadano el que arruinaba, el que hacía perecer hasta las ruinas de los únicos monumentos que pueden honrar nuestra razón en la América Meridional. Por fortuna Córdoba, este sacerdote ilustrado de que tanto hemos hablado en nuestro viaje a Paute, vio esta lápida en el destino que acabamos de ver le habían dado los buenos vecinos de Cuenca; la hace lavar, lee, reconoce su importancia, copia la inscripción y hace dar al monumento un lugar más honroso. No se contenta con esto: manda una copia de la inscripción a los editores del Mercurio Peruano, la cual se publica. Pero mal entendida, se halla desfigurada en este periódico. Nosotros le hemos restituido su genuino sentido, copiándola con la mayor fidelidad.

En este estado se hallaban las cosas cuando llegué a Cuenca. Todo mi cuidado fue el averiguar por el padrero de esta lápida preciosa y por el destino que le habían dado esos bárbaros. El mismo Córdoba que la había copiado me suministró todas las noticias necesarias. La familia de Crespos, en Cuenca, tomó en arrendamiento la hacienda de Sempertegui. Cuando volvió al fundo, sacó, sin saber con qué derecho, esta lápida de su lugar y la transportó al Ingenio, pequeña quinta a una legua de Cuenca, en donde la hallé abandonada, con el destino de perforarla para que sirviese de rejilla a una acequia. Pensé en pedir amistosamente se restituyese esta alhaja a los astrónomos a quienes pertenecía; pensé también en representarlo al Gobierno a fin de que se libertase del destino que se le intentaba dar y se conservase; pero el conocimiento que he adquirido del carácter plebista de estas gentes, que hacen un proceso por el ala de una mosca; el reflexionar sobre que nada avanzaba, aun vencido este pleito astronómico, pues volvía a quedar en

S.<sup>ra</sup> D.<sup>na</sup> Juan José D'Alvarado

Mi Estimadísimo Amigo y S.<sup>or</sup> quando se fue mio D.<sup>no</sup> Angel no avia llegado la aduana del Sr. Virrey, y aunque después he volu- cionado ocasion, no se ha presentado. Ahora la dirijo por mano de Maestro Carpintero, por quien me expuso de veras suplicando a Vmd le perdone esta, considerando q<sup>ue</sup> una vez q<sup>ue</sup> busca expuso y patrocinio desea humillarse y enmendarse. Asi lo espero del favor de Vmd, y para q<sup>ue</sup> el no dude de la realidad de mi recomend.<sup>ta</sup> creyendo q<sup>ue</sup> en esta cerrada llevaria la Carta de Unias, escribo otra por separado y abierta.

En este mismo Correo vin expuselo yo, me llegó el Diploma de Miembro de la Academia de Stockolm en q<sup>ue</sup> tuve el honor de ser nombrado el 17 de Nov. del año pasado. Viene en latin, p<sup>er</sup>mi venillo el estilo pero onofusado, firmada del Nuevo Sec- cretario Wilke. Talvez avra un nuevo Wargensin. Noibi carta de Bergius, Thunberg, y un tal Paykull joven muy celebrado por sus grandes conocimientos en la Ciencia de los insectos; y por esta parte solicita mi corresp.<sup>a</sup> aplaudiendo mi descubrim.<sup>to</sup> del sero de las hormigas por las antenas, y confesando q<sup>ue</sup> nada de esto se sabia anteriormente. No quiero ocultar a Vmd lo q<sup>ue</sup> me dice Bergius sobre mis laminas; copiare sus palabras, mirata valde, cum icones tuas viderim, quod in America pictores excellentissimi habere possis, Euro- paie superiores. Talia mihi moverur cum libris quem edere allaboras, recorder. Si icones in eo tam prestantissime evadunt- ae ha res a te missa, abestor parear antea non vidisse Europam. Ya Vmd considerara de q.<sup>ta</sup> satisfaccion me sirve un Voto q<sup>ue</sup> igualm.<sup>te</sup> se fundara en el convencim.<sup>to</sup> de quantas vieron aquellas res laminadas. En bajando Vmd veera esta correspondencia q<sup>ue</sup> seguram.<sup>te</sup> endulga mis tareas.

Me alegrare q<sup>ue</sup> Vmd se mantenga bueno, y me mande con la seguridad de q<sup>ue</sup> soy

Mariguica 30 de Mayo de 1785 }

En afmo Amigo  
J. C. Muris

unas manos poco ilustradas, y que a la vuelta de diez años se destinaria a usos miserables y bárbaros, me hizo tomar la determinación de apoderarme de ella y trasladarla a Bogotá.

"En el Mercurio Peruano de 1793 se publicó la inscripción con muchos errores; mas es a la letra como sigue:

HOC IN VALLIS TARQUENSIS ANFRACTU  
ET IN IPSO VILLAE SEMPERTEGUIANAЕ FANO  
NONDUM CONSECRATO  
MERIDIANI ARC. GEOMETRI MENSURATI  
EXTREMA IN PARTE AUSTR. SITO  
A TURRI TEMPLI MAJORIS CONCHENSIS  
CCICCDL HEXAPEGAS PARIENSIS. DISTANTE  
IN LINEA  
AB AUSTR. AD OCC. DECL. GR. XVIII CUM MIN. XXX  
OBSERVATAE VERTICE BOREAM VERSUS  
STELLARUM  
IN MANU ANTINOI BAYERO  $\theta$   
GRAD. I MIN. XXX SEC. XXXIV TUM. XXVIII (1).

Para verificar los resultados consignados en esta lápida, hice en Cuenca un número prodigioso de observaciones de  $\theta$  de Antinoo. Como la misma lápida nos enseña que la torre de la matriz de Cuenca dista del observatorio del Tarqui 10.550 toesas, y la dirección de la línea que unia estos puntos (de Sur hacia Occidente)  $18^{\circ}30'$ , puedo deducir la distancia al cenit de  $\theta$  de Antinoo a Tarqui en 1804, y por consiguiente en 1742.

\* \* \*

**CARTA ORIGINAL DE MUTIS CUYO FACSIMILE SE  
REPRODUCE EN LA PAGINA ANTERIOR**

Señor don Juan José D'Elhuyar:

Mi estimadísimo amigo y señor:

Cuando se fue nuestro Don Angel no había llegado la adjunta del Señor Virrey, y aun cuando después he solicitado ocasión, no se ha presentado. Ahora la dirijo por mano del maestro carpintero, por quien me empeño de veras, suplicando a Ud. le perdone esta, considerando que una vez

que busca empeño él y patrocinio, desea humillarse y enmendarse. Así lo espero del favor de Ud.; y para que él no dude de la realidad de mi recomendación creyendo que en ésta cerrada llevaria la carta de Orías, escribo otra por separado y abierta.

En este mismo correo, sin esperarlo yo, me llegó el Diploma de miembro de la Academia de Estocolmo en que tuve el honor de ser nombrado el 17 de noviembre del año pasado. Viene en latín, muy sencillo el estilo pero majestuoso, firmado del nuevo Secretario Wilke. Tal vez habrá muerto Wargentin. Recibí carta de Bergius, Thunberg, y un tal Paykull, joven muy celebrado por sus grandes conocimientos en la Ciencia de los insectos; y por esta parte solicita mi correspondencia, aplaudiendo mi descubrimiento del sexo de las hormigas por las antenas, y confesando que nada de esto se sabía anteriormente. No quiero ocultar a Ud. lo que me dice Bergius sobre mis láminas; copiaré sus palabras: "Mirabar valde, cum icones tuas viderim, quod in America pictores excellentissimos habere possis, europaeis superiores. Salva mihi moveatur cum librum quem edere allaboras, recorder. Si icones in eo tam prestantissimae evadunt ac ha tres a te missae, obstetor parere antea non vidisse Europam". Ya Ud. considerará de cuánta satisfacción me sirve un voto que igualmente se fundará en el consentimiento de cuantos vieron aquellas tres laminas. En bajando Ud. verá esta correspondencia que seguramente endulza mis tareas.

Me alegraré que Ud. se mantenga bueno, y me mande con la seguridad de que soy su Affmo. amigo.

J. C. Mutis.

Mariquita 30 de agosto de 1785.

\* \* \*

\* \* \*

## ARTICULO NECROLOGICO DEL SR. DR. JOSE CELESTINO MUTIS

Por Francisco José de Caldas.

*Finis vitae ejus nobis luctuosus, patriae tristis,  
extraneis etiam ignotisque non sine cura fuit.*  
Tacit., in Vit. Agricol. c. 34.

El día 11 de septiembre de 1808 murió en esta capital el doctor don José Celestino Mutis. ¡Qué pérdida para las ciencias, para la Patria y para la virtud! Su familia, en el seno de la desolación y del dolor, ha recogido rápidamente algunos hechos de su vida, que va a presentar al público, reservándose el derecho de formar su elogio histórico para cuando hayan calmado el sentimiento y las lágrimas.

Este hombre grande nació en Cádiz el 6 de abril de 1732, de unos padres honrados y virtuosos. Apenas salió de la infancia manifestó su inclinación por el retiro y por los libros. Sus progresos fueron rápidos en el estudio de las humanidades, de la filosofía, y aun de la Sagrada Teología. Su gusto por la medicina le hizo tomar la beca en el Real Colegio de San Fernando de aquella ciudad. Aquí cursó la Anatomía, la Cirugía y la Medicina práctica, y pasó a Sevilla a completar sus conocimientos, y allí recibió los grados correspondientes. En 1757 se estableció en Madrid, y regentó la cátedra de Anatomía por Araújo. En esta época la Corte meditaba mandar a París, a Leyden y a Bolonia algunos jóvenes con el objeto de que se perfeccionasen en diferentes ramos de las Ciencias naturales. Uno de ellos era Mutis. A este tiempo el Excelentísimo señor don Pedro Messía de la Zerda buscaba en Madrid un médico acreditado a quien confiar su salud en el dilatado viaje que iba a emprender para la América. Después de largas meditaciones y consultas, recayó la elección sobre el joven Mutis. Por una parte se le presentaba una carrera brillante y gloriosa; por la otra, una serie de trabajos, en un país obscuro y colonial; muchos días balanceó en medio de la incertidumbre, y muchas semanas pasaron antes de resolverse. ¡Con qué complacencia hemos oído de su boca las razones que le obligaron a tomar el último partido! El silencio, la paz, los bosques de la América, tuvieron más atractivo sobre su corazón que la grandeza y la pompa de las cortes de Europa. Un plan atrevido y sabio se presenta a sus ojos. Las selvas de la América, la soberbia vegetación de los trópicos y del ecuador, la obscuridad y la ignorancia de las ricas producciones del Nuevo Continente, le resolvieron a recorrer y a examinar esta preciosa porción de la Monarquía. Aquel mundo, se decía, visitado rápidamente por Feuille, Loefflin y otros pocos botánicos, yace hasta hoy desconocido; sus riquezas son inmensas. ¡Qué campo tan vasto para inundar de conocimientos a la Europa, y para coronarme de gloria! En 1760 desembarcó en Cartagena de Indias, año para siempre memorable en los fastos de nuestros conocimientos, y año en que comenzaron a rayar las ciencias útiles sobre nuestro horizonte. Apenas pisó las costas de la Nueva Granada, comenzó a coleccionar y a describir sus amadas plantas. Estableció en esta capital, se consagró con todas sus fuerzas al reconocimiento de la vegetación de la cima de los Andes y al consuelo de los enfermos. Entonces estableció su correspondencia con el inmortal Linné y con otros sabios de Europa; entonces remitió colecciones y diseños que le merecieron los elogios más lisonjeros (1); entonces se le asoció a la Academia de Estocolmo y a otras sociedades de aquella parte del mundo. Deseoso de difundir sus conocimientos, tomó a su cargo la enseñanza de las matemáticas en el Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, de que obtuvo real aprobación. En aquella época se comenzó a oír en el Reino que la tierra giraba sobre su eje alrededor del sol, y que se debía poner en el número de los planetas. ¡Cuántos disgustos le costó persuadirnos de esta verdad capital en la Astronomía! A pesar de la obstinación de nuestros padres, se formaron muchos jóvenes, y se difundieron los conocimientos astronómicos. Pero este sabio aguardaba ocasión más favorable para desplegar su celo por la ciencia de Tycho y de Cassini.

Provocado por el Virrey Zerda a regresar a la Península, se denegó, y resolvió morir entre nosotros: ¡tanto amaba a la América, sus selvas y su profunda tranquilidad!

Provocado por el Virrey Zerda a regresar a la Península, se denegó, y resolvió morir entre nosotros: ¡tanto amaba a la América, sus selvas y su profunda tranquilidad!

Contemplando la naturaleza, elevaba su espíritu a su Autor, le adoraba, y se desprendía enteramente de la tierra. Para unirse más a El, recibió las órdenes sagradas en 1772. Desde aquella época fue un verdadero sacerdote de Dios y de la naturaleza. Divididos todos sus momentos entre la religión y las ciencias, fue un modelo de virtudes en la primera, y un sabio en las segundas.

Las fuerzas de un particular no eran suficientes para sostener sus grandes miras; era necesario el brazo del Soberano. Imploró la protección del augusto Carlos III, y halló en su seno paternal cuanto podía apetecer. Le creó Director de la Expedición Botánica del Reino en 1782, cargo que desempeñó y conservó hasta su muerte. ¡Qué campo tan glorioso y tan vasto se presentó a su celo infatigable! Reanimado con las liberalidades del Soberano, proyectó el grande y soberbio edificio de la Flora de Bogotá, obra inmensa, para cuya ejecución no alcanza la vida de un hombre solo. Comenzó por un centro oportuno para sus operaciones científicas. Mariquita le pareció que reunía todas las propiedades que buscaba. En efecto, situada esta ciudad al pie de los Andes del Quindío, en un valle fecundo y en las cercanías del Magdalena, le presentaba los vegetales de todas las temperaturas y de todos los niveles. Aquí formó los pintores, aquí coleccionó innumerables plantas, aquí se hizo una parte de las grandiosas láminas que no se pueden ver sin admiración, y que los sabios de Europa han comparado a las del célebre Smith; aquí escribió y aquí desempeñó tantas comisiones del Gobierno y tantos otros objetos. Son muy estrechos los límites de este papel para decir lo que este sabio infatigable ejecutó en los siete años de su residencia en Mariquita.

El temperamento de aquella ciudad, unido a las tareas literarias, comenzaron a arruinar una salud tan preciosa, y resolvió trasladarse a la capital. En 1790 lo ejecutó, más por reconocer de nuevo y diseñar la vegetación elevada, que por restablecerse. En la espaciosa casa que le dio el Rey, estableció su "Expedición", y comenzó a coleccionar otra vez las plantas altas del Reino. Aquí se dedicó a dar la última mano a los trabajos comenzados en Mariquita, trabajos inmensos, para cuya conclusión no bastó el resto de sus días. Aquí perfeccionó su obra favorita, la "Historia de los árboles de Quina"; aquí comenzó otras muchas de que daremos cuenta al público en ocasión más favorable.

Podemos afirmar que ningún mortal ha conocido mejor el género "Cinchona" y sus especies. En 1772 descubrió una de estas plantas preciosas en el monte de Tena, a seis leguas de esta capital. La envidia, la rivalidad podrán fascinar a los incautos y al público sobre el verdadero autor de este importante descubrimiento; pero su familia, los que hemos tenido la dicha de oírle y de ver las pruebas irrefragables en que apoya la verdad de este hecho, no podemos dejar de admirar la modestia y el sufrimiento de este hombre virtuoso. Pero ya llegó el tiempo de que su familia desengañe al público, de que presente las pruebas victoriosas de su hallazgo, que responda a las injurias y haga callar a sus enemigos. El respeto que debíamos a nuestro Director, el precepto que teníamos de callar, nos han mantenido en un silencio forzado y doloroso. En un escrito que preparamos so

(1) In memoriam Josephi Celestini Mutis, Americae summi botanici, qui historiam plantarum americanarum, imprimis palmarum pulcherrimam parat, et plurima nova huius opusculo communicavit (Lin., suppl., pág. 57). Nomen immortale quo nulla aetas unquam delebit. (Lin.)

.....In honorem sapientissimi viri (J. C. Mutis) qui jure merito botanicorum in America princeps salutatur, debetque etiam inter primates Europae collocari. (Cavanilles).

desengañarán los envidiosos de su gloria, y los rivales del nombre de Mutis se arrepentirán más de una vez de haber lanzado tantas injurias contra este sabio pacífico y cristiano.

Apenas se aseguró de la legitimidad de la especie que había hallado, comenzó a solicitar otras. No paró aquí: las virtudes de cada una le llamaron toda su atención. Como médico las aplicó, y nos ha dejado los más preciosos descubrimientos para restablecer nuestra salud.

Poco contento con ser un botánico adocenado y nomenclador, llevó sus miras hacia la parte filosófica de esta ciencia. Él formó algunas familias, él halló secretos preciosos sobre la poligamia, y él ha introducido en la Botánica, por caracteres invariables, la distinción de sus **apotelogamas**.

No se crea que Mutis sólo puede figurar al lado de Linneo y de Jussieu: su alma grande abrazó también el Cálculo, la Astronomía y la Física. Esta ciencia le debe un descubrimiento precioso. Algunos sabios europeos habían sospechado que la luna debía tener una influencia directa sobre las variaciones del barómetro, como la tiene sobre las aguas del océano; pero mal situados, no pudieron decidir satisfactoriamente sobre este punto. Mutis, en el corazón de la zona ardiente, y a 4° 30' de latitud, ha llevado esta materia a tal punto de certidumbre, que ya no se puede dudar sin obstinación.

Este sabio recibió, en el Ministerio del Excelentísimo señor Marqués de Sonora, instrumentos astronómicos, y en 1802 erigió el Observatorio que hoy decora la capital, y en que há tres años se verifican todas las observaciones de que son capaces los instrumentos que posee.

El nos ha dejado manuscritos sobre las plantas, sobre la Meteorología, sobre minas, un herbario que asciende a veinte mil plantas, más de cinco mil láminas de nuestras plantas, un semillero, una colección de maderas, de conchas, de minerales, de pieles y una serie de cuadros al óleo, en que están representados los animales del Nuevo Reino al natural y con sus propios colores. Si se realiza su última voluntad, si se llevan a efecto sus deseos, verá el Reino un museo en que renazcan las ciencias y los conocimientos útiles. Hé aquí un bosquejo de lo que fue Mutis como botánico, como naturalista, como físico y como astrónomo.

Su corazón, sus sentimientos y sus virtudes son demasiado notorios. Él supo reunir la ciencia de Linneo a la de los santos. Nosotros apelamos al testimonio de los enfermos, de los pobres y de las personas virtuosas que le trataron de cerca. Su muerte fue preciosa a los ojos del Señor. Descansando sobre el testimonio de su conciencia, y sobre setenta y siete años de virtud, vio llegar su fin con tranquilidad. Sus últimos días se emplearon en organizar sus cosas temporales y en dar lecciones de virtud a su familia. Himnos, oraciones llenas de caridad y de unión fueron sus últimas acciones.

¡Alma grande de nuestro Director, recibe este primer testimonio de respeto y de amor que te consagra tu familia en el seno de las lágrimas y del dolor.

\* \* \*

\* \* \*

## MEMORIA HISTORICA SOBRE LA VIDA, CARACTER, TRABAJOS CIENTIFICOS Y LITERARIOS, Y SERVICIOS PATRIOTICOS DE FRANCISCO JOSE DE CALDAS

Por Lino de Pombo

Reuniendo datos esparcidos en varios documentos impresos o inéditos, evocando recuerdos propios, y aprovechando algunos apuntamientos curiosos suministrados por un hijo distinguido de Popayán, el autor de este escrito se propone dar al público una noticia biográfica concisa, pero tan exacta y sustanciosa cuanto posible fuere, del mártir de la Independencia nacional Francisco José de Caldas.

Nació en Popayán, en el año de 1771, este granadino ilustre y malogrado, hijo de don José Caldas García de Camba y de doña Vicenta Tenorio y Arboleda, uno y otro de familia noble. Hizo sus primeros estudios de latinidad y filosofía en el Colegio Seminario de la misma ciudad; y uno de sus catedráticos, el doctor Félix Restrepo, hombre de instrucción y talento, advirtiéndole en él afición y disposiciones admirables para el estudio de las matemáticas, supo estimularlo y dirigirlo de tal modo que, no sólo aprendió Caldas en pocos días los diminutos principios matemáticos contenidos en los escasos y anticuados libros que en aquella época se encontraban en el país, como Euclides, Wolfio y el Padre Tosca, sino que por los esfuerzos de su genio y de su perseverancia, dejó pronto muy atrás sus textos de lección y a su respetable maestro. Tan grande era el entusiasmo del joven estudiante por la ciencia de sus simpatías, que se traspasaba de ordinario cultivándola, y solía la aurora sorprenderle olvidado de sí sobre sus problemas. Advertidos sus padres de estas frecuentes vigiliadas, se las prohibieron, y aun lo privaba de luz su madre a la hora de acostarse, para que durmiera; pero él dábale arbitrios para eludir su tierna vigilancia, fingiéndose dormido, y tarde de la noche se procuraba vela encendida para continuar sus tareas.

Concluidos que fueron por Caldas los cursos reglamentarios de Filosofía, envióle al Colegio Mayor del Rosario de Bogotá, en donde obtuvo la beca el 21 de octubre de 1788; y sólo por complacer a su familia siguió los estudios de Jurisprudencia, sin perjuicio de los únicos de su agrado, pues dedicaba gran parte del tiempo a las Ciencias físicas y matemáticas, y con particularidad a la Astronomía. Coronó su carrera, como ha solido decirse, alcanzando los grados de bachiller, licenciado y doctor en Derecho, pero siendo apenas un mediano jurista; su vocación decidida era otra; y en solitarios ejercicios privados, adivinando como Pascal lo que no hallaba en los libros, o descubriéndolo por investigaciones serias, se había formado ya regular matemático y astrónomo teórico.

Por el año de 1793 regresó a Popayán, y forzado por circunstancias domésticas, hubo de dedicarse a especulaciones rastreras mercantiles en el territorio de Timaná y la Plata, que le salieron mal y que pudo abandonar al fin, resuelto a consagrarse a sus ocupaciones favoritas; a reducir a la práctica sus conocimientos geométricos y astronómicos aunque desprovisto de los medios indispensables, y escasos, sobre todo, de recursos pecuniarios. Hizo, en consecuencia, en 1796, un nuevo viaje a la Capital para buscar algunos libros, mayores luces y algunos instrumentos; y no habiendo encontrado éstos, viendo, como él mismo refiere, que era necesario suplir con la obstinación cuanto le faltaba, y concentrándose dentro de sí propio, determinó empezar fabricándolos, en el silencio y en la oscuridad de Popayán, en el corazón de los Andes, tomando por guía las Observaciones astronómicas del célebre marino español don Jorge Juan, por artifices auxiliares a un carpintero, un herrero y un platero, y por materiales aquellos de que le fuese dado disponer.

El primer instrumento astronómico que fabricó Caldas fue un gnomón de diomate, madera dura y fina que admite bastante pulimento; cuyo horizonte, de tres pulgadas de grueso, estaba apoyado en cuatro tornillos de hierro para nivelarlo y tomar alturas de sol con el objeto de arreglar una péndola; y como no tenía péndulo ni cronómetro para sus observaciones, reformó un reloj antiguo inglés de péndulo quitándole las piezas que servían para las campanas, a fin de que quedase más sencillo y menos expuesto a variaciones, y revisando y remontando con sumo cuidado el resto de la máquina.

Luego se propuso construir un cuadrante solar con su anteojo acromático, y hé aquí el procedimiento y sus resultados.

Fabricó un cuarto de círculo de madera de diomate, de cuatro pulgadas de espesor para que no se torciese, incrustó en él una faja concéntrica de estaño bruñido para servir de limbo, y trazó la graduación de éste con escrupulosa de-

licadeza. El centro del cuadrante era de marfil embutido, con una aguja muy fina clavada en él, de que pendía una pesita de plomo al extremo de un cabello humano, destinado a marcar los arcos de los ángulos o alturas medidas; y el instrumento giraba verticalmente sobre un eje central de acero fijado a un mástil de madera de naranjo, dándosele movimiento por medio de un cordón de seda atado al extremo del radio superior, que pasaba por lo alto del mástil e iba a envolverse abajo en una clavija o tornillo a cuya ebezza se aplicaban los dedos del observador. El plano horizontal del gnomón servía también para colocar el cuadrante en posición vertical.

Con indecible trabajo, multiplicando encargos y diligencias, logró hacerse a lentes para el anteojo de cartón que puso en su cuadrante, y cuyo vidrio objetivo estaba cortado por dos diámetros de cabello humano, perpendiculares entre sí. No pudiendo adaptar al cuadrante un nonio para la valuación de fracciones de la menor división del limbo, ideó el siguiente ingeniosísimo arbitrio: un tornillo muy fino en que el paso de la hélice estaba seguramente en conocida relación con el arco de esa división menor, atravesaba el anteojo en sentido perpendicular al cabello horizontal del objetivo, entrando por el centro de un círculo situado encima del anteojo, y cuya circunferencia se hallaba dividida en cien partes: lo que subía o bajaba el extremo visible inferior del tornillo, movido por arriba con un botoncito, lo indicaba un puntero en aquel círculo graduado. Observando, pues, la altura aparente de la respectiva fracción de arco sobre el cabello horizontal, y la vuelta que para recorrerla hacía el tornillo, marcada por el puntero, computaba con bastante aproximación la parte fraccionaria que debía agregar a la división del limbo más próxima a la vertical de la plomada del instrumento. Es notable coincidencia con esta idea original de Caldas la del tornillo nonio, de dos rosas separadas de paso desigual, indicado después en Francia por Mr. de Prony para mover los hilos de los micrómetros en los telescopios. (Hachette, "Tratado de las Máquinas", 1828, pág. 336).

El péndulo viejo rejuvenecido y el cuadrante que se ha descrito, cuya forma e historia causaron agradable sorpresa al Barón Alejandro de Humboldt a su paso por Popayán, fueron los instrumentos con que hizo Caldas sus primeras observaciones astronómicas, con que fijó la posición geográfica de su ciudad natal, y con que calculó varias otras latitudes y longitudes que se hallaron discrepar muy poco de las determinadas posteriormente con buenos instrumentos europeos. Antes de su segundo viaje a Bogotá, y durante su corta residencia aquí, ya había trabajado bastante con el barómetro, y publicado algunas de sus observaciones barométricas en el periódico titulado "Correo Curioso"; de manera que a la edad de veintiséis años estaba en plena posesión de todas las dotes intelectuales, naturales y adquiridas, y nociones prácticas necesarias para acometer con feliz éxito la alta empresa que meditaba de la carta general del antiguo Virreinato, para servir últimamente a la Astronomía como centinela y explorador del hemisferio austral celeste en la vecindad del ecuador, y para ser fundador de la buena enseñanza de las ciencias exactas en el país de su nacimiento.

En un informe dirigido por Caldas al Secretario del Virreinato, con fecha 16 de octubre de 1808 decía lo siguiente:

"En 1799 y principios de 1800 se presentaron a mi espíritu muchas ideas sobre la constancia del calor del agua en ebullición, y sobre su variación mudando de nivel. Las ideas se pusieron en práctica, y subí cuatro veces sobre los Andes de Popayán. Cargado de mis barómetros, termómetros, y de una lámpara de ebullición, verifiqué una larga serie de observaciones: el resultado fue que las montañas se pueden medir con el termómetro, como se hace con el barómetro".

Los pormenores de este descubrimiento importante, debido originariamente al contratiempo de la rotura de un termómetro inglés por la extremidad superior del tubo, estaban ya consignados en una memoria de Caldas, firmada en Quito en abril de 1802, y que dio a luz un amigo suyo el año 1819 en Burdeos, con innumerables errores tipográficos. Veamos lo que de ella aparece (1).

Forzado a rehabilitar su termómetro roto, observa que, después de fijados con rigurosa exactitud los términos ordinarios inferior y superior de la nueva escala termométrica, a saber, el de la congelación y el del agua en ebullición, y de trazada la escala, dividiendo el espacio intermedio en 80 partes iguales, resultaban los grados demasiado pequeños en comparación con los primitivos, e indicada con incremento notable la temperatura de Popayán. Reconoce desde luego que hay error: advierte más tarde no poder él derivarse del término de la congelación, igualmente fría en todas latitudes y alturas según sus propios experimentos, acordes con la doctrina corriente, y que provenía, por tanto,

(1) Véase la Memoria inserta en la página 190 de este número de la Revista de Ciencias.—N. D.

de estar deprimido el término superior de la escala; deduce de aquí que el calor del agua hirviendo no era en Popayán el mismo que en Londres, que calor igual debía suponer presión igual atmosférica; lee, medita, ensaya correcciones sobre bases hipotéticas inferidas de alguna frase vaga de un libro viejo, y se persuade al fin de que era necesario buscar el grado del calor del agua en aquella localidad de un modo directo.

¡Con qué viveza de colorido, con cuánta animación y entusiasmo profesional pinta su elegante pluma las dudas que le asaltan, las cuestiones que en su mente se encadenan, las soluciones que vislumbra, su firme propósito de perseguirlas por voluntad y por deber, y hasta la simple sucesión de los hechos!

De un esfuerzo en otro, de raciocinio en raciocinio, viene Caldas a parar con inefable gozo a esta serie de consecuencias: "El calor del agua hirviendo es proporcional a la presión atmosférica; la presión atmosférica es proporcional a la altura sobre el nivel del mar; la presión atmosférica sigue la misma ley que las elevaciones del barómetro, o, hablando con propiedad, el barómetro no nos enseña otra cosa que la presión atmosférica; luego el calor del agua nos indica la presión atmosférica del mismo modo que el barómetro: luego debe darnos las elevaciones de los lugares sin necesidad del barómetro, y con tanta seguridad como él". Pero modesto siempre y desconfiado de sus alcances, nuevas reflexiones rebajan a sus ojos el mérito de la deducción final, considerándola demasado obvia, y se rehusa a consentir en la idea de que ella no hubiese ocurrido ya, de tiempo atrás, a algún sabio europeo. Consultando, sin embargo, la Física experimental de Sigaud de la Fond, lo más moderno que encuentra, nada halla parecido a su teoría; y aun juzga todavía imposible que a tan grandes hombres se hubiesen ocultado tales pequeñeces. "¡Qué dudas —exclama—; qué suerte tan triste la de un americano! Después de muchos trabajos, si llega a encontrar alguna cosa nueva, lo más que puede decir es: no está en mis libros. ¿Podrá algún pueblo de la tierra llegar a ser sabio sin una acelerada comunicación con la culta Europa? ¡Qué tinieblas las que nos cercan! Pero ya dudamos, ya comenzamos a trabajar, ya deseamos, y esto es haber llegado a la mitad de la carrera".

Un buen termómetro de Dollond, cerrado en Londres, que afortunadamente consiguió Caldas, en que halló exacto el término del hielo, y que usó con todas las precauciones del caso, después de haberlo mareado con la escala de Reaumur y haberle adaptado un nonio que daba décimos de grado, vino a confirmar su principio fundamental sobre el calor del agua hirviendo; el cual resultó ser de 75° 65 en Popayán, a 22 pulgadas 11,2 líneas de altura barométrica. A esta observación agregó otras muchas, hechas en puntos de diferente nivel con presencia del termómetro y del barómetro, no sólo en las inmediaciones de Popayán sino también en la muy quebrada vía de tránsito de Popayán a Quito, con ocasión de un viaje a aquella ciudad emprendido por asuntos particulares en 1801, y todas aparecieron ratificando la conjetura proporcionalidad.

De esta abundante acumulación de datos obtuvo el definitivo para el objeto capital de sus investigaciones, y pudo ya resolver este problema. "Dado el calor del agua hirviendo en un lugar, hallar la elevación correlativa del mercurio en el barómetro, y la altura del lugar sobre el nivel del mar". La base experimental de la solución es como sigue:

Una pulgada de altura del mercurio en el barómetro corresponde a la fracción 0° 974 de cada uno de los grados con que el termómetro de Reaumur designe el calor del agua hirviendo (Agua destilada).

Conocido que sea, pues, para el nivel del mar el calor del agua hirviendo, o conocida la elevación del mercurio en el barómetro, por la observación de los grados de calor del agua hirviendo en un lugar, en la escala de Reaumur, se calcula inmediatamente la altura del lugar. Y la diferencia de nivel entre dos puntos puede calcularse también directamente, esto es, sin hacer entrar en la cuestión el nivel del mar, observando en ambos puntos los grados de calor del agua hirviendo y las alturas barométricas. Esto último fue lo que hizo Caldas para diferentes lugares, por ser a su juicio incierta todavía la exacta altura media del mercurio al nivel del mar, entre los trópicos, y tomaba por término de comparación el nivel de Popayán: basta una simple proporción, que es muy sencilla.

El exponente 0° 974

Es a una pulgada del barómetro,

Como la diferencia del calor del agua en los dos lugares, A la diferencia de alturas barométricas.

Un número de pulgadas, líneas, etc., que se quitarán de la altura conocida barométrica del primer punto si el segundo está más alto, o se le agregarán si está más bajo. Por supuesto, la cantidad es siempre sustractiva cuando se compara con el nivel del mar. Caldas traduce el procedimiento en una formulita algebraica, que copiamos en seguida

con algunos simples cambios de notación para darle mayor claridad.

Sean  $h$  la altura del barómetro al nivel del mar, o del lugar que sirve de término de comparación.

$c$  el calor del agua en el nivel mismo antedicho.

$e$  El exponente 0° 974.

$p$  Una pulgada a doce líneas del barómetro.

$c'$  El calor del agua, observado en un lugar cualquiera.

$z$  La altura desconocida del barómetro en el mismo lugar.

Se tendrá: 
$$z = h - \frac{p(c - c')}{e}$$
 comparado con el nivel del mar.

O bien: 
$$z = h \pm \frac{p(c - c')}{e}$$
 comparado con otro nivel (1).

Para simplificar las observaciones con el calor del agua, de tal manera que cualquiera pudiese hacerlas sin necesidad de otro cálculo que el de la altura del lugar correlativa con la del mercurio en el barómetro, y sin usar otro instrumento que el termómetro, Caldas computó que 18½ grados de la escala de Reaumur corresponden a 19 pulgadas del barómetro, multiplicando el exponente 0° 974 por 19. Partiendo luego de este principio, tomó sobre dicha escala en el termómetro 18½ grados, pasó esta magnitud al otro lado desde los 80 grados del término superior, correspondiente a 28 pulgadas barométricas al nivel del mar, para abajo, la dividió en 19 partes que representarían bajando 27, 23, etc. pulgadas del barómetro, y aplicó por último un nonio que diese fracciones de pulgada de media en media línea. Es notorio que, provisto el termómetro de las dos escalas dichas, hace de todo punto innecesaria la penosa y arriesgada conducción del barómetro.

Aguardaba Caldas con impaciencia la llegada del Barón de Humboldt a Popayán, para someter a su juicio la teoría que con tanto esmero había creado y perfeccionado, y saber al fin si era nueva. El ilustre viajero sólo pudo citar otra teoría imperfecta y precaria, indicada por Sudio, de que él ya había tenido conocimiento por la obra de Mr. Sigaud, basada en la simple observación termométrica de la temperatura. "¿Cómo es posible, dice nuestro malaventurado compatriota, que el temple de la atmósfera, variando hasta el infinito en un mismo nivel, en que influyen el lugar, la reflexión, un viento, una nube, la hora, pueda servir con firmeza para determinar la elevación?"

"Aun cuando se supongan dos observadores que de convenio observen al mismo momento, ¡cuántas causas locales, y particulares a cada estación, alterarán el licor del termómetro! ¡Qué raro, qué difícil hallar un día perfectamente sereno! Y sólo esta circunstancia, qué limitado hace el método de Heberden y de Sudio! Por el contrario, el del agua hirviendo presenta toda la comodidad, toda la precisión que se pueden apetecer. Que sea el tiempo sereno, nublado, frío, caluroso, con viento; que el observador esté a cubierto o expuesto, el agua hirviendo indicará siempre en el termómetro un calor proporcional a la presión".

Entró, pues, Caldas en posesión de su descubrimiento; y a pesar de la noticia que de él tuvo Humboldt, a pesar del largo tiempo transcurrido, todavía no se le conoce en Europa, según parece, y muy poco en nuestro país. Su memoria circunstanciada, impresa en Burdeos en 1819, en castellano, y por un original que había mutilado el voraz comensal de nuestras costas, salió, como ya se dijo, plagada de errores, y además no ha tenido circulación; será conveniente reimprimirla, expurgada de sus graves defectos, con amor e inteligencia; no menos en honra del grato nombre de su autor, que para utilidad común.

Indispensable, aunque penoso, es hacer aquí notar que el Barón de Humboldt no correspondió de la manera que era de esperarse a la confianza y noble franqueza de Caldas, en lo relativo a su descubrimiento del principio invariable de variabilidad del calor del agua en ebullición; no obstante haberlo admitido como original después de ceder el campo en la objeción que propuso, de que el calor del agua variaba a la misma presión hasta un grado, según lo afirma Caldas en su Memoria, y no obstante haberse aprovechado de él en el curso obsecuente de sus exploraciones científicas. En 1803 dirigió aquel sabio desde Guayaquil al doctor José Celestino Mutis el primer bosquejo de su "Cuadro físico de las regiones ecuatoriales": "este bosquejo fue publicado por Caldas en el "Semanao" de 1809 fielmente traducido del respectivo manuscrito, y nada se hablaba en él de observaciones del señor Barón ni de persona alguna sobre el calor del agua. Más tarde, el "Cuadro" recibió notable ensanche y pulimento de mano de su autor, y así ensanchado y perfeccionado se le encuentra inserto en español con la correspondiente advertencia, en la reimpresión del Semanario hecha en París en 1849 por el señor Acosta: allí hay una sec-

(1) Para conservar cuidadosamente el valor histórico de la Memoria impresa en Burdeos (página 190) se ha dejado ésta con los errores del original que indica Lino de Pomo.—N. D.

ción con el encabezamiento "Grado de calor del agua hirviendo a diversas alturas", en que se lee lo que sigue:

"El grado de calor que adquieren los líquidos antes de hervir depende del peso de la atmósfera, y como este peso varía como las alturas sobre el nivel del mar, cada altura tiene su término o punto de ebullición correspondiente... (Sigue una tabla). En el curso de mis viajes hice muchos experimentos sobre el hervor del agua en las cimas de los Andes; me propongo publicarlos, y con ellos otros ejecutados por M. Caldas, natural de Popayán, físico distinguido, que se ha consagrado con un ardor sin ejemplo a la Astronomía y a muchos ramos de la Historia natural... etc."

Ni una sola palabra acerca del descubridor de ese principio en América, por sus propios aislados esfuerzos.

Fruto del viaje de Caldas de Popayán a Quito en el año de 1801 fue una Memoria sobre la nivelación de las plantas que se cultivan en la vecindad del ecuador, que formó y remitió en 1802 al señor Mutis, a quien la dedicaba. Ese trabajo, que contenía importantes observaciones aplicables a diversos cultivos, y con especialidad al del trigo, era ensayo de otro más útil y grandioso que meditaba, y para el cual continuó recogiendo materiales por largo tiempo: el de la Geografía de las plantas del Virreinato de Santafé y su carta botánica con perfiles de las varias ramificaciones de los Andes en la extensión de nueve grados de latitud, que diesen a conocer la altura en que vegeta cada planta, el clima de que necesita para vivir, y el que mejor conviene a su desarrollo. Con este motivo, por la Memoria sobre el calor del agua, por un plan de viaje científico a la América septentrional, y por otras recomendaciones honorosas, empezó a conocerle el citado señor Mutis, distinguido jefe de la Expedición Botánica planteada a expensas del tesoro y bajo su dirección desde 1782; y le agregó a ella con las más lisonjeras expresiones y risueñas esperanzas en mayo del mismo año de 1802, haciéndole entender que era su principal encargo recoger la vegetación del reino de Quito, con especial atención a las quinas, y en segundo lugar la Geografía y estadística del mismo territorio, las observaciones astronómicas, barométricas, termométricas, etc., y la descripción de usos y costumbres. Para el desempeño de todo esto le proveyó de un telescopio acromático, un cronómetro, algunos tubos de barómetro, tres termómetros, algunos libros y moderados auxilios pecuniarios.

Aceptando, y ayudado también con instrumentos y dinero por otros generoso protector de sus talentos, empezó Caldas una serie de excursiones científicas saliendo de Quito en julio de 1802, después de haber observado el solsticio de junio, hacia los Corregimientos de Ibarra y Otavalo, cuya carta levantó por observaciones astronómicas y trabajos geodésicos, en que midió las montañas nevadas de Cotacachi, Mojanda e Imbabura, entrando en el cráter de este último volcán, y colectó, describió y diseñó multitud de plantas. La fijación exacta de la latitud de Quito, con diversos objetos, le había ocupado y siguió ocupándole de una manera seria; y a su regreso a aquella ciudad, por instancias del Presidente Barón de Carondelet y por recomendación de Mutis, se comprometió a explorar el territorio por donde se pretendía abrir un nuevo camino de Ibarra hacia la embocadura del río Santiago, en el mar Pacífico, llamado camino de Malbucho.

Penetró en efecto en aquellos bosques enmarañados, solitarios y malsanos, y desempeñó su comisión cumplida satisfactoriamente en julio y agosto de 1803; levantando el plano topográfico con minucioso trazado del curso de los ríos, y con determinación astronómica y barométrica de todos los puntos importantes. Hizo numerosas herborizaciones, cortó el perfil del terreno desde la nieve perpetua hasta el océano, estableció la altura del mercurio y el grado de calor del agua hirviendo al nivel del mar; y al cabo de indecibles penalidades se refirió enfermo de calenturas que le mantuvieron por muchos meses en estado valedudinario.

Los días de su lenta convalecencia fueron empleados en arreglar y poner en limpio los resultados de la exploración, en notables observaciones astronómicas, y en apresto de instrumentos, libros y lo demás necesario para una nueva y más extensa correría en dirección al sur de Quito, en busca de las quinas; y acaso de mayor interés para Caldas por seguir las huellas de La Condamine y Bouguer en su memorable viaje científico del siglo anterior, por comparar con las observaciones de aquellos académicos y de sus ilustres compañeros, las suyas propias, y por salvar algunas reliquias de los destruidos monumentos de su inmortal trabajo. La salida tuvo lugar el 10 de julio de 1804.

Recorrió los Corregimientos de Latacunga, Ambato, Riobamba y Alausí, la Gobernación de Cuenca, y el Corregimiento de Loja hasta los confines del Perú, acopiando datos astronómicos y geodésicos para la carta geográfica que confeccionó después. Recogió, describió y diseñó cinco especies de quinas y gran número de plantas útiles; hizo multitud de observaciones astronómicas, barométricas, meteorológicas y sobre el calor del agua, que en la cumbre del Asuy resultó ser 69,3 grados de Reaumur; midió y dibujó los res-

tos de varios palacios, fortalezas y caminos de los antiguos Incas; y como tesoro precioso se apoderó de una lápida de mármol blanco de las colocadas por M. de La Condamine con inscripciones relativas a la medición del grado del meridiano terrestre, la cual había servido por largos años de puente en una acequia, y quitada de allí iba a ser perforada para colocarla de rejilla en otra acequia. En el curioso itinerario de esta peregrinación, que existe íntegro en la Biblioteca Pineda, hoy Biblioteca de Obras nacionales, llama la atención del lector el sentimiento profundo con que lamentaba Caldas la extinción completa de todo vestigio material de los trabajos de los académicos franceses. "¡Qué suerte tan triste, dice entre otras cosas, la del viaje más célebre de que puede gloriarse el siglo XVIII! Lápidas, inscripciones, pirámides, torres, todo cuanto podía anunciar a la posteridad que estos países sirvieron para decidir la célebre cuestión de la figura de la tierra, ha desaparecido. Nosotros, deseosos de perpetuar lo que se pueda, hemos fijado en nuestro plano (de la ciudad de Cuenca) el lugar en que existió esta torre (de la iglesia mayor), más célebre que las pirámides de Egipto".

Esa misma relación contiene reglas prácticas interesantes para el uso del barómetro. De ella aparece una observación adicional de Caldas de la temperatura del agua en ebullición; a saber: que avivado ya el fuego lo necesario para obtener el hervor del agua, y conseguido éste, el grado de calor baja cuando se sopla el fuego o lo bate naturalmente el aire; y otra observación zoológica, que acredita ser dos las especies del cóndor de los Andes, una de color negro brillante con collar blanco, y otra de color enteramente pardo. Allí resalta su compasivo afecto por la desdichada raza indígena, víctima de los Corregidores, verdaderos Verres, opresores de los indios, que sólo pensaban en enriquecerse por esos infelices, antiguos señores de la tierra, convertidos en máquinas destinadas a las comodidades de los Curas, Corregidores y poderosos. Allí se lo descubre cada día algún pensamiento de amor a las ciencias, a la Patria, a la humanidad, de gratitud a los que algo hacen por la propagación de las luces, por la mejora material de los poblados; de indignación contra la presuntuosa ignorancia de los nobles, contra los vicios del clero, contra los abusos de los mandatarios. Y allí se tropieza frecuentemente con animadas descripciones y con felices frases jocosas, como la de llamar purgatorio de los astrónomos al cielo nebuloso de Tigua y de Cuenca, y a los salvajes y miserables pastores de las altas regiones contiguas a la nieve, japones de la línea.

El 25 de diciembre de 1804 estuvo Caldas de regreso en Quito.

Consagró tres meses a dirigir y ordenar los abundantes materiales colectados en su expedición al sur, a determinar con precisión la longitud del péndulo de segundos en aquella ciudad, a corregir su plano, a observar la ley de sus variaciones barométricas, y a multiplicar los elementos astronómicos para la fijación de su posición geográfica, especialmente en cuanto a la longitud, en que de los trabajos anteriores aparecía hasta grado y medio de discrepancia; y llevando adelante el plan de exploraciones principiado, salió hacia Pasto, Popayán y Bogotá el día 28 de marzo de 1805.

Después de atravesar el territorio ya reconocido de Otavalo e Ibarra, en que nada faltaba por hacer, prosiguió su tarea científica en la antigua Provincia o demarcación de los Pastos que se extendía desde el río Chota hasta el Guáitara; en la Gobernación de Pasto y Popayán hasta Quilichao y las cercanías de Cali por el occidente, y hasta el páramo de Guanacas por el norte; y en la Plata, Timaná, Neiva y demás Distritos poblados de la vasta hoyada del río Magdalena en la ruta hacia la Capital. Colectó quinas de diversas especies, y esquelétos gran número de plantas; hizo importantes correcciones en la acreditada carta del reino de Quito, por Maldonado, y fijó astronómicamente y por operaciones geodésicas las posiciones de varios lugares; trabajó con el barómetro y el termómetro; continuó sus apuntamientos de estadística; y el 10 de diciembre se presentó en Bogotá al señor Mutis, con todo el material que había acopiado desde 1802 hasta aquella fecha (es decir en cuatro años afanosos), contenido en diez y seis cargas comunes.

Consistía este acopio, según la relación oficial de Caldas, en un "herbario respetable de cinco a seis mil esquelétos, dos volúmenes de descripciones, muchos diseños de las plantas más notables, semilla, cortezas de las útiles, algunos minerales, el material necesario para formar la carta geográfica de la mitad del Virreinato (1), la carta botánica y la

(1) Debe entenderse que parte del material para la carta geográfica eran trabajos de época anterior, hechos por otras personas, como los de Maldonado y La Condamine, del Ingeniero Talledo, de Fidalgo, de la Comisión Delimitadora con el Brasil, y aun de Humboldt, de que poseía bastantes trazos; pues que hasta entonces no le había sido posible visitar el territorio en toda su extensión.

zoográfica, los perfiles de los Andes en más de nueve grados, la altura geométrica de las montañas más célebres, más de mil y quinientas alturas de diferentes pueblos y montañas deducidas barométricamente, un número prodigioso de observaciones meteorológicas, un volumen de astronómicas y magnéticas, y algunos animales y aves<sup>1</sup>.

Trajo, además, consigo una colección numerosa de epítipas, o impresiones de las plantas vivas sobre el papel con el auxilio de la prensa portátil, y dos volúmenes descriptivos de usos, costumbres, industria, agricultura, tintes, recursos, población, enfermedades endémicas, vicios, literatura, etc., en el país recorrido. Así consta de la misma relación.

En agosto de 1806 registró los montes de Zipacón, Anolaima, Mesa de Juan Díaz y de Limones, Melgar, Cunday, Paquí y Fusgasugá para completar sus conocimientos en punto a las quinas; con lo cual pudo ya afirmar haber visto vivas en sus lugares nativos todas las del Virreinato, y tenerlas cuidadosamente estudiadas. Por los diseños de Caldas se formaron las grandes láminas de aquellas quinas incorporadas en la Flora de Bogotá, que se adelantaba en las oficinas de la Expedición Botánica.

El señor Mutis había recibido con el más grande agasajo a Caldas, se había mostrado plenamente satisfecho de sus trabajos y de su arribo a la capital, le había hecho entrega del Observatorio astronómico, que construido por sus esfuerzos y terminado desde el 20 de agosto de 1803, no estaba en servicio todavía.

Este bello y sólido edificio, primer templo erigido a Urania en el nuevo continente, según se expresa Caldas al describirlo, y monumento que mientras exista recomendará con elocuencia el venerando nombre de Mutis a todo patriota sincero, a todo amigo de las ciencias, es en lo principal una torre octágona de 4 metros 22 centímetros de lado (13 pies de rey), y 18 metros 19 centímetros (56 pies) de altura. Su diámetro interior, o sin grueso de muros, mide 8,77 metros. Tiene tres cuerpos, siendo el centro un salón con siete ventanas muy rasgadas, con bóveda superior hemisférica perforada para dar paso a un rayo de luz que cae sobre la meridiana trazada en el pavimento; que forma un gnomón de 12,21 metros de elevación, y que está coronado por una azotea. La escalera sube en espiral por otra torre cuadrangular adherida a una de las caras de la principal, y que se eleva hasta 23,55 metros; conteniendo en lo alto un pequeño gabinete de observación, también cubierto con bóveda con ranura de norte a sur.

Caldas lo estrenó, empezando por trazar la meridiana y por montar los instrumentos que permanecían encajonados. Los que recibió enviados de España por el Gobierno o proporcionados por el señor Mutis, fueron: un cuarto de círculo de Simson, dos teodolitos de Adams, un grafómetro, algunos octantes y un horizonte artificial; cuatro telescopios acromáticos y tres de reflexión de Dollond y varios anteojos menores; termómetros de Dollond y de Nairne, barómetros con seis docenas de tubos de remplazo y brújulas de diversas clases; dos cronómetros de Bmmery y el péndulo astronómico, obra maestra de Graham, que después de servir a los Académicos franceses del viaje al Ecuador para la determinación de figura de la tierra, había pasado por venta de manos de La Condamine a las de un fraile dominicano de Quito, de éste a la Audiencia territorial, luego a un hábil relojero y de él lo obtuvo Caldas por compra para el Observatorio, considerándolo justamente como alhaja de inestimable precio. A todo esto se agregaba, por donación de don José Ignacio Pombo, desde Cartagena, un cuarto de círculo de Bird, de 18 pulgadas de radio y con micrómetro exterior, que había usado el Barón de Humboldt en su viaje al Orinoco; una grande aguja azimutal, un teodolito, un excelente sextante con limbo de platina y las tablas astronómicas francesas o del Observatorio de la isla de León para muchos años.

Desde entonces, y ayudado tan sólo por un sirviente ágil y de comprensión despejada, a quien adoptaba en lo que era necesario, principió Caldas y prosiguió con perseverancia infatigable, antes y después del fallecimiento del señor Mutis, a la edad de setenta y siete años, ocurrido el 11 de septiembre de 1808, una serie metódica de observaciones astronómicas que comprendía las alturas diarias meridianas del sol, las de las estrellas en las noches despejadas, los eclipses de luna y de sol, las immersiones y emersiones de los satélites de Júpiter, las ocultaciones de astros por los planetas y demás fenómenos celestes notables; y series de observaciones diarias, a tres horas diferentes, con el barómetro, el termómetro y el higrómetro; además de trabajos especiales sobre las refracciones astronómicas al nivel y latitud del Observatorio, de la revisión, coordinación y complementación de sus apuntamientos anteriores, de algunas operaciones geométricas hechas en los alrededores de la ciudad, como la que tuvo por objeto medir la altura del cerro

nevado del Tollma, y sin perjuicio de sus quehaceres en su calidad de agregado a la Expedición Botánica (1).

En cuanto a esto último, Caldas hubo de pasar por no pocos sinsabores en el interés de las ciencias y en guarda de su reputación después de la muerte de Mutis. Era preciso recoger con buen orden, con inteligente, cuidadosa e imparcial discriminación, los manuscritos y colecciones científicas de aquel sabio, calificado por Linneo de esclarecido botánico americano, cuyo nombre inmortal jamás borrará el tiempo; y por Cavanilles de varón sapientísimo, digno de ser inscrito entre los príncipes de la Botánica en Europa. Era preciso dar forma regular a sus trabajos, que habían costado al erario crecidas sumas, completarlos y prepararlos para la luz pública. Y hecho con prolijidad y solemnidad, con intervención del Secretario del Virrey, el examen e inventario de sus registros, legajos y colecciones, se halló todo en confusión, todo incorrecto y deficiente. La obra magna de la Flora, con lagunas y vacíos muy reparables, con descripciones poco inteligibles y truncas, con falta de muchas láminas. Y celos y animosidades deplorables, y sobre de mezquindad e indolencia en la autoridad superior, impedían obrar en concierto y buena armonía, entrababan todo plan racional. Mutis había sentido, desde luego, en vida, la necesidad de iniciar en los misterios de su gabinete de estudio a algún sujeto capaz de comprenderlos, y muchas veces dijo a Caldas, por escrito y de palabra, que él sería su sucesor, y como tal su confesor político, depositario de todos sus conocimientos, de sus manuscritos, de sus libros, de sus riquezas; pero lo muy avanzado de su edad, lo decadente de su salud y la habitual reserva de su carácter hicieron que bajase al sepulcro antes de principiar la confesión prometida, antes de haber levantado el velo para introducir al neófito en el santuario. Caldas exhalaba, con tal motivo, sentidas quejas, al contemplar cuán difícil era descifrar los enigmas de Mutis y llevar a cumplida madurez los frutos de su costosa Expedición. Si entre esas quejas se le escaparon a veces frases un tanto depresivas del mérito incontestable del hombre distinguido a quien más de una vez colmó y colmaba de elogios, y a quien se mostró siempre cordialmente agradecido, hay que atribuir las al calor de un noble entusiasmo.

En vista de la situación de las cosas, los empeños de Caldas se dirigieron a salvar de la ruina que amenazaba a la Flora sus trabajos botánicos de la parte meridional del Virreinato. Reclamólos con energía, haciendo presente que tenía un derecho indisputable a ellos; que le habían costado su dinero y su salud; que habiendo sólo él visto vivas las plantas de su herbario, sólo él poseía su clave y podía dar ordenación a su trabajo, y manifestando que se proponía arreglarlos y publicarlos si se le prestaban, para ello, los necesarios auxilios. No lo consiguió, y conforme lo predijo, sus trabajos y los de Mutis corrieron igual suerte, de perderse y ser olvidados, yendo a parar como despojo de cruceses soldados a un rincón de España.

La época más dichosa de la vida de Caldas fueron los años en que gozó de la plena y pacífica posesión del Observatorio. Digno sacerdote de la divinidad tutelar de aquel santuario elegante consagrado fervorosamente a su culto, pasaba allí la mayor parte del día con sus libros, con sus instrumentos, o con la pluma en la mano, en diversas tareas científicas a que se había dedicado; pasaba allí también parte de la noche si el estado del cielo era favorable para las observaciones astronómicas; y allí le amanecía, tras de pocos ratos de inquieto sueño en su catre de camino, cuando así lo demandaba la circunstancia grave de algún notable fenómeno. Un pariente inmediato y dos o tres amigos íntimos, incapaces de abusar de su confianza, y algún jovencito que recibía de él lecciones de matemáticas, eran las únicas personas a quienes franqueaba sin disgusto la entrada de aquella su habitual residencia, en que el espíritu de orden todo lo regulaba, y el menor acto de perturbación era un crimen.

Habíale asignado el Virrey, después del fallecimiento del señor Mutis, mil pesos de dotación anual como adjunto a la Expedición Botánica en cuyo arreglo intervenía, y como encargado del Observatorio, y el mayordomo de la Expedición le suministraba papel y algunos útiles de servicios; y entre los deberes correlativos que tenía impuestos, y que desempeñaba con escrupulosa puntualidad, era uno de ellos el de informar cada cuatro meses sobre los trabajos astronómicos que estaban a su cargo. En cuanto a los primeros, el período se extendió después a un año.

En uno de estos informes, de fecha 19 de julio de 1809, participaba Caldas estar ocupado con empeño preferente en tres obras, a saber:

"1<sup>ª</sup> Colección de observaciones astronómicas hechas en el Virreinato de Santafé de Bogotá desde 1797 hasta 1805, con

(1) La mayor parte de estos trabajos se ha perdido para la posteridad. Por más diligencias que se han hecho no ha sido posible hallar ni una siquiera, de las observaciones astronómicas de Caldas, para darle cabida en esta Revista.—N. D.

todas las que se han verificado en el Real Observatorio astronómico de esta Capital, desde 1806 para adelante". El objeto de la obra era la geografía y topografía del país que comprenden hoy las dos Repúblicas de Nueva Granada y Ecuador: su carta perfeccionada y completada con una memoria especial anexa, relativa a la longitud de Quito. Nunca se apartó de la mente de Caldas este gran pensamiento, su pensamiento favorito, cuya realización exigía considerable tiempo, perseverancia y paz interior; por dondequiera que viajaba, aun en las posteriores circunstancias políticas harto calamitosas, recogía con esmero materiales geográficos, topográficos y estadísticos; y en varias ocasiones presentó mapas o cartas parciales, planos de terrenos poco extensos, y croquis de caminos, de ríos, etc., a las autoridades que pedían o necesitaban estos datos.

"<sup>2</sup> Cinchografía, o geografía de los árboles de la quina, formada sobre las observaciones y medidas hechas desde 1800 hasta..." Allí se resolvían varios problemas botánico-económicos para reconocer, dando un lugar de los Andes ecuatoriales, si hay quinas en sus bosques, cuáles especies se producen y qué especie prosperará mejor por el cultivo; para designar los lugares más adecuados a ese cultivo, etc. Todavía deseaba Caldas hacer exploraciones nuevas en los Andes del Quindío, que no tenía visitados, para dar perfección a esta obra enteramente suya, pero no le fue posible verificarlo. Ignoramos el estado en que dicha obra quedó, y presumimos que, con título cambiado, es la Quinología puesta en limpio de su propia mano y firmada con su nombre, que fue vendida después de su muerte a un extranjero por la señora su viuda, en momentos de necesidad extrema, y que, rescatada como reliquia preciosa, existe hoy en poder de un compatriota nuestro, el señor M. M. Mosquera.

"<sup>3</sup> Fitografía, o geografía de las plantas del Ecuador comparadas con las producciones vegetales de todas las zonas y del globo entero, formada sobre las medidas y observaciones hechas en la vecindad del Ecuador desde 1800 hasta..." Formaba el fondo de esta obra la carta botánica del Virreinato, con diez y ocho grandes láminas de planos y perfiles en los Andes ecuatoriales; estaba ella dividida en tres partes principales: plantas medicinales, plantas útiles para la subsistencia y para las artes, y plantas de aplicación desconocida, o vegetación en general; y la precedía un extenso discurso sobre todos los grandes fenómenos del globo, altura, temperatura, meteoros, etc., que influyen en la vegetación. Ya se ha dicho antes algo acerca de este proyecto colosal.

En 19 de noviembre remitió Caldas al Virrey la memoria que había redactado acerca de las refracciones astronómicas al nivel y latitud del Observatorio; dedicándosele junto con una planta a cuya flor había puesto en su obsequio el nombre de Amarilla.

A principios de 1809 le había sido conferida la cátedra de una clase elemental de matemáticas que se estableció en el Colegio del Rosario, y dedicaba a su desempeño una hora diaria. Tomó posesión de dicha cátedra en un mismo acto con otro sujeto respetable que se encargaba de una de Jurisprudencia; éste pronunció un pequeño discurso inaugural; y a él siguió el de Caldas, que merece citarse, reducido a estas pocas palabras:

"Señores: El ángulo al centro es duplo del ángulo a la periferia".

Tiempo es ya de traer a cuenta la empresa grandiosa en su objeto, y eminentemente patriótica, de la publicación del "Semanario del Nuevo Reino de Granada", llevada a ejecución desde el día 3 de enero de 1808, fecha del primer número.

Varios sujetos ilustrados y patriotas de la Capital, americanos todos, cooperaron con sus esfuerzos a dar vida e impulso a la empresa, pero el director y el alma de ella era Caldas. Aquel periódico abrió su carrera cuando en la vasta extensión del Virreinato no existía otro que el que, bajo el título de "Redactor Americano", publicaba en Bogotá el bibliotecario real don Manuel del Socorro Rodríguez, natural de la isla de Puerto Rico, bajo la dirección de la autoridad, papel bien intencionado pero indigesto, de noticias y versos, que salía tres veces por mes. En el "Semanario", consagrado a la difusión de las luces y al fomento de los intereses materiales del país, hasta donde era compatible con las trabas del régimen colonial, fue donde empezaron a revelarse al mundo la vasta instrucción y alta inteligencia de Caldas, la sublimidad de sus pensamientos, su estilo fluido y correcto aunque siempre grave, y sobre todo su hambre y sed insaciables de bien público: apareció en pliegos semanales en 1808 y 1809, y continuó después bajo la forma de cuadernos o memorias mensuales, de que no alcanzaron a imprimirse sino once, y con mucho retardo, por haber sólo dos imprentas, escasas además de viejas, y estar ellas cargadas de trabajo con motivo de las ocurrencias políticas.

Dos producciones importantes de Caldas merecen especial mención, entre las diversas suyas contenidas en el primer bienio del "Semanario".

1<sup>o</sup> "Estado de la Geografía del Virreinato, con relación a la economía y al comercio, etc."

A grandes pinceladas traza el autor el cuadro geográfico del país, diseñando sus límites, sus costas, sus cadenas de montañas, sus páramos y nevados, sus altas mesetas y bajas planicies y sus valles, y el contrapuesto curso de sus aguas; computando la extensión de su litoral en ambos mares y su área territorial; indicando la elevación sobre el nivel del mar, la temperatura, la vegetación, la calidad del suelo, las condiciones atmosféricas y los fenómenos meteorológicos de sus tan variadas regiones; analizando las ventajas de su posición y configuración para sus relaciones con todos los pueblos de la tierra, y sus vías naturales o más practicables de comunicación, fluviales y terrestres, para el tráfico interior; dando idea de sus productos vegetales y riquezas minerales, de los animales que pueblan sus bosques y sus ríos, y de las razas de la especie humana que viven agrupadas o dispersadas en él; retratando en rasgos de encantadora prosa poética, el magnífico espectáculo de la erupción de un volcán, la majestad imponente de las tempestades andinas, los horrores de un terremoto en la vecindad de la línea equinoccial; y, en el contraste de las bellezas y recursos naturales con el atraso y miseria de los habitantes, llamando la atención hacia las necesidades de éstos, hacia planes realizables de adelanto positivo en el conocimiento del terreno, en la educación pública, en la mejora de los caminos y de los canales navegables. Muchas interesantes citas pudieran hacerse, como muestras del estilo y de las ideas de Caldas en este escrito, y de la osada franqueza con que acostumbraba expresarse: basten las siguientes:

"La posición geográfica de la Nueva Granada parece que la destina al comercio del universo. Situada bajo la línea, a iguales distancias de México y California por el norte como de Chile y Patagonia por el sur, ocupa el centro del Nuevo Continente. A la derecha tiene todas las riquezas septentrionales, a la izquierda todas las producciones del mediodía de la América. Con puertos sobre el Pacífico y sobre el Atlántico, en medio de la inmensa extensión de los mares, lejos de los huracanes y de los carámbanos de las extremidades polares de los continentes puede llevar sus especulaciones mercantiles desde donde nace el sol hasta el ocaso. Mejor situada que Tiro y que Alejandría, puede acumular en su seno los perfumes del Asia, el marfil africano, la industria europea, las pieles del norte, la ballena del mediodía, y cuanto produce la superficie de nuestro globo. Ya me parece que esta Colonia afortunada recoge con una mano las producciones del hemisferio en que domina la Osa, y con la otra las del opuesto: me parece que se liga con todas las naciones, que lleva al polo los frutos de la línea, y a la línea las producciones del polo. Convengamos, nada hay mejor situado en el viejo ni en el nuevo mundo que la Nueva Granada... Volvamos ahora nuestros ojos sobre nosotros mismos, registremos los departamentos de nuestra propia casa, y veamos si la disposición interna de esta Colonia corresponde al lugar afortunado que ocupa sobre el globo.

"La extremidad septentrional del Virreinato, la parte más estrecha del Nuevo Continente, la que constituye el Istmo de Panamá, el más célebre del universo, debió llamar la atención de todos los políticos desde la época de su descubrimiento. Una lengua de tierra de quince leguas de ancho, cortada en todos sentidos por ríos que van a desembocar directamente a los dos mares, cuyas montañas apenas merecen este nombre, llamaba a su reconocimiento a todos los geógrafos y a todos los estadistas. No se puede oír sin humillación que hayan corrido trescientos años desde aquella época y que hasta hoy no tengamos un plano que nos dé idea del interior del país, de las proporciones o dificultades de la navegación de esos ríos, de su origen y posibilidad de unirlos. Há mucho tiempo que se habla del Atrato, de su inmediación al San Juan, del arrastradero de San Pablo, y se ha mirado como fácil la unión del Pacífico con el Atlántico. Pero, ¿qué hemos hecho con estas esperanzas lisonjeras? No hemos dado un solo paso en esta materia importante, y capaz de hacer mudar de aspecto las ideas mercantiles de la América...."

Empezando a describir el curso del río Magdalena, da un informe curioso, y que en aquel tiempo tenía, además, el mérito de la novedad.

"San Agustín es el primer pueblo que baña: está habitado por pocas familias de indios, y en sus cercanías se hallan vestigios de una nación artista y laboriosa que ya no existe. Estatuas, columnas, adoratorios, mesas, animales y una imagen del sol desmesurada, todo de piedra, en número prodigioso, nos indican el carácter y las fuerzas del gran pueblo que habitó las cabeceras del Magdalena. En 1797 visité estos lugares, y vi con admiración los productos de las artes de esta nación sedentaria de que nuestros historiadores no nos han transmitido la menor noticia. Sería bien interesante recoger y diseñar todas las piezas que se hallan esparcidas en los alrededores de San Agustín: ellas nos harían conocer el punto a que llevaron la escultura los habi-

tantes de esas regiones, y nos manifestarían algunos rasgos de su culto y de su policía".

Caldas menciona con honor algunos trabajos corográficos de don Francisco Javier Caro (1779) y del ingeniero don Vicente Talledo; se entusiasma hablando de los trabajos inmortales hidrográficos del marino español Fidalgo, en las costas de la Nueva Granada; y con respecto al quiteño Maldonado, autor de la carta del reino de Quito, se expresa en estos términos:

"Jamás lloraremos dignamente la pérdida de este hombre grande, que proyectaba nuestra felicidad. Si conocemos una parte de sus acciones lo debemos a una pluma extranjera (de La Condamine). Ingratos, casi hemos olvidado su memoria: las más célebres Academias de la Europa han pronunciado sus elogios, y sus compatriotas apenas lo conocen: el quiteño se afana por pasar a la posteridad el nombre de un juez que le compuso una calle, y ha olvidado erigir un monumento al hombre más grande que ha producido ese suelo. El elogio histórico de este geógrafo debía muy bien ocupar los talentos de sus conciudadanos".

2º "El influjo del clima sobre los seres organizados".

De este artículo, que contiene tantos pensamientos como rengones, y cuyo lenguaje animado abunda en bellezas de todo género, no puede dar cualquier análisis sino imperfecta noticia.

"Por clima, dice Caldas, fijando para la materia que va a tratar su punto de partida, entiendo no solamente el grado de calor o frío de cada región, sino también la carga eléctrica, la cantidad de oxígeno, la presión atmosférica, la mayor o menor densidad del aire, la abundancia de ríos y de lagos, la disposición de las montañas, las selvas y los pastos, el grado de población o los desiertos; los vientos, las lluvias, las nieblas, el trueno, la humedad, etc. La fuerza de cada uno de estos agentes poderosos de la naturaleza sobre los seres vivientes, combinada de todos modos y en proporciones diferentes, es lo que llamo influjo del clima.

"Las materias que el hombre saca del reino animal y vegetal, unidas a las bebidas ardientes o deliciosas, la facilidad o lentitud de asimilarlas por la digestión, los buenos o malos humores que producen, en fin, todo lo que puede perfeccionar o degradar, disminuir o aumentar al animal, es lo que llamo influjo de los alimentos.

"La robustez o debilidad de los órganos, el diferente grado de irritabilidad del sistema muscular y de sensibilidad en el nervioso, el estado de los sólidos y de los fluidos, la abundancia o escasez y consistencia de éstos, la más o menos libre circulación, en fin, el estado de las funciones animales, llamo constitución física del hombre.

Y más adelante: "El cuerpo del hombre, como el de todos los animales, está sujeto a todas las leyes de la materia: pesa, se mueve y se divide; el calor lo dilata, el frío lo contrae; se humedece, se seca; en una palabra, recibe las impresiones de todos los cuerpos que lo rodean. Y cuando su parte material sufre alguna alteración, su espíritu participa de ella. Obrando (el clima) sobre su espíritu, obra sobre sus potencias: obrando sobre sus potencias, obra sobre sus inclinaciones, y por consiguiente sobre sus virtudes y sus vicios".

Todos esos elementos que constituyen el clima físico, tal como Caldas lo define, son examinados en seguida uno por uno, marcando la forzosa influencia, directa o indirecta, que cada uno de ellos debe ejercer en el hombre y en los brutos, y demostrando luego con hechos multiplicados que en efecto la ejercen. No sólo la comparación de las razas, con relación a las regiones en que predomina, sino también la del estado físico y moral del individuo de una misma raza, según el grado de acción de los mismos elementos a que está sujeto en el lugar de su residencia, dejan en el espíritu una impresión profunda, que ratifica y fortalece la convicción del entendimiento.

Los demás escritos de Caldas que se encuentran en el primer bienio del "Semanario" son: las tablas de las observaciones meteorológicas de diversas clases que hacía el Observatorio, y noticias de algunas astronómicas notables; las descripciones del Observatorio; un artículo necrológico sobre el doctor Mutis; anotaciones curiosas al texto de algunos de los trabajos de otras plumas, sobre todo al del cuadro de las regiones equinociales de Humboldt; varias noticias estadísticas, y pequeños artículos ocasionales, como principal redactor.

Las producciones más interesantes que se insertaron, de los colaboradores o corresponsales del periódico, y cuyos simples enunciados acreditan la utilidad del Semanario, fueron:

Un discurso anónimo sobre educación del pueblo, con un plan de escuelas patrióticas primarias. Su estilo y sus conceptos dan a conocer que no es de Caldas, el cual, por otra parte, siempre firmaba sus artículos; y de un aviso del número 20 se infiere haber sido obra de don Diego o de don Nicolás Tanco.

Memoria sobre las serpientes, por don Jorge Tadeo Lozano; y otro artículo del mismo, titulado "El Hombre", frag-

mento de una obra que redacta con el título de "Fauna Cundinamarquesa".

Ensayos sobre el influjo del clima en la educación física y moral del hombre en el Nuevo Reino de Granada, con indicaciones específicas sobre escuelas primarias, por don Francisco Antonio de Ulloa.

Discurso sobre arreglo y erección de obispos en el territorio del Virreinato, por don Frutos Joaquín Gutiérrez.

Noticias sobre el cultivo de cierta grama y de cierta caña de azúcar extranjera, y uso de la miel como antipútrido, por don Eloy Valenzuela.

Memoria sobre el río de Prado, por don José Manuel Campos.

Ensayo sobre la geografía, producciones, industria y población de la Provincia de Antioquia, por don José Manuel Restrepo; trabajo de modesto título y sobresaliente mérito, científico y estadístico.

Relación territorial de la Provincia de Pamplona, por don Joaquín Camacho.

La geografía de las plantas, o cuadro físico de los Andes ecuatoriales, ensayo de Humboldt traducido por don Jorge T. Lozano, y anotado por Caldas. Entre las notas se encuentran relacionadas las operaciones de medición geométrica de la altura del Tollima.

Memoria descriptiva de la explanada de Bogotá, por don José María Salazar; con numerosas indicaciones de mejora, noticias históricas, etc.

Observaciones sobre el cultivo del trigo, por don Juan Agustín de la Parra, con algunos comentarios de Caldas.

El arte de nadar, por Oronzio de Bernardi, napolitano; tomado del Semanario de Agricultura y Artes, de Madrid.

Discurso sobre los cementerios, por el doctor Joaquín Gutiérrez.

Las materias tratadas en las once Memorias de 1810 las indicaremos simplemente, sin mencionar las frecuentes noticias meteorológicas, astronómicas, botánicas, estadísticas, etc., que además contienen:

1º Memoria. Sobre la importancia del cultivo de la cochinilla que produce la Nueva Granada, y la de trasplantar a ella la canela, clavo, nuez moscada y demás especerías del Asia, por Caldas.

2º y 6º Dos Memorias sobre las causas y curación del coto: una por don Joaquín Camacho, y otra por el doctor José Fernández Madrid.

3º Sobre el cultivo de la cochinilla: sus pormenores, por Caldas.

4º Sobre un nuevo instrumento para medir la degradación de los colores, llamado Chromapielo, por don Jorge T. Lozano.

5º Sobre la importancia de connaturalizar en la Nueva Granada la vicia del Perú y Chile, por Caldas.

7º Preliminares al Almanaque del Nuevo Reino de Granada, para 1811 (notablemente perfeccionado); por Caldas. Contiene una prefación muy interesante acerca de las noticias que debe contener un buen almanaque; y artículos sobre Meteorología, sobre Astronomía y sobre la Geografía del Virreinato, con relación de las observaciones hechas para fijar la longitud de Quito; otro sobre Aritmética política tomado del Almanaque de Gotha; y otro relativo al uso del alcorocho americano para curar las enfermedades del hígado y del pulmón. Este cuaderno y los siguientes, dice el autor, iban a ser ocupados con cuatro Memorias póstumas del doctor don Pedro Fermín de Vargas, natural del Socorro, sobre la Agricultura, Comercio, Minas y población del Reino; pero su familia prefirió retenerlas, para hacer de ellas y de otros manuscritos del doctor Vargas una edición completa, que es lástima no se hubiese realizado.

8º y 9º Un extracto de la relación de los viajes del Barón de Humboldt a las regiones ecuatoriales, traducido del Ambigué de Londres, y anotado por Caldas. Las notas son curiosísimas. Allí está la poética descripción de la cascada del Tequendama; allí hay preciosas noticias del cóndor de los Andes; y allí se rectifican y amplían varios pasajes del texto.

10º Estadística de México, por Humboldt; extracto tomado de El Español de Londres, con notas de Caldas.

11º Elogio histórico del doctor don Miguel Cabal, literato y patriota distinguido, muerto en la batalla de Palacé, en que servía como jefe de la caballería del Cauca, el día 28 de marzo de 1811; por Caldas. Hay a continuación algunas observaciones sobre el coto, de un corresponsal de Barinas en Venezuela.

La publicación del "Semanario" hará época en la historia de la Nueva Granada; y aquel periódico en que, además de propagarse conocimientos útiles y doctrinas civilizadoras, se estimulaba al patriotismo y al ingenio por medios diversos, uno de ellos los premios pecuniarios, habría honrado las imprentas de cualquier nación culta, y será título imperecedero de gloria cívica y científica para su redactor.

La insurrección popular del 20 de julio de 1810 en la capital de la Nueva Granada, a que habían precedido los pro-

nunciamentos de Cartagena y del Socorro, abrió al país una nueva era arrancando el poder de las manos de las autoridades españolas. Inicióse en aquel día memorable la grande transformación política que no había de consumarse sino con diez años de esfuerzos, sacrificios y calamidades, y que aún requería más dilatado plazo para ser medianamente perfeccionada: la transformación de la Colonia en nación independiente, regida por instituciones libres.

Aquella insurrección, a la cual prestaron sin vacilar apoyo vigoroso todos los patriotas de la ciudad y de sus cercanías, y que por la simpática disposición de los ánimos tomó dimensiones colosales en el espacio de pocas horas, sobrecogió a Caldas en extremo, no obstante su incuestionable patriotismo. Diríase que tristes presentimientos le anunciaban como próximo un divorcio forzado con las ciencias, encanto de su vida, y a sus días fin trágico y prematuro. Pero, repuesto de la sorpresa poco a poco, el entusiasmo universal debía encontrar eco en su alma noble, y el calor revolucionario debía enardecerla: así fue que, invitado por la Junta Suprema gubernativa para redactar y publicar, en unión de uno de sus miembros, el doctor José Joaquín Camacho, el primer periódico que había de ponerla en comunicación con las Provincias, y por cuyo medio se difundiesen las ideas regeneradoras y se procurase encarrillar y uniformar la opinión, aceptó gustoso el encargo, dando a la luz desde el 27 de agosto el "Diario Político".

Se publicó este periódico en números de a medio pliego, de que salían tres por semana. En él fue haciéndose de preferencia una relación histórica de los graves sucesos políticos que habían ocurrido y ocurrían en Bogotá desde el día 20 de julio para adelante, intercalando las reflexiones que se juzgaban oportunas; se insertaba uno que otro documento oficial, y se daba lugar a las noticias de interés nacional que se recibían. El "Diario" se sostuvo durante cuatro o cinco meses: en él se encuentran a cada paso rasgos elocuentes de la pluma de Caldas, con especialidad al hablarse de la brutal carnicería del 2 de agosto en la ciudad de Quito, obra de la soldadesca de los mandatarios españoles.

Por desgracia para la santa causa de la revolución, la cuestión acerca de la nueva forma de Gobierno surgió bien pronto de entre los escombros del régimen virreinal abolido, para dividir los ánimos, suscitar y enconar partidos y pasiones, consumir rápida e improductivamente los grandes recursos del país, y anarquizarlo: las rivalidades y pretensiones de localidad eran el motivo verdadero, las teorías el disfraz, y el ejemplo de los Estados Unidos del Norte, el talismán de la agitación funesta. Cada Provincia quiso ser Estado Soberano, y si en algo se encendían era en el odio común contra la antigua capital: ésta promovía la centralización administrativa, y por todas partes le contestaba eruido y airado el monstruo de cien cabezas, el federalismo, en desconcierto no obstante su inmensa popularidad. En el centro se constituyó un Estado, con el nombre de Cundinamarca, que por varios medios fue procurando ensanchar sus límites territoriales; y en un lugar de la Provincia de Tunja se instaló más tarde el Congreso Federal, con diputados de algunos de los otros Estados Soberanos de reciente erección. El mayor número de los próceres distinguidos de la revolución, y de los hombres influyentes de la época, incluso no pocos hijos y vecinos de Bogotá, eran federalistas, casi todos de buena fe, por convicción profunda; el centralismo, encabezado por el ilustre y experimentado Nariño, tenía en la capital sus cuarteles y arsenales y su fuerza de más importancia.

Continuaba Caldas sus tareas ordinarias científicas con el habitual fervor, y esperaba poseer dentro de breve término una imprenta propia, comprada en los Estados Unidos, para emprender interesantes publicaciones, cuando Nariño, Presidente de Cundinamarca, de quien dependía su subsistencia, lo comprometió a admitir el nombramiento de Capitán de Ingenieros cosmógrafos, cuerpo que acababa de crear, con funciones civiles y marciales, y en que figuraba como teniente José María Gutiérrez, apellidado el Fogoso, y como alférez Luciano D'Elbúyar. Entonces Caldas tuvo que dedicarse a estudios militares; a la artillería, la fortificación permanente y de campaña, el ataque y defensa de plazas, las construcciones militares y la ciencia de la guerra, por los libros que pudo encontrar: y pronto se verá que hizo en esos estudios, tan extraños de sus inclinaciones, notabilísimos adelantos.

En marzo de 1812 recibió orden de marchar con una de las expediciones que el Presidente Nariño dirigía hacia las provincias del norte, a pretexto de la invasión de los valles de Cúcuta por tropas españolas, pero cuyo principal objeto era anexionar territorios al del Estado que gobernaba; mandábase al Brigadier Antonio Baraya. Obedeció Caldas con repugnancia, por ser federalista de corazón, porque acababa de llegarle su imprenta y trabajaba en montarla, y porque, casado recientemente por diligencia de sus amigos, y habiéndole nacido un hijo, saboreaba con deleite los gozos de la paternidad; pero se propuso aprovechar el viaje, como había aprovechado todas sus peregrinaciones anteriores, sa-

liendo al efecto provisto de los instrumentos necesarios. Empezó a redactar, bajo la forma de cartas, y sobre sus observaciones y apuntamientos diarios, un opúsculo a que daba el título de "Viaje al Norte de Santafé de Bogotá", y remitió desde Tunja su carta 1.<sup>a</sup> con fecha 28 de marzo; las posteriores ocurrencias paralizaron este trabajo.

La división de Baraya se pronunció el 25 de mayo en Sogamoso, desconociendo el Gobierno de Cundinamarca, y sometiéndose al de Tunja para cooperar con él a la pronta reunión del Congreso federal. Este pronunciamiento produjo en definitiva por resultado una guerra civil, favorable a los federalistas en su principio, pero que, por culpa suya, terminó con la derrota y dispersión de sus tropas en las afueras de Bogotá, el día 9 de enero de 1813. Caldas firmó el acta de Sogamoso; acompañó gustoso al ejército del Congreso, que, a órdenes de los dos generales Baraya y Joaquín Ricaurte, hizo la campaña de Cundinamarca; votó negativamente en Consejo de Guerra, cuando se trató de ocupar la capital a viva fuerza, despreciando sus rendidas propuestas de capitulación; y después de la derrota pudo escaparse con dirección a Ibagué, pasar luego a Cartago, y salir de allí el 9 de mayo, por Supía, para Antioquia, de donde le llamaban con instancia.

Hé aquí los fragmentos de una carta suya de 5 de mayo, escrita de Cartago a un amigo de Bogotá:

"Ya no soy ingeniero, ya no soy oficial de la Unión, ya soy un simple F. J. de Caldas, y nada más: en este correo dirijo la renuncia, y con cuatro renglones he adquirido mis derechos imprescriptibles, que son mi paz, mi libertad, mis matemáticas y mi quietud... Después que Baraya tuvo el arrojo de atacar temerariamente a Santa Fe, contra mi voto expreso y contra el de los mejores oficiales de la Unión, yo no puedo vivir en ese suelo querido, pero manchado con el sangre inocente de tantas víctimas sacrificadas a la obstinación y a la ignorancia. ¡Bendito sea Dios! Mis votos fueron pacíficos; no debo ninguna muerte de las ejecutadas el día 9 en Santa Fe... Ya el Observatorio se acabó para mí, y deseo que caiga en sus manos para que escapen los instrumentos de su ruina... Haga usted este servicio a la posteridad, y aplíquese seriamente a la ciencia de Cassini, Kepler, Copérnico, Newton; continúe lo que yo he comenzado, y sostenga por esfuerzos generosos y repetidos el honor de ese establecimiento, que hace más para la gloria de su Patria que esos ejércitos, esos plumajes, esas banderas, esos escudos insensatos, necios, vanos y pueriles..."

El Estado de Antioquia era uno de los más respetables de la naciente Confederación, y se hallaba más tranquilo y mejor gobernado que todos los demás: tenía riquezas, población unida y vigorosa y hombres inteligentes y emprendedores; Caldas fue allí perfectamente acogido, reconociéndosele en el grado de Coronel de Ingenieros que tenía por el Congreso. A poco tiempo de su llegada ocuparon los españoles, acudillados por Sámano, gran parte de la Provincia de Popayán: inmediatamente se comisionó a Caldas para que fortificase los pasos del río Cauca llamados de la Cana y Bufá, dándole un activo auxiliar y celoso compañero en Liborio Mejía, y la comisión quedó desempeñada bien y pronto. Tenemos a la vista los planos y perfiles de las fortificaciones construidas, sus descripciones, y la nota remitida al Gobierno de Antioquia de fecha 28 de septiembre de 1813, todo de puño y letra de Caldas. En el escarpado cerro que domina a Bufá levantó un fuerte de faginas y piedra con doble recinto flanqueado el frente, con baterías para once piezas de artillería y parapetos para fusilería, y con ranchos para cuarteles y almacenes; además de un espaldón aislado y cubierto, en posición más alta y dominante, para un mortero, con tronera para otra pieza. En la Cana, en Arquia y en otros dos puntos importantes construyó otros cuatro fortines para infantería y artillería, con buenos parapetos, fosos y pozos de lobo, debidamente resguardados. Levantó también la carta militar de la línea fronteriza, para que se tuviera presente en las operaciones de defensa; y a virtud de estos trabajos, quedó asegurada por aquel lado la Provincia.

Desde el 31 de julio del mismo año de 1813, en momentos de alarma, había sido investido en Antioquia con la dictadura para la salvación del Estado, con aceptación general, un hombre muy digno y muy capaz de ejercerla bien, por sus talentos, su probidad, desinterés y energía. El Presidente Dictador, Juan N. del Corral, uniendo a su inteligencia y actividad las luces de Caldas, acometió con él la realización de diversos proyectos importantes; tales fueron la fundación de artillería, el establecimiento de una nitrería y de un molino de pólvora, la fabricación de fusiles, la de las máquinas indispensables para una casa de amonación y la fundación de una Academia de Ingenieros militares para la instrucción científica de doce alumnos, cadetes del Ejército. En todo se procedió con tanto empeño y acierto, que antes del fallecimiento lamentable del señor Corral, ocurrido a mediados de 1814, se habían fundido y montado considerable número de cañones y obuses de campaña, con los nombres de los guerreros más distinguidos de Nueva

Granada y Venezuela; se hallaba arreglada la nitrería en un edificio nuevo, cercano a Medellín, y los demás trabajos materiales quedaban muy adelantados. Caldas era el Director de fábricas e Ingeniero general, y en 1º de enero de 1814 se le confirió el empleo efectivo de Coronel con el sueldo de 2.400 pesos.

El 7 de febrero de 1815, según aviso oficial de Caldas al Gobierno de Antioquia, de fecha 6 de marzo, quedó corriente un molino de pólvora, en otro edificio nuevo inmediato a la nitrería. Un rueda hidráulica de 78 pulgadas de radio, de madera, trabajada por un método original, sin clavazón ni herraje algunos, movía cuatro pilones de a cien libras de peso, que daban hasta treinta y seis golpes por minuto en los respectivos morteros; los fondos de éstos eran piezas separadas, que descansaban sobre tortas de caucho: la rueda podía ser detenida instantáneamente, por el esfuerzo de un dedo. Caldas dio moderadas dimensiones a la máquina, con la idea de que eran preferibles dos o tres pequeños molinos a uno grande.

Muchas dificultades se le presentaron, por falta de libros que le sirvieran de guía para la fundición y taladro de fusiles; pero logró vencerlas "obstinado en su empresa, armado de paciencia, y sepultado más de dos meses entre los carbones y hollines de la maestranza de Rionegro, preguntando a la naturaleza, y arrancándole sus secretos a fuerza de observaciones y de experiencias". Estas frases son de una comunicación suya de 8 de agosto de 1815 al Gobernador del Estado, en que informaba que podía ya taladrarse diariamente dos cañones de fusil, y a la cual acompañaba, por vía de muestra, cuatro fusiles completos de los de la fábrica acabada de establecer.

Las máquinas de amonedación estuvieron concluidas poco después; de manera que en octubre creó el Gobierno general de las Provincias unidas, al cual se había reservado este ramo, la Casa de Moneda de Medellín, designando las clases y dotaciones de sus empleados. Varias de esas máquinas, que no llegaron a servir allá, fueron traídas después a la Casa de Moneda de Bogotá, y resultaron perfectas para sus respectivos servicios.

No existía ya el Dictador Corral cuando se abrió en Medellín por Caldas, en octubre de 1814, el primer curso de estudios de la Academia de Ingenieros, con un extenso discurso inaugural en que, dando brevemente idea del total plan de enseñanza, se dilataba bastante especificando, definiendo y recomendando a sus jóvenes alumnos las cualidades propias de un buen militar republicano. Allí, en el lenguaje de un tierno padre, y de un filósofo, citando con frecuencia a Feneón y presentando por modelos a varios guerreros de la Grecia, de Roma y de la Francia moderna, les hablaba del honor verdadero y falso, terminando por condenar el desafío y el suicidio; de la gloria militar en su legítima acepción; del valor, de la fidelidad a la Patria, de la obediencia y subordinación, del sufrimiento, del celo y vigilancia en el cumplimiento de sus deberes; les recomendaba el amor y buen tratamiento al soldado, y les encañeció el desinterés, la modestia, la frugalidad, huir del juego y de la incontinencia, y ser tan religiosos como patriotas. Y en cuanto a las materias en general del estudio, indica que serían distribuidas en seis tratados, además de los preliminares de aritmética, geometría, trigonometría, álgebra, hasta el 2º grado, y el conocimiento de la parábola, a saber: 1º, arquitectura militar y fortificación; 2º artillería; 3º arquitectura hidráulica; 4º geografía militar; 5º táctica general; y 6º arquitectura civil (1).

El Gobierno general, fijado en Bogotá desde los primeros días de 1815, no tardó en llamar con instancia a Caldas a la capital, entre otros objetos para que bajo su dirección se planteara una Escuela Militar: y consiguió al fin que realizase el viaje con su familia, que se le había reunido pocos meses antes. En el Argos de la Nueva Granada del 3 de diciembre del mismo año, encontramos la siguiente invitación oficial:

"El magnífico Atlas de la Nueva Granada, en que el benemérito Caldas consagraba a su Patria el precioso fruto de sus trabajos geográficos, y daba ocasión a los pintores de la Expedición Botánica de acreditar la perfección a que han llegado en su arte, fue interrumpido desgraciadamente bien a pesar de su autor. Pero el Gobierno general, habiendo visto con satisfacción los primeros pliegos, y persuadiéndose de la importancia y del mérito de la obra, tuvo a bien disponer su continuación, a que desde luego se prestaron muy gustosos el Coronel de Ingenieros Caldas y el ciudadano Sinfonoso Mutis, bajo de cuya inspección han de trabajar los artistas de la Expedición Botánica.

"Instruido ahora el Presidente de las Provincias Unidas del estado de este proyecto, y de que sin su perjuicio el Coronel Caldas trabaja al mismo tiempo en punto menor una

carta de la Nueva Granada que puede servir a la mayor brevedad para las operaciones militares, ha tenido a bien mandar que se manifieste al expresado Caldas el aprecio con que se ha informado de sus trabajos; y que por medio de los Gobiernos de las Provincias y de los papeles públicos se invite a los inteligentes y curiosos a que comuniquen a este Ingeniero las noticias geográficas y las cartas impresas o manuscritas que poseyeren, en inteligencia que el porte será franco en las Administraciones de correos, conforme a la orden que se les da, y que en los mismos términos se devolverán dichas cartas o papeles intactos.—Santafé, noviembre 25 de 1815.—Valenzuela, Secretario de Estado y Relaciones Exteriores".

Ya por este tiempo era muy grave la situación de las cosas en el país, y continuó empeorándose rápidamente. Por el sur, por el norte y por la costa atlántica obraban fuerzas españolas considerables, combinando sus operaciones para la reconquista del territorio. El 6 de diciembre fue evacuada por sus defensores la plaza de Cartagena, después de haber sufrido un largo y riguroso asedio; y ocupada por el ejército expedicionario del general Morillo: el interior no tardó en ser invadido; las armas de la República sufrieron un completo descalabro en Cachirí; las Provincias del Magdalena y las del Norte sucumbieron sucesivamente, y una fuerte división enemiga al mando del Brigadier Latorre, entró en Bogotá el día 6 de mayo de 1816. Los altos empleados, la mayor parte de las personas más comprometidas y algunos militares, emigraron hacia Neiva y Popayán; los restos principales de la fuerza armada se dirigieron por San Martín a los Llanos de Casanare, de donde tres años más tarde debía reaparecer victorioso el pabellón tricolor.

Caldas fue uno de los que emigraron al Sur, con muy pocas esperanzas de salvación, siendo una de ellas la de alcanzar a embarcarse en el puerto de la Buenaventura sobre el mar Pacífico, que se frustró para todos. Popayán estaba libre todavía; pero la acción reñida y desgraciada de la Cuchilla del Tambo, del 29 de junio, puso aquella ciudad a disposición del vencedor Sámano. Caldas, su íntimo y antiguo amigo Ulloa y otros patriotas se ocultaron entonces en la hacienda de Paispamba, diez leguas distante; y allí fueron sorprendidos y arrestados por el jefe patiano Simón Muñoz.

Personas diversas, todas veraces, refieren que al conducir el mismo Muñoz los presos a Popayán, se quedó un poco atrás con Caldas, de cuya suerte estaba compadecido y por quien le interesaban los empeños de su familia, y le ofreció salvarlo haciéndolo pasar a Quito, en donde gobernaba y se distinguía por sus principios de humanidad don Toribio Montes; pero el generoso Caldas, no habiendo podido obtener igual favor para sus compañeros de infortunio, lo rehusó, y a los pocos días se le trajo con ellos a la capital. Juzgóronle sumariamente en Consejo de Guerra, haciendo el papel de su defensor Braulio Molina, Oficial del batallón del Tambo, y fue condenado a muerte.

Tanto de palabra, con serenidad y entereza, ante ese Tribunal de pura forma, como por escrito en una carta dirigida al General Morillo, Caldas hizo presente cuánto importaba al servicio de la Nación que se le conservase la vida, aunque fuese temporalmente, y aunque fuese encerrado en un castillo y con una cadena al pie, para terminar el arreglo de los trabajos de la Expedición Botánica de que él sólo tenía la clave, y para completar la coordinación de sus trabajos geográficos y astronómicos, haciendo sobre todo esto súplicas y proposiciones específicas. Algunos de los Vocales del Consejo fueron conmovidos hasta verter lágrimas, por el tono y la sinceridad de sus palabras; pero su comisión no era dictar una sentencia sino cumplir una orden superior: dijose también que el sanguinario Morillo se inclinaba a perdonarle; y que su segundo en el mando, el General de Marina Enrile, lo desvió de semejante idea.

En un impreso oficial del Gobierno llamado Pacificador, que tiene por título "Relación de los principales cabezas de la rebelión de este Nuevo Reino de Granada, que después de formados sus procesos han sufrido por sus delitos la pena capital en la forma que se expresa", se leen estas breves cláusulas:

"En 29 de octubre.—Doctor Francisco Caldas: Ingeniero general del Ejército rebelde, y General de Brigada. Fue pasado por las armas por la espalda, y confiscados sus bienes".

Marchó Caldas a la muerte, horrorizado y afligido; tuvo por compañeros de banquillo a su amigo Francisco Antonio Ulloa, al poeta Miguel Montalvo, a Miguel Buch, Gobernador del Chocó, y a José León Armero, Gobernador de Mariquita.

Dejó de existir a los cuarenta y ocho años: en la flor de la edad!

Era Caldas de estatura regular y complexión robusta: su color moreno; el rostro redondo, la frente espaciosa, los ojos negros algo melancólicos, el pelo negro y lacio, el cuello corto; su andar desembarazado, pero lento y contemplativo. Vestía de ordinario una levita o sobretodo de paño os-

(1) En la biblioteca del Colegio de Bogotá existe un libro manuscrito del curso de fortificación dictado por Caldas, hasta el párrafo 650, incompleto, según parece, y sin las láminas. La letra de este manuscrito es, sin duda, de alguno de los alumnos de la Academia de Medellín.

curo, que abrochaba y desabrochaba sin cesar cambiando de solapa, de manera que duraban muy poco los botones; y no dejaba de la mano un bastoncito flexible, ni de la boca un pedacito de tabaco fino torcido. Era aseado, pero no pulcro en el traje; de modales suaves, trato afable y conversación amena.

Su carácter franco, su índole pacífica. Ni las riquezas, ni ambición de ninguna especie, tenían para él atractivo: y fuera de la pasión por sus favoritos estudios, no ejercía imperio sobre él otro alguno. Era católico creyente, y de las más puras costumbres. Era un filósofo, en la genuina acepción de esta palabra. Su matrimonio lo contrajo en 1810, recomendando a varios de sus amigos de Popayán que le buscasen mujer digna por sus prendas de ser la esposa de un hombre honrado; y uno de ellos, el señor Agustín Baraona, le propuso a su sobrina la señora María Manuela Baraona, describiéndosela fiel y circunstanciadamente, y obtuvo de ella el consentimiento cuando la hubo aceptado Caldas. Celebrado el enlace en aquella ciudad, por poder que él confirió al señor Antonio Arboleda, vino la novia a Bogotá. Con ella vivió en paz y con templanza, satisfecho con los goces tranquilos de la mediana, y tuvo un hijo varón, Liborio, que murió en la infancia, y dos hijas que le sobreviven, Juliana y Carlota: el Congreso ha asignado a éstas una pensión vitalicia por consideración a la memoria y servicios de su infortunado padre, que no pudo dejarles por herencia sino un nombre ilustre y sin mancha.

Día llegará, debemos esperar, en que el sentimiento de justicia y la munificencia nacional hagan algo más en honra de ese nombre, cuando el mérito de Caldas sea suficientemente conocido: pudiera mientras tanto tomarse interés

en que siquiera figurase su busto con decencia en el salón del Observatorio Astronómico, restaurado a su primitiva lozanía ese bello edificio, lo mismo que el antiguo jardín botánico que le circundaba, y haciéndolos servir para los objetos útiles a que fueron destinados.

Como hombre científico, no es la extensión y profundidad de sus conocimientos lo que recomienda a Caldas, a quien sin duda bastante le faltaba qué saber para ponerse en teoría a la altura de sus contemporáneos europeos: es el partido que sacaba de su clara inteligencia, de su poco común y variada instrucción y la circunstancia de haberla alcanzado casi toda ella por sí mismo, en lucha perpetua y tenaz con las tinieblas que le rodeaban, con dificultades sin cesar renacientes. El necesitaba viajar fuera de su país, ver el mundo culto, relacionarse con los sabios extranjeros, para ensanchar muchas de sus ideas y tomar parte en el movimiento de correlativo progreso de las ciencias, aquellas sobre todo a que le encaminaban sus simpatías y sus talentos; y lo deseaba con vehemencia, y lo habría ejecutado si hubiese vivido más. Tenía intención de observar en Europa el eclipse anular de sol de 1820, invisible en América.

Para dar de él estas noticias biográficas, el afecto ha conducido la pluma, pues que debía pagar, más que un tributo de civismo, una deuda personal de gratitud; pero no serán ciertamente vagas frases laudatorias las que habrán formado su elogio, sino la rigurosa verdad histórica a que se ha procurado ajustar la narración de los hechos.

\* \* \*

## - NOTAS -

### SESION SOLEMNE DE LA SOCIEDAD COLOMBIANA DE INGENIEROS EN HONOR DE CALDAS

(Discurso pronunciado en el Observatorio Astronómico Nacional el 26 de julio de 1945).

Hablando de Caldas, en el proemio del libro publicado por la Academia Nacional de Historia como compilación de sus obras, anota el historiador don Eduardo Posada: "No podemos decir que nuestra Patria haya sido ingrata con tan eximio Prócer. Ella lo ha recordado siempre con agradecimiento y cariño, su nombre está en todos los labios, en las horas de apoteosis; con él se han bautizado pueblos y provincias enteras; se le han decretado frecuentes honores; se han pensionado sus descendidos; se han conmemorado con lápidas los sitios que habitara, y se ha ordenado levantarle bustos y estatuas en repetidas ocasiones". A esto yo me permitiera agregar que periódicamente tal nombre ha fatigado los ecos de las plazas públicas en oraciones veintijulianas y ditirámicas, y que ya es lugar común esperar algún elogio oratorio del sabio y del mártir en cada veinte de julio.

Así no es de sorprender que en esta ocasión, como número de los festejos patrios, la Sociedad Colombiana de Ingenieros me haya encomendado la grata tarea de ensalzar, una vez más, la excelsa memoria de Caldas, repitiendo lo que ya se ha dicho en mil circunstancias. Pero como este elogio se pronuncia aquí, en este Observatorio del cual fue su primer Director, y no en una plaza pública, donde suelen los oradores patrióticos alzar la voz de clarín para decir cosas generalmente vacías de sentido, me limito a exponer en este breve discurso puntos de vista personales míos referentes al sabio payanés, teniendo en cuenta consideraciones científicas y apoyándolas en recordaciones históricas.

Por tanto, pretendo ahora tratar de Caldas por su aspecto sabio y no por el concepto de patriota y mártir con que es generalmente conocido, y que es el que mejor se presta para el ditirambo y la hojarasca literaria. Soy, pues aquí, un modesto expositor que intenta penetrar dentro del carácter del héroe con los instrumentos que puede usar un ingeniero sin elocuencia ni prestigio y que sólo posee título para hacerlo por ocupar inmerecidamente el puesto que él ocupó.

Para iniciar mi exposición debo decir que si es verdad que a Caldas se han levantado estatuas y que se le ha coronado de gloria, también es cierto que Colombia desconoce bastante su labor científica y que aún no se han editado sus obras completas con el lujo que ellas merecen, como lo han reclamado el historiador que acabo de citar y el Ilmo. señor González Suárez, Arzobispo de Quito. Para fundamentar esta queja baste decir que en la misma compilación de Eduardo Posada faltan varios de sus trabajos y que la reproducción de "El Semanario" hecha en París por Joaquín Acosta, no da idea suficiente de la capacidad científica del sabio ni de la razón de ser de sus investigaciones.

Este olvido se explica fácilmente considerando que entre nosotros la fama ha premiado a los políticos, a los militares, a los eximios literatos de nuestro Parnaso, pero nunca se ha ocupado de nuestros hombres de Ciencia, que han pasado a la Historia casi desapercibidos.

En materia científica la fama de Caldas ha tenido algo de leyenda, pues su renombre extendido por todo el país desde las primeras épocas de la República, se ha acompañado siempre con la celeberrima inscripción simbólica de la "¡Oh larga y negra partida!" que todos nosotros aprendimos a admirar desde los bancos de la escuela primaria, y que, en realidad, no significa nada. El origen de tal leyenda se desconoce; pero por lo mismo que es oscura su procedencia histórica, y a todas luces impropia del carácter del ilustre payanés, su éxito entre el vulgo no admite discusión, y así habrá de perdurar con la inmortalidad del héroe cuya memoria no puede apartarse del recuerdo de su martirio.

El jeroglífico atribuido a quien las gentes llamaban sabio, ha sido, pues, el verdadero título científico reconocido por el vulgo; así como lo es la anécdota que todo mundo relata, referente a Garavito, y que es notoriamente injusta y estúpida. La fama de sabio de que goza Garavito popularmente, se debe a tal anécdota; como el prestigio de Caldas depende únicamente de la interpretación que la ignorancia ha dado a la letra  $\theta$  del alfabeto griego, muy usada en matemáticas.

Tanto el uno como el otro de estos insignes hijos de Colombia, se han llamado sabios; pero verdaderamente sólo muy pocos conocen en qué consistió su sabiduría.

Naturalmente, no pretendo en un corto discurso exponer la labor íntegra de Caldas para explicar cuáles titu-

los tuvo para haber merecido el sobrenombre de sabio, y así debo contentarme con calificarlo discretamente con las palabras de su biógrafo, don Lino de Pombo, quien dice: "Como hombre científico, no es la extensión y profundidad de sus conocimientos lo que recomienda a Caldas, a quien, sin duda, bastante le faltaba que saber para ponerse en teoría a la altura de sus contemporáneos europeos: es el partido que sacaba de su clara inteligencia, de su poco común y variada instrucción y la circunstancia de haberla alcanzado casi toda ella por sí mismo, en lucha perpetua y tenaz con las tinieblas que le rodeaban, con dificultades sin cesar renacientes".

Para mí, y haciendo uso de la autoridad de Pombo, tengo por cosa sentada que el anhelo de conocimientos que atormentó siempre al fundador de este Observatorio, y la admirable intuición de que estaba dotado, fueron motivo más que suficiente para colocarlo al lado de Mutis y para presentarlo como padre de la Ciencia en este país.

Según el historiador González Suárez: "No era deseo, era hambre insaciable, la que de Ciencia tenía Caldas: las Matemáticas, la Geografía, la Geodesia, la Mineralogía, la Zoología, la Botánica, la Meteorología y la Astronomía fueron las ciencias que desde un principio comenzó a estudiar; después se dedicó a la Náutica, a la Ingeniería y a la Fortificación; cultivó la Física, y en ella fue eminente; no ignoraba la Topografía ni le eran desconocidas la Estadística y la Economía Política".

Para su época, como yo, y dentro del medio en que le tocó actuar, esta actividad científica pasmosa, este anhelo insaciable de conocimientos, esta curiosidad intelectual tan ajena a la tranquila actitud de la ignorancia colonial, pueden considerarse como fundamento suficiente para otorgar a Caldas las características propias de un espíritu sabio, máxime si se tiene en cuenta que su vida fue segada al iniciarse la tarea fecunda que tenía planeada y concebida a grandes rasgos. Si el plan portentoso se hubiera realizado, de conformidad con sus esperanzas, es probable que el nombre de nuestro maestro estuviera hoy vinculado a más de uno de los descubrimientos fundamentales de la Ciencia de mediados del siglo XIX.

Porque Caldas poseyó en grado máximo la fuerza intuitiva creadora que orienta y sostiene al científico en el camino de sus investigaciones, sin análisis de ninguna clase, y, puede decirse, que instintivamente. Así se observa cuando se lee con atención su opúsculo titulado: "Ensayo de una Memoria sobre un nuevo método de medir las montañas por medio del termómetro y del agua hirviendo"; su "Memoria sobre la nivelación de las plantas que se cultivan en la vecindad del ecuador"; su escrito "Del influjo del clima sobre los seres organizados" y el prefacio a la "Geografía de las plantas", obra ésta de indiscutible originalidad y que sirvió de orientación a Humboldt para establecer lo que hoy se llamaría: fundamentos de la Geobotánica.

En el referido ensayo sobre su método para medir la altura con la temperatura del agua hirviendo, Caldas nos cuenta que habiéndosele roto el único termómetro que poseía lo colocó en Popayán entre agua en ebullición, antes de soldarlo por el extremo del tubo, y que procedió a corregir su escala en seguida, marcando el cero en hielo fundente. Así nos dice: "Yo había tenido cuidado de sumergir mi termómetro muchas veces en la nieve antes de que se rompiese, y siempre había bajado exactamente al término de la congelación. No podía, pues, concluir nada contra la invariabilidad del término inferior". Más adelante agrega: "Si tenía ideas claras, y hechos que demuestran el término del hielo, había pensado muy poco en el del agua hirviendo. Desde entonces conocí que el error de la escala se acumulaba sobre el término superior; yo traté de adquirir nociones exactas sobre él, como las tenía del inferior. Bien presto vi que aunque el calor del agua hirviendo es constante, supone igual presión atmosférica: que aumentándose o disminuyéndose ésta, se aumenta o disminuye el calor del agua, y, en fin, que yo obraba a 800 toesas sobre el nivel del mar y con sólo la presión de veintidós pulgadas, diez líneas con noventa y cuatro centésimos, elevación del mercurio en Popayán, en lugar de veintiocho pulgadas que se requieren para obtener el término superior de una buena escala".

Por lo que acabo de leerlos habréis de advertir que desde el principio de su exposición sobre el hipsómetro, Caldas se muestra guiado por una maravillosa intuición que lo lleva a pasos rápidos a la conquista de su descubri-

miento, que muchos años después confirmara de modo general el físico francés Regnault al establecer sus leyes referentes a las temperaturas de ebullición de los líquidos a presión constante.

No de otra suerte hubiera procedido Galileo, quien tuvo la intuición de que el sistema de Copérnico se podía demostrar directamente, antes de inventar su telescopio, que advirtió el papel del péndulo en los medidores de tiempo, sin la realización del escape, y pensó en el peso de la atmósfera con anterioridad a la experiencia de su discípulo Torricelli.

En Caldas, esta intuición, este poderoso instinto, esta adivinación de la verdad se demuestran claramente en la concepción que se formó de un mundo natural acomodado al medio, sujeto a la ley universal biológica del desarrollo orientado hacia la obtención del máximo resultado con el mínimo de esfuerzo: concepción que fue la idea *mater* de Lamarck y que Darwin y sus discípulos elevaron a la calidad de postulado científico, con la teoría de la evolución de las especies.

A diferencia de Garavito, Caldas no poseía la cualidad mental del análisis: por eso no fue matemático. En Matemáticas los procesos mentales de Caldas eran lentos, penosos y limitados; en tanto que su sucesor en este Observatorio, el sabio astrónomo que muchos años después dio lustre a la Ciencia colombiana, se mostró analítico por todo extremo y completamente incapaz para seguir los caminos experimentales indirectos y de carácter comprobatorio, del genio payanés.

Este limitado paralelo que os presento entre las dos figuras substanciales de nuestra historia científica, podría extenderse considerablemente, si en esta ocasión tuviera tiempo para ello. Empero, me bastará para redondear mi pensamiento, citar la comparación que puede establecerse entre el método seguido en el descubrimiento del hipómetro y el proceso mental de Garavito que lo llevó al establecimiento de una fórmula combinada entre las alturas circunmeridianas y la diferencia de alturas zenitales, para determinar la latitud.

Caldas, genuinamente intuitivo, fue sobre todo naturalista; Garavito, absolutamente analítico, puede considerarse como uno de los mayores matemáticos de América.

Claro está que a Caldas sólo lo podemos juzgar por su limitada obra científica que empezó tarde en el decurso de su vida, a causa de su pobreza, de su educación deficiente y de los numerosísimos obstáculos que tuvo que vencer, y que terminó prematuramente en el patibulo, cuando sólo contaba cuarenta y ocho años de existencia, es decir, cuando tenía la edad en la cual otros sabios no han realizado aún su primera conquista en el campo de la Ciencia.

Es evidente que si el primer astrónomo de este Observatorio hubiera vivido los años normales con que pudo contar cuando esparcía su espíritu en el entusiasmo generoso que le fue característico, esta obra habría alcanzado una importancia que no sospechamos, y, probablemente como lo he dicho, varios de los notables descubrimientos físicos de mediados del siglo pasado, estarían vinculados a su nombre. Así lo prueba su método para medir la altura de los lugares por la temperatura de ebullición del agua, que demuestra la capacidad de un genio superior.

Como expositor, Caldas fue verdaderamente admirable. ¿Qué claridad de conceptos los suyos! ¿Qué precisión ordenada la de sus enseñanzas, y qué sencillez, a la par! Por eso algunos lo han tenido como un pedagogo sobresaliente. Y para que lo podáis juzgar por este aspecto me permito leer alguna parte de sus escritos tomada al azar. Hablando de la determinación de la longitud geográfica de los lugares, dice:

"Cuando el sol está en el meridiano, por ejemplo, de Santa Fe, ha tiempo que ha pasado por el meridiano de todos los lugares que están al oriente, y aún le falta por llegar a los de los pueblos que están al occidente. Es decir, que cuando es mediodía en Santa Fe, es más de mediodía en San Martín, Casanare, etc., y aún no es mediodía en Popayán, Quito y Panamá. Partiendo de este principio luminoso, es fácil entender que si un habitante de Quito y otro de Santa Fe arreglan cada uno un reloj a su respectivo meridiano, los dos relojes señalarán horas distintas y la diferencia será el tiempo que gasta el sol en ir del meridiano de Santa Fe al de Quito.... De aquí se infiere que si pudiésemos conocer la diferencia de las horas de estos dos relojes, conoceríamos inmediatamente el número de grados terrestres que media entre el meridiano de Santa Fe y el de Quito.... ¿Pero cómo conocer la diferencia de esos relojes?"

"Los trabajos inmensos de Cassini, Wargentin y Laplace han formado tablas precisas de las cuatro lunas de Júpiter. Podemos, con su auxilio, medir sus pasos, y predecir el momento en que entran y salen de la sombra.... Si

advertidos por el cálculo, el habitante de Santa Fe y el de Quito observan cuidadosamente cada uno, el instante, en su reloj, en que sale de la sombra un satélite, se habrá hallado precisamente la diferencia de los relojes, y con ella, los grados y la distancia mutua entre Quito y Santa Fe. Por ejemplo, el 28 de junio de 1804 observé en Quito la salida de la sombra del primer satélite en mi reloj, bien ajustado a ese meridiano. El ciudadano Mutis, asociado a don Manuel Alvarez, observó en Santa Fe, la hora de su reloj en que el mismo satélite salía de su eclipse. La diferencia de estas horas es de 0h, 17m 27s 4, lo que equivale a 4°25'48" de arco, indicando que Quito está al poniente de Santa Fe. Si reunimos las latitudes de estas dos ciudades, que siempre son fáciles de observar, podemos decir el número de leguas que distan entre sí, y podemos colocar estos dos puntos sobre la carta.... Los eclipses de luna, los del sol y los apulsos o las ocultaciones de las estrellas zodiacales por la luna ofrecen los medios de determinar las longitudinales. Pero hay esta diferencia: los eclipses de luna las dan con simplicidad, pero sujetas a errores muy considerables. Los eclipses de sol y los apulsos son complicados, pero con precisión.... Si en vez de estar situados los observadores en Quito y Santa Fe, lo estuvieran en Pekín, en Londres o en Quebec, los resultados serían los mismos, y los astrónomos medirían las distancias de esas ciudades y les señalarían el lugar que ocupan sobre el globo. Si en lugar de ciudades mediterráneas están en costas, escollos, puertos, la importancia de los resultados los hace preciosos al navegante, al que trafica y al que viaja. De este modo las lunas de Júpiter, el sol, y toda la Astronomía, mejoran, perfeccionan y aseguran nuestro comercio y nuestra navegación".

La muestra que acabo de leer, del estilo didáctico de Caldas, que es el mismo en todos sus escritos, nos hace comprender por qué la labor de divulgación científica que emprendió en "El Semanario", fue en las Colonias de eficacia extraordinaria. Con ella logró disipar un poco las densas tinieblas en que vivían envueltos nuestros mayores, cuando se llegó a condenar cañonicamente a Mutis, porque enseñaba en el Colegio del Rosario el sistema de Copérnico!

Las observaciones meteorológicas de Caldas, su determinación de la declinación de la aguja, sus medidas sobre la velocidad del sonido en Quito, sus observaciones astronómicas, la extensa labor altimétrica que realizó en todo el Virreinato, su obra geográfica, sus observaciones sobre el barómetro y el termómetro en nuestra zona, su hipótesis relativa a las mareas atmosféricas entre los trópicos, sus innumerables apreciaciones botánicas, etc., etc., constituyen un acervo científico de primer orden. Y todo esto realizado con instrumentos deficientes, algunos de ellos fabricados por sus propias manos. En realidad, bien mereció el nombre de sabio!

Empero, para comprender exactamente el espíritu científico de este hombre extraordinario y empaparnos en lo que fue su carácter, es necesario ponernos en contacto con él en el momento más trágico de su historia y cuando habló con la más entera sinceridad para sus contemporáneos y para el futuro.

Por tal motivo, os leo, a riesgo de fastidiaros, la carta que en 27 de octubre de 1816 dirigió, desde la vecina población de La Mesa, al apaciguador don Pascual de Enriles, y que fue copiada del Archivo de Sevilla por el Arzobispo González Suárez. (\*) Dice así:

"Un astrónomo desgraciado se dirige directamente a V. E. sin otro mérito que el saber que V. E. profesa las ciencias exactas y que conoce su importancia y su mérito. Esta es una ventaja para mí, y con fiado en ella, ruego a V. E. preste por un momento su atención a un profesor desgraciado y afligido.

"Es verdad, señor, que me dejó arrebatado del torrente contagioso de esta desastrosa revolución, y que he cometido en ella algunos errores; pero también, es verdad, que mi conducta ha sido la más moderada; que no he perseguido a ningún español; que no les he ocasionado ningún perjuicio; que no he sido funcionario, ni con el Gobierno General, ni en ninguna provincia; que no he tomado las

(\*) Nota del Boletín de la Academia Nacional de Historia.— "El Ilustrísimo señor González Suárez mencionó un párrafo de esta carta en su obra sobre Mutis, y con este motivo le escribimos pidiéndole una copia de toda ella. El Ilustre Prelado tuvo la bondad de enviarnosla en abril de 1911, y nos manifestó que la había copiado en el Archivo de Sevilla. El señor García Sarmiento, a quien la mostramos, la publicó, menos el último párrafo, en la revista "Cultura", en octubre de 1915. La revista española "España y América" la publicó íntegramente en el número de septiembre de 1916, en un artículo titulado: "El año terrible de los patriotas colombianos". Poco después apareció en "El Diario Nacional" de Bogotá, el 30 de octubre de 1916. La copia que nos envió el señor Arzobispo de Quito tiene esta marca: 117-3-10, que creemos indica su colocación en el Archivo de Indias". (E. P.)

armas ni salido a campaña contra las tropas del Rey; que no he incendiado, asesinado, robado, ni cometido ninguno de esos delitos que llaman la venganza pública. Siempre pacífico, amigo de las ciencias y ardiente cultivador de ellas, he amado el trabajo y el retiro, y he puesto los fundamentos a muchas obras originales que habrían hecho honor a la Expedición Botánica de quien dependía, y si mi amor propio no me engaña, creo que habrían llamado la atención de la Europa si las turbaciones políticas no hubieran venido a turbar mi reposo.

"Toda mi vida la he consumido, señor, en cultivar la astronomía aplicada a la geografía y la navegación, a la física y a la historia natural; comencé a persuadirme que había acertado en esta carrera espinosa cuando vi el aprecio que hicieron de mis trabajos el señor don José Celestino Mutis y el Barón de Humboldt, y comenzaron a dispensarme su protección y favores. Estos se reducen en compendio a lo siguiente:

"He levantado la carta de casi toda la parte meridional de la Nueva Granada, no sobre conjeturas, relaciones vagas o borrones ajenos, sino sobre medidas, rumbos, operaciones geométricas, determinaciones astronómicas de latitud, y sobre todo en longitud y aprovechando los eclipses de luna y sol; ya las inmersiones y emersiones de los satélites de Júpiter; ya los impulsos de las estrellas por la luna; ya las distancias lunares; ya los azimutes de la luna, y ya por el tiempo, o marcha de un cronómetro de Emery, tengo la satisfacción de haber fijado de un modo preciso la longitud absoluta y relativa de Quito, y de haber sacado, por decirlo así, de sus antiguos quicios a la Carta de Nueva Granada. El meridiano del Observatorio de Santa Fe, la longitud de Popayán, y la de otros muchos puntos del Reino han sido determinados, y cuando preparaba la reforma de la geografía de esta parte de la América, me sobrecogió la época triste de la revolución.

"En la geografía creo haber hecho progresos y puedo decir a V. E. que han nacido en mi espíritu ideas nuevas y originales sobre las cartas geográficas, ideas que dando un grado de interés a este género de producciones, las hacen más interesantes a las ciencias y a la sociedad. Las agitaciones políticas todo lo suspendieron, y sólo existen en mi espíritu inventos tan interesantes y preciosos, lo mismo que todo lo que quemé en mi emigración.

"Es imposible, señor, que un infeliz preso, en camino, y sin comodidad alguna, pueda dar a V. E. una idea de cuanto ha trabajado en este género; pero si yo llego a tener la dicha de hablar a V. E., entonces yo manifestaré mis pensamientos.

"En la física he hecho algunos descubrimientos que seguramente complacerían a V. E.: el termómetro, las medidas con este instrumento, las mareas atmosféricas, la meteorología ecuatorial, etc., han dado algunos pasos entre mis manos. ¡Qué dolor ver todo esto perdido con mis desgracias! Pero por lo que más me interesa y sobre lo que ruego a V. E. fije su atención, es sobre mis largos y numerosos trabajos sobre la historia natural. Destinado por el señor Mutis a la provincia de Quito, recorrí esas regiones y colecté un herbario que ascendió a cerca de seis mil ejemplares de plantas ecuatoriales que están depositados en la casa de la Expedición Botánica; este viaje me dio ocasión de comenzar a realizar una obra grandiosa titulada *Phitographia ecuatorialis* (geografía de las plantas). Este era un corte del globo en el sentido del meridiano, pasando por Quito y abrazando 9° en latitud, 4°5 al norte, y 4°5 al sur del Ecuador. Esta obra cuya idea pide un largo detalle, quedó iniciada, y yo tendré el honor de presentar fragmentos a V. E. Los volcanes y montes nevados de la Nueva Granada, el nivel de la nieve perpetua, los niveles de los valles y del continente de la Nueva Granada, la altura del mercurio en el mar, y sobre tantos objetos que me sería muy largo enumerar a V. E., forman otras tantas obras, y cuyos pormenores y planes van a perecer con su autor si V. E. no lo socorre.

"El señor Mutis fue un sabio que más meditaba que escribía, y es un dolor ver tantas láminas preciosas sin los escritos que les corresponden. Este botánico conoció bien este vacío y resolvió llenarlo de esta manera. En 1805 me llama con rapidez de Quito, en donde me ocupaba en herborizar, medir y observar, y en la primera conferencia me explica sus miras y eran el de ocuparse seriamente en trasladar a mi espíritu todos sus descubrimientos y todas sus ideas. Tres años y medio gastó ese sabio en imponerme de su Flora y en comunicarme su ciencia botánica. Sus grandes ideas sobre la reforma del sistema, sobre sus apoteologías sobre las quinas, etc., sólo están depositadas en mi corazón. Qué diré a V. E. sobre mi grande obra intitulada *Cinchona*, en que la quina se presenta bajo de los aspectos más nuevos y grandiosos capaces de hacer honor a la Nación; perdone V. E. que tome este estilo elogiador de mis cosas, no es la vanidad el que me lo inspi-

ra, es el deseo de que V. E. conozca lo que tiene encerrado mi corazón; apenas puedo apuntar a V. E. mis ideas; pueda ser que tenga oportunidad de hacerlo con más reposo en esa capital.

"Señor, Jefe ilustrado y sabio de un ejército victorioso, señor, salve V. E., en este desgraciado un cúmulo numeroso de descubrimientos de ideas felices, y las semillas de tantas obras importantes que harían honor al nombre español, y más a V. E. que habrá sido su salvador. Arránqueme V. E. con su autoridad del seno de esta borrasca formidable. Yo serviré a V. E., y seguiré a V. E. a todos los puntos de la tierra adonde lo lleve su gloria y su deber, yo consagraré todas mis fuerzas y todo mi genio en contribuir a la gloria de un Jefe tan ilustrado. Señor, socorra V. E. a un desgraciado que está penetrado del más vivo arrepentimiento de haber tomado una parte en esta abominable revolución; señor, yo conozco la parte más sublime del pilotaje, y en el primer viaje habrá formado V. E. un piloto que pueda servir a S. M., con utilidad; tenga V. E. piedad de mí, téngala de mi desgraciada familia, y sálveme por el Rey y por su honor".

Al decir de la Historia cuando el Pacificador Morillo supo de esta carta se limitó a exclamar, alzándose de hombros: "España no necesita de sabios", y por eso lo hemos llamado bárbaro; y lo fue, aun cuando en algún momento se sintió inclinado a perdonar a Caldas, contra la opinión de Enriles, feroz soldado y tirano abominable, a quien, especialmente, debe nuestro héroe el haber pasado a la posteridad.

Porque si Caldas hubiese vivido para continuar su intensa actividad científica y realizar su portentoso plan, probablemente nos legara una memoria oscura y sin relieve alguno. Con su sacrificio en un patíbulo infamante, la Ciencia universal perdió a un grande hombre; pero Colombia ganó a un héroe más; a un prócer de nuestra independencia a quien colocó al lado de Naríño y de Camilo Torres.

Y la carta anterior demuestra que éste no fue el deseo del científico que nunca se cuidó de las orientaciones políticas de su época ni paró mientes en el verdadero significado de la revolución que dio en tierra con el poder español en América.

Excesivamente tímido, ausente de la realidad de la vida, fanáticamente enamorado de la Ciencia, ajeno a las intrigas, desprovisto de ambiciones de mando y de fortuna, Caldas siguió dócilmente el movimiento revolucionario y se plegó a la voluntad ajena sin que sus convicciones adversas al dominio hispano cobraran gran arraigo en su espíritu. Si hubiera sido lo contrario, si su responsabilidad histórica corriera parejas con la de quienes se propusieron darnos libertad y patria, la humillante petición que hizo de su vida lo mostrara como cobarde indigno del título de prócer. Pero la realidad histórica dice otra cosa. Dado el carácter del genial payanés, considerando las circunstancias del momento, teniendo en cuenta que como científico puro y como idealista sin segundo entre nosotros, no tenía aptitudes políticas de ninguna clase, la carta, que me atrevo a comentar, lo coloca en una cumbre inaccesible. Pleno de sinceridad, de conciencia completa del valor de las cosas y generosamente sublime, este documento histórico, me parece, eleva a Caldas más que lo deprime, y lo coloca entre los grandes valores de la especie humana que han civilizado por la convicción filosófica y no por la fuerza de la espada.

Claro está, como os lo he dicho, que sin su martirio, que fue un monstruoso asesinato, de finalidad política nula, Caldas no habría significado nada para la Patria que lo ha glorificado sin comprenderlo. Porque los acontecimientos posteriores al sacrificio del sabio han demostrado hasta la saciedad, que para la República la Ciencia no ha tenido importancia. Este Observatorio, reliquia augusta del arte colonial, se ha visto casi permanentemente desamparado; aquí se han vendido refrescos por despreciables mujerzuelas; aquí se ha encerrado a presos políticos y comunes; aquí han funcionado talleres de diversas clases, y aquí han organizado estudiantes beodos sus carnavales y se han depositado los muebles viejos del Municipio de Bogotá.

Con su muerte, Caldas cerró el ciclo corto de observaciones meteorológicas y astronómicas que ninguno fue capaz de continuar; con él desaparecieron los papeles de su archivo, se dispersaron los aparatos regalados por la Corona de España y, prácticamente, terminó la Expedición Botánica. Al cerrarse a la luz los ojos videntes del abnegado maestro, sobrevino la barbarie que ha alcanzado hasta nuestros días, pues no há mucho se pretendió arrasar este edificio, venerable reliquia, para levantar en su lugar unos garages de servicio público. De esta suerte, si la República no acogió el concepto del bárbaro pacificador, lo puso en práctica, proclamando con los hechos que Colombia tampoco ha necesitado de sabios.

Estas son verdades amargas, pero son verdades que han verificado los pocos estudiosos que siguieron las huellas del sabio: unos, como Uricoechea, Triana y Cuervo, se expatriaron voluntariamente y murieron en suelo extraño; otros, como Garavito, han terminado su vida miserablemente ante la indiferencia de sus conciudadanos.

En la descripción que hace Caldas del Observatorio Astronómico de Santa Fe, se expresa en alguna parte así: "También posee este Observatorio una alhaja preciosa para los astrónomos. Una lápida, despojo del viaje más célebre de que puede gloriarse el siglo XVIII, y formada por los Académicos del Ecuador, cayó entre mis manos en Cuenca, y resolví trasladarla a nuestro Observatorio, como lo verifiqué en 1805.... Está escrita en latín, en caracteres mayúsculos romanos, y contiene la distancia al zenit de Tarqui de la estrella  $\theta$  de Antinoo, y las demás indicaciones relativas al lugar en que la colocaron esos astrónomos. Bouguer, La Condamine y Ulloa no hacen mención de ella en las obras que publicaron sobre este viaje. La descubrió en 1793 el doctor Pedro Antonio Fernández de Córdoba, Arcediano de la Catedral de Cuenca. Este canónigo ilustrado, a quien tanto deben más trabajos astronómicos y botánicos en esa Provincia, me informó del paradero y del destino que pensaba darle su poseedor, y contribuyó a sacar esta preciosa lápida de unas manos que no la merecían".

Me refiero a este detalle de la biografía de Caldas, porque la famosa  $\theta$  de Antinoo que impresionó su imaginación, vino varias veces a su memoria en el decurso de su vida, y no tiene nada de raro que pensara en ella cuando se le conducía al patíbulo. Nervioso y siempre agitado por su extraña actividad, Caldas movía las manos sin cesar, cuando no las tenía ocupadas con la pluma con que escribía o con los instrumentos con que investigaba. Los botones de su larga levita sufrían de esta nerviosidad y frecuentemente eran arrancados al cambiar de abotonadura, en un ademán que nos describe Pombo cuidadosamente. Además, solía cubrir cuanto papel caía casualmente en sus manos, con signos, notas y figuras que a él sólo interesaban. Así, bien pudo, cuando salía de la cárcel para su martirio, escribir distraídamente la letra a que

me vengo refiriendo, en algún muro, al pensar que la suerte que la ignorancia y la brutalidad habían deparado a esa preciosa reliquia de Cuenca, era la misma que a él le tocara a manos de sus verdugos.

Pero igual ignorancia e igual brutalidad vieron en esa muestra objetiva de la tormenta que agitaba su corazón, un absurdo acertijo que la ciencia del sabio proponía a la posteridad. Y pensar que sólo por eso las generaciones que le sucedieron creyeron en su sabiduría! Funesto destino!

Siempre el desprecio y el ridículo han sido los premios con que nuestra democracia ha distinguido a los hombres de Ciencia. Ellos han sido entre nosotros símbolo de tontería y de ineficacia, y por ello las gentes recuerdan con regocijo el nombre de Garavito al pensar en el cuento de la viejecita y el almanaque. Oh! larga y negra partida del hombre sabio hacia la indiferencia y el olvido!

Muchos años después — cerca de siglo y medio — de la muerte ignominiosa del amigo de Mutis, del fundador, sí así puede decirse, de este Observatorio, del genio sencillo que sorprendió a Humboldt, del gran espíritu de selección cuya memoria nos congrega en este instante. España avergonzada del monstruoso crimen que cometió contra la cultura, hizo justicia a Caldas colocándolo entre los notables científicos españoles que en el Jardín Botánico de Madrid y en las Expediciones enviadas al Nuevo Continente siguieron el impulso generoso y grande de Carlos III.

No pudiéramos hacer nosotros otro tanto? No es tarde para que la República ensalce como es debido, no el recuerdo del héroe sino el del sabio, publicando todos sus escritos con comentarios oportunos e inteligentes, recogiendo su archivo disperso para colocarlo en este lugar, juntamente con los instrumentos labrados por sus manos, y para hacer así del Observatorio de Bogotá el Museo de Caldas. Tampoco es tarde para que los Poderes públicos procuren la edición de la inmensa obra científica de la Expedición Botánica en que tanta parte tuvo él, y reparen en alguna forma la indiferencia con que han mirado hasta ahora a la Ciencia nacional.

Jorge Alvarez Lleras.

\* \* \*

# GEOGRAFIA DE LAS PLANTAS

## CUADRO FISICO DE LAS REGIONES ECUATORIALES

FEDERICO ALEJANDRO, BARON DE HUMBOLDT

CON UN PREFACIO DE: FRANCISCO JOSE DE CALDAS

*Levantado sobre las observaciones y medidas hechas en los mismos lugares desde 1799 hasta 1803, y dedicado con los sentimientos del más profundo reconocimiento, al ilustre patriarca de los botánicos,*

D. JOSE CELESTINO MUTIS

Por Federico Alejandro, Barón de Humboldt.

*Traducido del francés por D. Jorge Tadeo Lozano, individuo de la real expedición botánica de Santa Fe de Bogotá; con un prefacio y algunas notas, por D. Francisco José de Caldas, individuo de la misma expedición, catedrático de matemáticas del Colegio Real de Nuestra Señora del Rosario, y encargado del Observatorio Astronómico de esta capital.*

*Los capítulos que a continuación se transcriben, son tomados de la nueva edición del Semanario de la Nueva Granada publicado en París en el año de 1849. Consideramos de grande importancia esta nueva publicación dentro de nuestra Revista, por cuanto el tema vuelve a tomar importancia con los estudios que actualmente se adelantan en el país, sobre su clima y la distribución geográfica de las plantas y animales.*

### P R E F A C I O

Es preciso no confundir esta obra sabia con ese montón de escritos que inundan la república de las letras, que no contienen sino ideas comunes y trilladas, escritos miserables que perecen en el momento mismo de su nacimiento, y que no dejan tras de sí sino el oprobio de sus autores. La *Geografía de las plantas*, obra original, llena de observaciones importantes, de miras vastas y filosóficas, en un estilo digno de la majestad de su objeto, es un cuadro grandioso de los Andes equinocciales. Las plantas, los animales, los meteoros, la agricultura de los pueblos del Ecuador, el hombre mismo, se presentan nivelados a los ojos del filósofo. Ocho escalas puestas a los lados del inmenso *Chimborazo*, contienen todas las producciones de la naturaleza y del cultivo, con todos los fenómenos que presenta la atmósfera y el cielo bajo de la línea. Sobre un corte vertical de esta famosa montaña y de todo el continente meridional de la América, están señalados el término de la nieve permanente, la región de la arena y la esterilidad, la esfera de los musgos, de las gramas, de los arbustos, de los árboles y de las selvas colosales. Cada planta, cada ser organizado, ocupa aquí el lugar que le señaló la naturaleza. ¡Cuántos objetos reunidos en un espacio tan corto! ¡Cuántas ideas, cuántos conocimientos se amontonan en este cuadro verdaderamente filosófico!

Su autor, para darle más realce y contraste, ha puesto al lado del *Chimborazo* la cima inflamada de *Cotopaxi*, la del pico de *Teyde*, del *Mont-perdu*, del *Monte-Blanco*, el pico de *Orizaba*, la del *Etna*

y del *Vesubio*. Estos dos volcanes tan celebrados y tan famosos en la antigüedad, tan estudiados por los sabios del último siglo, y tan temidos de los pueblos que tienen la desgracia de existir en su vecindad, aparecen aquí como unos pigmeos despreciables al lado de nuestras montañas. Las ciudades principales del virreinato (Santa Fe, Quito, Popayán, Cuenca, Loja, Jaén), las minas de plata de Hualgayoc en el Perú, las de Europa, la nieve perpetua a 51° de latitud, la sal gema y los huesos fósiles de la llanura de Bogotá, las conchas petrificadas, el límite de la vegetación en Nueva España, etc., etc., adornan los contornos de este corte de la América del Sur.

La quina, este bello producto de los Andes, más precioso que el oro y que la plata que abrigan sus entrañas, y como ha dicho uno de nuestros compatriotas más ilustrado (1), *este árbol de la vida*, ha merecido al autor atenciones particulares. Señalando a cada planta un punto sobre el perfil del *Chimborazo*, la quina ocupa una zona de 1200 toesas de altura perpendicular. A 1500 toesas tira una línea paralela al horizonte que constituye el término superior, y a las 300 toesas otra que hace el inferior

(1) D. José Ignacio Pombo, del comercio de Cartagena, y hoy prior de este consulado, en un manuscrito intitulado: *Noticias varias sobre las quinas oficiales, sus especies, virtudes, usos, comercio, acopios, su extracto y descripción botánica*. Esta obra llena de erudición y de gusto, abraza cuanto se puede desenar sobre los plántos, acopios, envases y comercio de esta preciosa corteza. El autor la ha sabido embellecer con reflexiones y con hechos que siempre se leerán con gusto y con aprovechamiento. ¡Ojalá vea la luz pública cuanto antes! ¡Ojalá se estudie y profundice por nuestros compatriotas!

del género *cinchona*. De una sola ojeada conoce el observador los lugares que producen estos árboles, y aquellos de que se hallan desterrados.

Esta obra nos toca muy de cerca, son nuestras producciones, somos nosotros mismos los objetos de que trata. Merece, pues, un lugar distinguido en nuestro Semanario, y que nuestros compatriotas la tengan en su lengua propia. El autor la escribió en francés, en la ciudad de Guayaquil, y la consagró al *ilustre patriarca* de los botánicos D.

(1) Este ciudadano patriota y desinteresado apoyó con todas sus fuerzas mi viaje a la provincia de Quito. Libros, instrumentos, recomendaciones, dinero, todo cuanto podía esperar un hijo de un padre generoso, recibí yo de su mano. No se crea que solicité, ni que pedí estos bienes. Sin conocerme, sin haberme escrito jamás, me llenó de beneficios. Con el placer más completo de mi corazón le pago esta tributo de mi reconocimiento.

(2) Tanto más cuanto ha muchos años que reunimos materiales y observaciones para una obra intitulada *Fitografía del Ecuador*, trabajando sobre un plan más vasto, y tal vez más útil al comercio, a la agricultura y a la medicina vegetal. Como a Humboldt, la quina ha llamado toda nuestra atención. Bajando y subiendo los Andes en todos sentidos, desde los 4° 30' lat. S. hasta 5° 25' lat. N., hemos podido fijar irrevocablemente los términos, no sólo del género *cinchona* como lo ha hecho el autor de esta obra, sino también los de todas las especies que lo constituyen. Las plantas que cultivamos, las que sirven en las artes y para restablecer nuestra salud, son las que nos han merecido la preferencia. Humboldt se limita a las alturas, y nosotros, después de establecer los términos precisos a que está reducida cada especie bajo del Ecuador, nos atrevemos a señalar la latitud hasta donde extiende su existencia, y por decirlo así, a fijar los trópicos de todas las plantas que hemos sujetado a nuestro examen. Establecemos principios y leyes generales sobre la geografía de la vegetación, y creemos haber hecho dar un paso a esta ciencia, que por confesión de Humboldt se hallan todavía en la cuna. A pesar de los esfuerzos que hemos hecho para perfeccionar nuestra *Fitografía*, aún nos restan verificar muchas observaciones y un viaje a los Andes de Quindío. Si las circunstancias, si mi fortuna me lo permiten, si llego a completar mis conocimientos en este ramo importante de la botánica, los presentaré al público como un testimonio del amor que profeso a mi país y a mis conciudadanos.

José Celestino Mutis. Este sabio mantuvo el original inédito hasta su muerte, y ahora se publica en una traducción fiel y conforme al manuscrito del autor.

El barón de Humboldt, rodeado de una vegetación abundante, de todos los animales que pueblan nuestros bosques, llevando su atención hacia los fósiles, a la forma y dirección de nuestras montañas, a los ríos, a los valles, a los meteoros, a la temperatura, a la geografía, a la astronomía, en una palabra, a cuanto le presentaba el cielo y la tierra, pasando con la rapidez que exigía su largo viaje, es preciso que se hayan escapado a su penetración muchos objetos, y que haya incurrido en algunas equivocaciones. Nosotros que hemos viajado dentro del virreinato, por orden y a expensas de la Real Expedición Botánica de Santa Fe y de D. José Ignacio Pombo (1), que hemos visitado muchos lugares que nos son comunes con Humboldt, en una palabra, que hemos seguido de cerca los pasos de este viajero ilustre, con los mismos objetos y con la *Geografía de las plantas* en la mano, parece que nos hallamos autorizados (2) para advertir al público lo que hemos notado sobre esta producción interesante del *mártir voluntario del galvanismo*. No es el prurito de escribir, no es la necia vanidad de exagerar los descuidos de los hombres grandes la que nos obliga a poner algunas notas. El amor a la verdad, el deseo de ilustrar algunos puntos de física y de historia natural de nuestros países, son los motivos que nos mueven. Respetando las luces, los vastos conocimientos y los grandes talentos de este viajero extraordinario, más respetamos la verdad.

Francisco José de Caldas

\* \* \*

REPUBLICA DE COLOMBIA

# REVISTA DE LA ACADEMIA COLOMBIANA de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

PUBLICACION DEL MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

## EDITORIAL

### BREVE CONSIDERACION

*La misión de la ciencia como imprescindible función social se remonta a todas las civilizaciones que han existido en el mundo, durante el transcurso de su historia, de acuerdo con la proporción cultural de cada una de ellas.*

*Aristóteles el Estagirita, tres siglos antes de Jesucristo, clasificó la ciencia tan racionalmente que, aún hoy en día, sus conceptos nos sirven de base para orientar la investigación científica. El gran filósofo en sus escritos acroamáticos, o sea, aquellos en donde plasmó sus conocimientos técnicos, dividió esta materia en las siguientes ramas: teórica, práctica y poética; la última acepción ha sido objeto de muchas controversias, pero, según nuestro parecer, no se debe desechar porque el sentimiento poético es el estímulo y el ideal que existe, de hecho, en la curiosidad del hombre al buscar la verdad de los fenómenos naturales.*

*La ciencia práctica, según el pensamiento aristotélico, coincide con la que denominamos en la actualidad aplicada, producto natural de la teórica; por consiguiente, el objeto singular de esta última comprende la búsqueda de los conocimientos verdaderos para evitar posteriores errores que vendrían a perjudicar los hechos humanos.*

*De acuerdo con lo espuesto, la Academia Colombiana de Ciencias está dirigiendo sus actividades hacia ese sentido, obteniendo, por natural consecuencia, los éxitos deseados, a pesar de ser muchas las aspiraciones que se pretenden y que, confiando, se lograrán paulatinamente gracias al entusiasmo, conocimientos y buena voluntad de sus miembros y de todos los gentiles amigos, repartidos en las diferentes latitudes del globo.*

*Presentamos a continuación algunos importantes actos de la Academia que se han llevado a cabo recientemente y que, además de reafirmar nuestro pensamiento, exaltan las personalidades nacionales,*

*y los acontecimientos científicos que nos deben enorgullecer.*

\* \* \*

Homenaje al sabio Francisco José de Caldas. — Próximamente el público podrá admirar y servirse de una bella estampilla nacional, representativa del sabio Caldas en el momento culminante de su preciosa vida de hombre de ciencia, o sea aquel en que, desde las alturas andinas, solitario, con sus modestos aparatos, descubrió el método para medir las alturas, de acuerdo con la ebullición del agua. En la interpretación del dibujo —admirablemente ejecutado por el maestro Luis Alberto Acuña— se puso interés especial en reproducir lo más exactamente la interpretación del hecho, teniendo en cuenta todos los detalles históricos y científicos que se pudieron recoger. A la par, con la estampilla, y según el mismo modelo, el señor Bernardo Vieco está elaborando un precioso relieve que, esperamos, tendrá muy buena acogida por parte de los admiradores de nuestro sabio.

El origen de la estampilla se remonta exclusivamente a la iniciativa de la Academia, —y, posteriormente, a la buena acogida que tuvo por parte del Gobierno Nacional—, cuando se aprobó unánimemente por la corporación la proposición presentada en ese sentido por el distinguido académico doctor Luis María Murillo, en la sesión correspondiente al día 12 de septiembre de 1950.

Adhiriéndose a esta feliz iniciativa, la Dirección de la Revista, dedica el presente número al gran sabio colombiano.

“Resolución Nº 7. — La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, considerando: 1º—Que el sabio Francisco José de Caldas, participe y mártir de nuestra Independencia, realizó estudios e investigaciones relacionadas con el conocimiento de la astronomía, la física y la naturaleza de nuestro suelo; 2º—Que por sus concepciones sobre la nivelación de las plantas que se cultivan en la vecindad del

ecuador puede considerársele como a uno de los creadores de las ciencias ecológicas; 3º—Que su descubrimiento del método de medición de alturas por medio de la ebullición del agua fue una de las más grandes y oportunas contribuciones en orden al conocimiento de la altimetría de las montañas; 4º—Que tanto por la vida immaculada del sabio, su permanente amor al estudio y sus investigaciones en las ciencias naturales, su vida es un ejemplo constante para la juventud, y 5º—Que el descubridor del hipsómetro es desconocido no sólo en el mundo científico extranjero sino en su propia patria, RESUELVE: — ARTICULO 1º—Solicitar respetuosamente del Excelentísimo Señor Presidente de la República y del Señor Ministro de Correos y Telégrafos que ordenen una emisión de timbres postales que consagre el descubrimiento del hipsómetro por medio de un dibujo con la imagen del sabio en trance del descubrimiento mencionado y con la siguiente leyenda: "DESCUBRIMIENTO DEL HIPSOMETRO POR CALDAS, 1799"; ARTICULO 2º—Remítanse sendas copias de esta Resolución al Excelentísimo Señor Presidente de la República, a los Señores Ministros de Correos y Telégrafos y de Educación Nacional y a la Academia Nacional de Historia. — Comuníquese y cúmplase. — Dada en Bogotá, a 12 de septiembre de 1950. — (Fdo.) BELISARIO RUIZ WILCHES, presidente. — ALFREDO D. BATEMAN, secretario".

"MINISTERIO DE CORREOS Y TELEGRAFOS.— Decreto número 003260 de 1950 (octubre 25). — Por el cual se ordena una emisión de estampillas de correos. EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA en uso de sus facultades legales, y considerando: Que el sabio Francisco José de Caldas, partícipe y mártir de nuestra Independencia, realizó estudios e investigaciones relacionadas con el conocimiento de la astronomía, la física y la naturaleza del suelo colombiano, y que en las especies postales deben conmemorarse los hechos históricos, DECRETA: — ARTICULO 1º—Ordénase la emisión de tres millones (3.000.000) de estampillas de correos de valor facial de treinta centavos (\$ 0.30), las que llevarán la imagen del sabio Caldas y la siguiente leyenda: "DESCUBRIMIENTO DEL HIPSOMETRO POR CALDAS, 1799". — ARTICULO 2º Las especies a que se refiere el artículo anterior tendrán valor postal por tiempo indefinido. — Comuníquese y cúmplase. — Dado en Bogotá, a 25 de octubre de 1950. (Fdo.) LAUREANO GOMEZ. — El Ministro de Hacienda y Crédito Público, (Fdo.) RAFAEL DELGADO BARRENECHE. — El Ministro de Correos y Telégrafos, (Fdo.) JOSE TOMAS ANGULO".

\* \* \*

Nuevos académicos. — *Las labores de la Academia se iniciaron en el presente año con la designación de catorce nuevos académicos; la entidad está segura de haber aportado, con el ingreso del nuevo contingente, una fuerza estimuladora para sus actividades, ya que ellos, por sí solos, han escrito una brillante hoja de servicios en los diferentes campos de la cultura y de la investigación científica.*

Sus nombres son:

José Ignacio Ruiz, Director del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi";

Santiago Triana Cortés, distinguido médico, catedrático titular de la Facultad Nacional de Medicina;

Jorge Bejarano, co-ministro de higiene en varias ocasiones y hombre dinámico que ha beneficiado al país con invaluables servicios;

Ernesto Guhl, geógrafo y explorador, conocedor profundo del territorio patrio;

Andrés Soriano Lleras, médico de brillante trayectoria, especialmente en lo relacionado con las ciencias naturales y biológicas;

Luis Augusto Cuervo, historiador consagrado a todas las actividades culturales, incluyendo aquellas que han tenido relación con el desenvolvimiento científico de Colombia;

Vicente Pizano Restrepo, ex-rector de la Facultad de Matemáticas e Ingeniería de la Universidad Nacional y profesor titular de la misma;

Roberto Sarmiento Soto, geólogo, vinculado especialmente con las investigaciones petroleras;

Leopoldo Guerra Portocarrero, Decano de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional;

R. P. Lorenzo Uribe, S. J., botánico que viajó recientemente, en comisión especial, a España para recopilar el herbario de Mutis;

Luis Duque Gómez, Director del Museo Etnológico Nacional;

Jorge Ancizar Sordo, Director del Laboratorio Químico Nacional;

J. Hernando Ordóñez, profesor de la Facultad Nacional de Medicina y fundador de los "Anales de la Sociedad de Biología", y

Gilberto Botero Restrepo, distinguido geólogo y paleontólogo.

\* \* \*

Museo de Ciencias Naturales. — *La Academia Colombiana de Ciencias, en su calidad de cuerpo consultivo del Gobierno Nacional, se ha interesado por la creación del Museo de Ciencias Naturales y Materias Primas, teniendo en cuenta el beneficio científico y cultural que vendría a mejorar la prestancia colombiana ante el mundo intelectual.*

*Esta intervención académica, ha causado profunda satisfacción por el interés personal que al respecto manifestó el Excelentísimo Señor Presidente de la República Doctor Laureano Gómez.*

\* \* \*

Centro de Actividades Geográficas del Instituto Panamericano de Geografía e Historia. — *Ultimamente se han venido reuniendo en el Observatorio Astronómico Nacional un grupo de destacados caballeros con el objeto de crear y organizar sistemáticamente los estudios e investigaciones geográficas de acuerdo con los requerimientos del Instituto Panamericano de Geografía e Historia con sede en México.*



## EL AMOR Y LA SABIDURIA DE FRANCISCO JOSE DE CALDAS (1)

LUIS MARIA MURILLO

A la memoria admirable  
de Isabel.

La personalidad maravillosa y malograda de Francisco José de Caldas, sigue una órbita extraordinaria con estela luminosa que se hace manifiesta durante diez y siete años, hasta extinguirse, con amargas sorpresas, a los cuarenta y cinco de su edad. La curva está definida por cinco puntos, a saber: *el descubrimiento del hipsómetro* (1799); *la nivelación de las plantas que se cultivan en la vecindad del Ecuador* (1803); *el "Semanario del Nuevo Reino de Granada"* (1808); *su matrimonio* (1810); y, finalmente, *su carta a Pascual Enrile* (1816).

Pero estas obras, tan amorosamente historiadas por Lino de Pombo y, luego, por Eduardo Posada, y que pudieramos tomar como unos ejes cartesianos, difícilmente nos pueden señalar la ecuación de la órbita. Quizá ha habido cierta timidez e innegables temores y reticencias al presentar la vida de este hombre genial... Si es verdad que la personalidad humana se debate irremediabilmente en esa monstruosa telaraña de los complejos Freudianos, la mera contabilización de sucesos extraordinarios y de partidas de nacimiento o de defunción, tiene un valor insignificante. ¿Quién podrá decirnos cómo se sucedieron los primeros años de Francisco José de Caldas? ¿Y quién, dada esa minuciosa relación genealógica de los nombres de sus ascendientes, podría informarnos de qué modo los hilos Freudianos tejieron su red en esa antigua familia del Reino de Galicia?

### PUNTO PRIMERO

#### EL DESCUBRIMIENTO DEL HIPSONETRO

"En 1799 y principios de 1800 se presentaron a mi espíritu muchas ideas sobre la constancia del calor del agua en ebullición, y sobre su variación mudando de nivel. Las ideas se pusieron en práctica, y subí cuatro veces sobre los Andes de Popayán. Cargado con mis barómetros, termómetros y con una lámpara de ebullición, verifiqué una larga serie de observaciones; el resultado fue que las montañas se pueden medir con el termómetro, como se hace con el barómetro". Así rememoraba Caldas en 1808, en un informe al Virreinato de la Nueva Granada, su descubrimiento.

Qué ansiedad tenía Caldas de mostrar a Humboldt sus experiencias, de las cuales ya no tenía duda, porque las había confirmado con lujo de detalles. Pero, "¿Habré hecho yo un descubrimiento? —se preguntaba— ¿Se habrán ocultado estas ideas

a los hombres más grandes? Sea como fuere, a mí se me acaban de presentar por sí solas. Yo vivo en las tinieblas de Popayán..."

Humboldt ignora, confunde la idea de Caldas, cree que se trata de un método perfeccionado por Heberden, quien, para el cálculo de las alturas, "asigna 640 pies por un grado de menos en el termómetro expuesto al aire..." y, finalmente, sin entusiasmo, con egoísmo, reconoce que la obra de Caldas es original.

De este descubrimiento, que hubiera inmortalizado a cualquier físico europeo, no sólo por su trascendencia científica sino por sus derivaciones prácticas, apenas se ocupa Humboldt, de paso, en su "Cuadro Físico de las Regiones Ecuatoriales" y en forma tal, que más parece tratar de arrebatarse los derechos a nuestro sabio; dice Humboldt: "En el curso de mis viajes hice muchas experiencias sobre el hervor del agua en las cimas de los Andes. Me propongo publicarlas, y con ellas otras ejecutadas por Mr. Caldas, natural de Popayán, físico distinguido, que se ha consagrado con ardor sin ejemplo, a la astronomía y a muchos ramos de la historia natural".

Humboldt no solamente "captó" la importancia del descubrimiento, sino la profundidad intelectual del joven payanés; y sintió celos. Así lo había presentado Caldas cuando al referirse a la negativa de Humboldt para llevarlo en sus excursiones, dice: "¿Quién sabe si el temor de que yo le arrebatase algún género, alguna especie nueva, ha influido en la negativa del Barón?" Y entre sus amigos Antonio Arboleda y Santiago Pérez Valencia, se cruza, a través de su correspondencia, esta sugestión: "de esto infiera cuál será la causa de la negativa. Cuando leí la carta de Caldas, al instante me vino el pensamiento de que el Barón conocía los talentos de Caldas, y temía le robase parte de su gloria". Por otra parte, el sabio Mutis le escribía al Barón de Humboldt: "¿Qué es esto, mi amadísimo Barón? ¿Qué! ¿Una propuesta hecha con la mayor sinceridad y franqueza será capaz de alterar nuestra constante amistad? ¿Tendría yo la culpa de que Caldas se hubiese aficionado con entusiasmo al ilustre Barón hasta pensar en seguirlo por las dos Américas?"

Pero el hallazgo de "la relación numérica entre los grados del termómetro y las pulgadas del barómetro", no era el principal descubrimiento de Caldas. Algo más trascendental ocurrió; había descubierto el rico filón de su genio, y los destellos luminosos de la inmortalidad le habían arrebatado en trance de éxtasis: "¡Ah!, ¡qué júbilo se apodera de mi corazón!" "Yo deliro cuando imagino ir

(1) Ensayo leído por su autor ante la Academia de Ciencias, el 22 de agosto de 1950, aniversario 147º de la fundación del Observatorio Astronómico Nacional.

bajando con mis instrumentos desde el término de la nieve permanente hasta el mar...”

## PUNTO SEGUNDO

### LA NIVELACION DE LAS PLANTAS QUE SE CULTIVAN EN LA VECINDAD DEL ECUADOR

La dialéctica es el instrumento fundamental del investigador, y Caldas, ya fuese por la lectura de los clásicos griegos o porque hubiera intuido el sentido naturalista del análisis, —que no es presumible que hubiera leído a los filósofos revolucionarios del siglo XVIII—, pertenecía a la escuela jónica. Su lógica es contundente: “La autoridad, la simple autoridad desnuda de apoyos, no tiene ninguna fuerza en esta materia. Mis rodillas no se doblan delante de ningún filósofo. Que hable Newton; que Saint Pierre halle armonías en todas las producciones de la naturaleza; que Buffon saque a la tierra de la masa del sol; que Montesquieu no vea sino el clima en las virtudes, en las leyes, en la religión y en el gobierno; poco importa si la razón y la experiencia no lo confirman. Estas son mi luz, éstas mi apoyo en materias naturales”, dice nuestro sabio al iniciar su discurso sobre el influjo del clima en los seres organizados.

Científicamente su obra comprende el clima ecuatorial, que se proyecta al futuro en un ancho programa de investigaciones. “Caldas, melancólico y apacible en apariencia (dije en mi obra “Sentido de una Lucha Boilógica”), representaba la revolución dentro de ese cenáculo de naturalistas dirigido por Mutis, y sus estudios de carácter social, astronómico, botánico y físico, tenían, por encima de toda otra virtud, la ductibilidad de la vida”.

¿Quién podría definir el clima de modo más completo y científico que en éste, expresado por él: “Por clima entiendo, no solamente el grado de calor y de frío de cada región, sino también la carga eléctrica, la cantidad de oxígeno, la presión atmosférica, la abundancia de ríos y lagos, la disposición de las montañas, las selvas y los pastos, el grado de población o desiertos, los vientos, las lluvias, el trueno, las nieblas, la humedad, etc. La fuerza de todos los agentes poderosos sobre los seres vivientes, combinados de todos modos y en proporciones diferentes, es lo que llamo influjo del clima”.

No hubo lugar del país visitado por él, que no fuese fuente de nuevos conocimientos meteorológicos y de la naturaleza. Sus observaciones realizadas en el Observatorio Astronómico de Santa Fe de Bogotá en 1808, y las obtenidas en el mismo año por sus amigos que le atendían sus exhortaciones y le prestaban su colaboración, como las que se refieren a la cantidad de lluvias, anotadas, para Cartagena, por don Manuel Rodríguez Torices; para Cali, por don Mariano del Campo y Larrahondo y para Popayán, por don Antonio Arbolada y don Santiago Pérez Valencia, sus amigos que tanto le amaron y le sirvieron, son prueba de

que Caldas no era solamente un soñador, sino, por el contrario, un científico perseguidor de realidades, consecuente con su pensamiento de que “más se ha de atender a los hechos que a la filosofía”.

Una de las obras que mayormente dan testimonio del temperamento observador y analítico de Caldas, y de los espléndidos recursos de su talento, es la dedicada por él a “la nivelación de las plantas que se cultivan en la vecindad del Ecuador” y precursora de mi tesis que concibe a Colombia, biológicamente, como un archipiélago.

## PUNTO TERCERO

### EL SEMANARIO DE LA NUEVA GRANADA

Los altos impuestos, las depredaciones, los abusos..., pudieron fomentar la rebeldía en la colonia, pero el sentimiento de patria sólo principió a germinar desde la Expedición Botánica de Mutis, al impulso de esa filosofía naturalista que se derramaba por las páginas del Semanario de Caldas, y que era como un exitante que impelía a las gentes de la emancipación, amorosamente hacia la tierra. No tierra de indios solamente, que la amaban los mestizos y los criollos, y hasta con fanatismo, muchos españoles a quienes, en unos cuantos años, el clima y las ideas que se esparcían como el eco por todas las comarcas, habían reformado el corazón.

La Expedición Botánica y el Semanario de la Nueva Granada fueron, sin duda alguna, el yunque en que se forjó el nacimiento de nuestra República, con empuje tal, que este fuego sagrado iba a arder por casi todo el continente! El Semanario es un libro sagrado, tan venerable como el corazón de la Patria!

## PUNTO CUARTO

### EL MATRIMONIO

De sus confidencias a José Celestino Mutis, nos ha dejado Caldas, a descubierto, la extremidad de un ovillo que, bien desenredado por un psiquiatra amante de las cosas patrias, como Edmundo Rico, por ejemplo, podría darnos la clave de una vida maravillosa, inmaculada, sin verdaderas cobardías —en mi concepto— a pesar de haberse roto verde y al medio de todas las miserias que la rodearon.

“La Providencia, dice el científico granadino, me dio unos padres celosos de la pureza de sus hijos, éstos a fuerza de desvelos enfocaron mis pasiones, y puedo decir que me oprimieron”. Aquí está la extremidad del ovillo, aquí están los escarpines que, como a los pies de las mujeres chinas, no diré que iban a deformarle el espíritu, pero sí a inhibir la libre cristalización de sus atributos según los ejes de su grandiosa personalidad, y para único beneficio de la hipertrofia de una sólo de sus virtudes: su pasión por la patria y por la sabiduría, que se abriría paso, a pesar de sus progenitores, protegida por don Félix de Restrepo, su preceptor en el Seminario de Popayán, y estimulada

por algunos libros anticuados que solía leer de noche, hasta la aurora, y dándose arbitrarios para eludir la vigilancia de su madre, que le prohibía estas disciplinas... Fue la única rebeldía hogareña! Y así, unilateralmente, se desarrolla ese solo amor, esa sola pasión: PATRIA Y SABIDURIA. Quizá Francisco José de Caldas haya sido uno de los más puros discípulos de Platón; oigamos su propia confesión: "Este amor a la sabiduría, esta sed insaciable de saber ha llegado en mí a tal punto, que ya se equivoca con el furor y la desesperación".

Sólo en apariencia Caldas era introverso; sus sentidos paladeaban amorosamente la naturaleza, aunque dentro del más absoluto Platonismo. Dándolo todo por la ciencia, él no aceptaba otras dedicaciones de la inteligencia, ni comprendía que un sabio pudiera abandonar, así fuera para breve esparcimiento, a Urania, para irse de brazo con Venus. Con este sentido puritano, no es raro que monte en ira santa por causa de los pasatiempos del Barón de Humboldt, a quien acusa de disoluto: "A veces compadezco a este joven —dice—, a veces me irrito. Cuando me anima esta última pasión, me parece que veo reanimarse las cenizas de Newton que no llegó a mujer, y con un semblante airado y terrible decir al joven prusiano: ¿Así imitas el ejemplo de pureza que dejé a mis sucesores?" Ignoraba Caldas que Newton había amado intensa y humanamente dos veces: una en su juventud y otra en su vejez, y que el primero fue un amor de profunda y humana dulzura. Por otra parte, Caldas era muy comunicativo, hasta la confidencia; sus cartas, así trataran de los asuntos más triviales, estaban llenas de pasión. Era sincero, pero quizá a muchos no lo pareció, porque en materia de juicios humanos no solía hacer minuciosamente las verificaciones, como cuando acudía a sus aparatos de astronomía y meteorología, y se dejaba llevar por las apariencias del momento, lo que daba lugar a cambios frecuentes de concepto a propósito de la bondad de los hombres que trataba. Me parece atinado el juicio que sobre su carácter hizo el Arzobispo de Quito, monseñor Federico González Suárez: "Caldas era de ánimo impresionable, vehemente y apasionado: alababa con entusiasmo, y censuraba con una cierta cólera que pudiéramos apellidar catoniana".

Posiblemente Caldas daba una impresión muy distinta cuando escribía de cuando hablaba, pero este hecho suele ser universal para casi todos los grandes sabios... Estos hombres, perseguidores permanentes de ideas, suelen andar desmadrados, desnudos de apariencias, casi en babia, como si fueran a caza de mariposas irreales...

¿Llegarían a lo íntimo del corazón de José Celestino Mutis, estas amargas quejas de su discípulo?: "Yo seré tonto, no lo negaré al Barón, pero no tiene en sus manos tontera dada por mí".

Y este hombre genial, no por la cantidad de sus conocimientos, sino por la estructura disquisitiva de su inteligencia, aunque casto e ingenuo como

un niño, un día quiere casarse. No fue él quien primeramente lo pensara. Alguien, temeroso de su salud espiritual, debió suponer que a un "niño" de treinta y nueve años sólo puede conservársele bueno, dentro de un convento, o con una compañera que pueda amortiguar las exaltaciones de la carne...

Caldas no entendía de mujeres; sus amigos de Popayán se la escogieron "describiéndosela fiel y circunstanciadamente", y él, con este solo elemento, comienza a construir en su cabeza, que no en su corazón, todo un concierto de tiernos requiebros amorosos que lo convierten en un caballero andante como Don Quijote, en peregrinación permanente hacia las leyes que gobiernan la tierra; y, por el cielo, siguiendo el paso de las estrellas... Su Dulcinea se llama María Manuela Barahona.

Así como Caldas, hubiera podido amar Platón sin quebrantar su filosofía. Leamos algunas de las ternezas que escribiera a su desconocida prometida:

"¿Cuántos suspiros ha arrancado usted a mi pecho, de este pecho que no ha amado sino a doña María Manuela Barahona! No he tenido que derribar ídolos para colocar a usted".

Decía que Caldas había amado como Don Quijote, y esta semejanza se hace manifiesta poniendo en paralelismo sus pensamientos; veámoslo:

Le dice Don Quijote a Dulcinea: "Bien te puedes llamar dichosa sobre cuantas hoy viven sobre la tierra; ¡oh, sobre las bellas, bella Dulcinea del Toboso!, pues te cupo en suerte tener sujeto y rendido a toda tu voluntad e talante a un tan valiente y tan nombrado caballero como lo es y será Don Quijote de la Mancha; el cual, como todo el mundo sabe, ayer recibió la orden de caballería". Y Caldas a Manuela: "¿Cuándo imaginó usted que un hombre que ha mirado con la más fría indiferencia a todas las mujeres de la tierra, un hombre a quien usted no ha saludado, un hombre sumergido entre libros, entre instrumentos, que tiene sus ojos fijos en el cielo, que vive a cien leguas de usted, podía derramar lágrimas copiosas por usted en el Observatorio de Santa Fe?"... Y, ahora, equiparemos estos otros:

De Don Quijote: "...porque mis amores y los suyos han sido siempre Platónicos, sin extenderse a más que a un honesto mirar".

De Caldas: "Sí, señora, mi amor no es la llama devoradora, cruel, que ciega, que embrutece; es un fuego sagrado, tranquilo, puro, casto, luminoso".

El 13 de mayo de 1810, Caldas, quien como Sócrates en los Diálogos de Platón, hacía profesión "de no conocer otra cosa que el amor" de la Venus de los reinos estelares, se casaba por poder con una novia desconocida, por quien suspiraba y derramaba lágrimas...

Manuelita fue en Popayán, Urania, la Dulcinea de Caldas. En Santa Fe, apenas pudo ser Lycenia,

la Lycenia de un Dafnis eternamente dormido, inhibido para las caricias...

Preocupado siempre por los placeres del espíritu, el corazón de Caldas fue indiferente a las ligerezas de su esposa. Sólo quizá por consideraciones religiosas y sociales, escribió reservadamente a Manuelita, que ya no personificaba a su musa, estas clarísimas recriminaciones: "Por lo que mira a mí, te he sido escrupulosamente fiel..." "En esto tú no has sido muy prudente, y tu conducta en mi ausencia no deja de darme motivos de inquietud..." "Te hablo más claro: yo no puedo sufrir la amistad de mozos que aún no han probado su conducta, y esas visitas de confianza en los últimos rincones me son abominables..." "...teme menos morir que cometer un adulterio horrible, que no te dejará sino crueles remordimientos y amargas espantosas..."

La devoción de Caldas era la sabiduría de esa naturaleza igual que el propio regazo de la patria: sus cordilleras andinas, sus cimas nevadas, sus vertientes y sus linfas, su flora, su fauna, sus meteoros... Aquí andaba todo el fuego de su corazón. La mujer cruzó su camino luminosamente, pero fugaz como un aerolito; no era una estrella! Se la pudiera suprimir de su vida sin mutilar su personalidad.

Qué distinta fue María Paulze, la bella criatura casada con Lavoisier, ese hermano de nuestro sabio por el genio y por el sacrificio de sus vidas, jamás perdonable. Fue un amor deliciosamente humano el de Antonio Lorenzo Lavoisier y el de la linda María Paulze. Esta inteligente chiquilla hizo feliz al fundador de la química moderna; le prodigó sus caricias, le estimuló en su trabajo, fue su colaboradora y, por último, cuando la guillotina tronchó la cabeza de su marido porque la República no necesitaba de sabios, María Lavoisier, sola, reunió las investigaciones del sabio y "las presentó al mundo bajo el título de MEMOIRES DE CHIMIE (1805)". Era un postrer tributo de amor al compañero inmortal a quien había entregado toda su ternura y la colaboración de su inteligencia!

#### PUNTO QUINTO

##### LA CARTA A PASCUAL ENRILE

Este documento, por grave, no debiera haberse tomado sin juicio sosegado, así como la turbadora agonía del mártir.

"Conmovido", "aterrado", "con la cabeza profundamente inclinada y las manos recogidas sobre el pecho, orando espera la descarga fatal" Francisco José de Caldas! ¿Qué clase de cobardía fue la de nuestro sabio?

Enrique Ferri, criminalista y escritor italiano de inmensa autoridad —que por vía de estudio presenció la conducta de algunos criminales ante el patíbulo—, habla así de su "valor", de ese terrible y siniestro "valor" que "conmueve" a las turbas

depravadas que se dan cita en la Plaza de la *Roque*, cuando a ella viaja el "Monsieur de París": "Semejante insensibilidad física y moral no la tiene cualquiera que se lo propone y es lo que explica tanto la fría ferocidad del delito, como la indiferencia con que estos tipos de criminales soportan heridas y operaciones quirúrgicas, para otros dolorosísimas, en virtud de su carácter biológico que Mauricio Benedit ha llamado *disvinerabilidad* y que permite a ciertos bandidos realizar actos de un valor que parece admirable". ¿Qué clase de valor es ese de los criminales?

Como se ve, hay muchos "valores" que causan afrenta, de igual manera que cobardías que conducen al Olimpo, como los laureles!

Los conceptos de patria, de valor y de honor, son absolutos, pero la extensión de su significado no es la misma para todos, ya sea por la inteligencia, por los intereses vitales y emotividad, y por el sentido moral de cada ser humano.

Caldas era una inteligencia elevada a las fronteras de la genialidad; su interés, sólo por las cosas comprendidas dentro de la naturaleza de su patria, sentida siempre con fervor místico; su moral, era la de un filósofo y, por consecuencia, no ajustada a principios populares, sino emanaba a cada momento de su propia alma. Si la moral de la masa de los pueblos es estereotipada, la de los filósofos, aun de los más rigurosamente ortodoxos, es móvil y, a veces, intensamente pragmática.

Dice Luis Augusto Cuervo, gran historiador y escritor de amenísimos atributos, de la carta de Caldas a Enrile: "Supremamente dolorosa esta confesión del postrer instante, cuando ya todo es del dominio de las sombras, cuando la muerte se olvida de todo menos de la ciencia y del derecho a vivir para servirla y exaltarla".

En los postreros momentos de Caldas, esto es irrefutable, sólo permaneció enhiesto su amor a la ciencia y el "derecho a vivir para servirla y exaltarla".

¿Pero hubo diferencia entre esa ciencia amada de Caldas y su patria? Yo, como estudiante de la naturaleza de Colombia, debo afirmar con honda convicción que jamás tuvo la República hijo mejor, ni mejores pensamientos y hermosas aflicciones que esos de la agonía de Francisco José de Caldas, quien sólo tuvo en su corazón y en su mente, depurado, quintaesenciado, el amor a su patria. Podría decir que sintió cobardía ante la orfandad en que, por causa de su muerte, quedaba esa patria que había enaltecido y enseñado a amar desde la escuela del "Semanario de la Nueva Granada", y desde el ejemplo de su propia vida!

La penetración de esta verdad reside en la identificación entre ese conjunto de aspiraciones que impulsaron la vida del mártir, y la concepción naturalista, magnífica, de la patria.

Pero aún hay otro aspecto importante. Cuando la patria está en peligro, todos sus poderes, todas

*"Era Caldas de estatura regular y complexión robusta; su color moreno, el rostro redondo, la frente espaciosa, los ojos negros algo melancólicos, el pelo negro y lacio, el cuello corto, su andar desembarazado, pero lento y contemplativo. Vestía de ordinario una levita o sobretodo de paño oscuro, que abrochaba y desabrochaba sin cesar cambiando de solapa, de manera que duraban muy poco los botones; y no dejaba de la mano un bastoncito flexible, ni de la boca un pedacito de tabaco fino torcido. Era aseado, pero no pulcro en el traje; de modales suaves, trato afable y conversación amena.*

*Su carácter franco, su índole pacífica. Ni las riquezas, ni ambición de ninguna especie tenían para él atractivo; y fuera de la pasión por sus favoritos estudios, no ejercía imperio sobre él otra alguna. Era católico creyente, y de las más puras costumbres. Era un filósofo, en la genuina acepción de esta palabra. Su matrimonio lo contrajo en 1810, recomendando a varios de sus amigos de Popayán que le buscasen mujer digna de sus prendas de ser la esposa de un hombre honrado: y uno de ellos, el señor Agustín Barahona, le propuso a su sobrina la señora María Manuela Barahona, describiéndosela fiel y circunstancialmente, y obtuvo de ella el consentimiento cuando la hubo aceptado Caldas".*

LINO DE POMBO



R. RODRIGUEZ

FRANCISCO JOSE DE CALDAS (1771 — 1816)

sus fuerzas, tratan de organizarse para cubrir todos los frentes de batalla: las fuerzas de la inteligencia; las fuerzas armadas; y esas otras, tan complejas, que ahora se llaman de contraespionaje...

La personalidad humana, como el disco de Newton, es la suma extraña de muchos egos que parecen uno solo en ese girar de la existencia, pero que, de pronto, ante determinados acontecimientos, como ante un prisma, se divorcian. Tal aconteció con la de Caldas en aquellos postreros instantes de su vida; se había refractado en tres bien diferentes personalidades: era una, la del pensador y el genio; era otra, la del patriota y el soldado; y esotra tercera, que todos los hombres, aun los más justos, llevamos escondida y a veces ignorada en el fondo de nuestra humanidad, la del *homo vulpes*, recursiva y maliciosa.

Ningún pensamiento, ninguna voz de rebeldía podía ahora, en los umbrales de la muerte, escribir y echar al viento el pensador; nada podía hacer el patriota ingeniero de fortificaciones, ni el soldado fundidor de cañones... Caldas debió hacer una revista de todos los posibles recursos, inútilmente, antes de "camuflarse", de tratar de engañar, buscando una tregua, que ninguna sinceridad podían tener sus palabras: "socorra Vuestra Excelencia a un desgraciado que está penetrado del más vivo arrepentimiento de haber tomado una parte en esta abominable revolución..." Eran las fuerzas de contraespionaje del *homo vulpes*, que se hacían presentes por uno de esos egos de su espectro, que jamás antes Caldas había conocido divorciados, y de los cuales uno, el más recóndito, ahora le alargaba el favor de sus discutibles recursos, que él aceptaba porque le señalaba una probabilidad incierta de salvar, no a un soldado, sino a un sacerdote esclarecido de la patria, y que la patria necesitaba.

Pero si alguien quisiera juzgar este acto postrero de Caldas dentro de esa filosofía tan antigua como moderna del existencialismo, es decir, de la filosofía personalista de Berdiaeff, y que según Emmanuel Mounier en su "Introducción a los Existencialismos", "desarrolla una dialéctica de conversión", podría llegar a la conclusión de que el sabio por temor a la muerte y con sentido egoísta había hecho conversión hacia una vulgar cobardía. Pero para que se vea mejor este juicio, sigamos la concepción existencialista de Sartre, interpretada por Mounier: "el ser humano proyectado siempre por delante de sí, extrae de ahí el poder de poder ser a la vez lo que es y lo que no es. La mujer que resiste y que, en el fondo de sí misma, conciente ya..."

"y en la unidad de la conciencia interior realiza una especie de acuerdo imperfecto sobre esta disonancia frágil".

Pero en el discurso de Caldas no pudo verificarse ese acuerdo, porque fuera de su pasión por la sabiduría, no cabían, no existían otros compromisos de su personalidad, como sí sucede en el ejemplo de Mounier. No cabría otra objeción que la de que el sentido de la patria no había estado presente en su carta al "pacificador" Enrile, pero tal sugerencia, me parece, ya ha resultado desechada; en efecto: la reversión de la personalidad de Caldas, lo repito, sólo fue la exaltación de todos sus intereses, complejos pero no contradictorios, que concurrieron a la defensa de un común *animi affectus* que era la sabiduría, la sabiduría del conocimiento de su patria.

En defensa de Caldas podrían citarse estos bellos pensamientos que él transmitió con fervor místico a los estudiantes del Cuerpo de Ingenieros de Antioquia: "sólo tiene honor el hombre de bien, y sólo es hombre de bien el que cumple fielmente con todas las obligaciones que le imponen la religión, la naturaleza y la sociedad". No dijo patria, porque la naturaleza viva de su amada tierra y la patria, le fueron equivalentes, eran una misma entidad para Caldas; entidad por la cual dejara todos los placeres de la tierra y hasta en tela de juicio su honor. Quizá había descubierto, antes que Julio Arboleda, aquella hermosa guía del buen ciudadano, que impone el rendimiento de todos nuestros bienes a la patria, y dando cima al pensamiento, de esta manera:

*"Todo, porque eres más que todo, menos  
Del Señor Dios la herencia justa y rica;  
Hasta su honor el hombre sacrifica  
Por la Patria, y la Patria por la Fe".*

#### BIBLIOGRAFIA

- Eduardo Posada: "Cartas de Caldas."  
Eduardo Posada: "Obras de Caldas"  
Luis Augusto Cuervo: "Curso Superior de Historia de Colombia", Tomo II. "La Reconquista Española". "El Terror".  
G. Hernández de Alba: "Archivo Epistolar del Sabio Naturalista José Celestino Mutis".  
A. Federico Gredilla: "José Celestino Mutis".  
C. Uribe Prada: "Antología de Poetas Colombianos".  
Sarah K. Bonton: "Héroes de la Ciencia".  
Ernest R. Trattner: "Arquitectos de Ideas".  
Cervantes Saavedra: "Don Quijote de la Mancha".  
Emmanuel Mounier: "Introducción a los Existencialismos".  
Enrique Ferri: "Los delincuentes en el Arte".

# CALDAS Y EL HIPSONOMETRO (1)

ALFREDO D. BATEMAN

## INTRODUCCION

*Hipsómetro*, del griego "Hypsos", altura y "metron" medida, es una aparato de física, destinado a medir indirectamente la presión atmosférica, determinando la temperatura de ebullición del agua.

De este término se deriva el de "Hipsometría", que se define como el arte de determinar la altitud de uno o más puntos por medio del hipsómetro. La determinación de la altitud por medio del hipsómetro, o sea conociendo la temperatura de ebullición del agua, comprende en realidad dos problemas, a saber: primero, determinación de la presión atmosférica conociendo la temperatura de ebullición del agua; y, segundo, determinación de la altitud de un lugar conociendo la presión atmosférica en ese lugar.

Para un mejor desarrollo de esta exposición, invertiremos el orden de los problemas enunciados.

## I

### EL TRABAJO DE CALDAS

Caldas, Francisco José de Caldas, nuestro sabio por antonomasia, desde su más tierna edad, y a pesar de los estudios de jurisprudencia que adelantara para cumplir con la voluntad paterna, tuvo una afición y un interés por las ciencias naturales tales que, aún hoy, a pesar del tiempo transcurrido y del adelanto de la Ciencia en todo orden, no deja de admirarnos.

Habiéndose procurado —con miles de dificultades— las pocas obras de orden científico que España, dentro de su política de mantener a sus colonias sumidas en la ignorancia y alejadas de las inquietudes intelectuales, dejó penetrar a la Nueva Granada, las leyó con avidez y se aprovechó de ellas, no sólo para aprender las enseñanzas que allí estaban escritas, sino también —y muy principalmente— para que le sirvieran de base y fundamento a sus ideas geniales y a sus esbozos y tesis científicas.

No podríamos decir que Caldas fue un erudito, es decir, un individuo que conociera toda la producción del intelecto humano hasta la época de su vida, entre otras razones por la muy obvia de que no estaba a su alcance el procurarse las obras escritas hasta entonces; pero sí podemos decir que fue un sabio, en toda la extensión de la pala-

bra, ya que fue dotado de un talento prodigioso, de un modo de raciocinar dentro de una lógica irreprochable, que lo llevó a conclusiones, lo condujo a proposiciones y teorías que tan sólo fueron desarrolladas y comprobadas en la culta Europa muchos años después.

El mismo, en sus trabajos, se daba cuenta de la cortina de ignorancia que lo rodeaba; él, en su modestia, no confiaba en que sus nuevas ideas fueran desconocidas en los países más civilizados. Al efecto decía así:

"¡Qué dudas! Qué suerte tan triste la de un americano! Después de muchos trabajos, si llega a encontrar alguna cosa nueva, lo más que puede decir es: *no está en mis libros*. ¿Podrá algún pueblo de la tierra llegar a ser sabio sin una acelerada comunicación con la cultura de Europa? ¡Qué tinieblas las que nos cercan!".

Al penetrarse Caldas más y más en los secretos de las ciencias naturales, ayudado de un formidable instinto de observación, tuvo siempre como mira inmediata el aprovechamiento para la patria, que ya vislumbraba grande y libre, de los mismos recursos naturales; y es por ello que, al estudiar sus trabajos sobre las distintas ramas del saber, encontramos en todos ellos deducciones admirables sobre la utilidad práctica de esos mismos conocimientos y de esos mismos recursos. Caldas fue, sin saberlo, lo que hoy llamamos un *economista*.

Naturalmente para llegar a tales conclusiones y a sus aplicaciones, tuvo que profundizar —como lo hizo— el estudio de la que pudiéramos llamar la madre de las ciencias naturales: la Geografía. Y se compenetró tanto con esta ciencia, que a ella refirió todos sus otros conocimientos y es así que llegó a sentar tesis profundamente originales como la distribución de la flora y de la fauna en las cercanías del Ecuador, de acuerdo con la altitud de los lugares.

Mucho le preocupó, precisamente como complemento de sus estudios, la determinación de la posición de los lugares. Especialmente a través de su correspondencia se ve que en todos sus viajes, aun en aquellos que hubo de hacer cuando por azares de la vida se dedicó al comercio o para ir a defender sus intereses patrimoniales, su máxima preocupación era la determinación de la longitud y latitud de los sitios más importantes por donde transitaba, así como la altura barométrica de los mismos.

Estas alturas barométricas las aprovechaba —como un buen ingeniero— para deducir de ellas las altitudes de los lugares y obtener así el perfil

(1) Conferencia dictada por el autor en la sesión del 4 de diciembre de 1961, al ser recibido como miembro de número.

de sus viajes, procedimiento que aplicó muy especialmente en su memoria sobre la "Carta del camino de Malbucho".

Para pasar de las alturas barométricas a las altitudes, Caldas empleó varios métodos que nos describe en sus "Observaciones sobre la verdadera altura del cerro de Guadalupe que domina esta ciudad" (publicado en los números 23, 24 y 25 del "Correo Curioso", periódico de Santafé de Bogotá, correspondientes al 21 y 28 de julio y 4 de agosto de 1804), y los cuales analizaremos adelante.

Basta por ahora anotar que las inexactitudes en las altitudes halladas por Caldas deben atribuirse más a las fórmulas aplicadas que a sus observaciones barométricas y a la bondad de sus aplicaciones.

Caldas, decía, vivía obsesionado por la determinación de posiciones y altitudes; era, por tanto, un enamorado de los instrumentos que le permitían adelantar esta clase de trabajos. Cuando, he aquí, que un buen día sufre un percance que a otro hubiera anquilado y que para él fue el origen del más genial de sus trabajos.

En un viaje que proyectó con don Antonio Arboleda y don Juan José Hurtado al volcán de Puracé, para reconocer sus bocas, elevación, término de la nieve permanente, etc. se le rompió, por uno de sus extremos, el termómetro que llevaba.

Al regresar a Popayán, fue su primera idea arreglar este termómetro, único que poseía, y para ello pensó, nada más obvio que rellenarlo de mercurio y luego regraduarlo, colocándolo primero entre hielo para obtener el grado cero (0°) y luego en agua hirviendo para obtener el grado ochenta (80°), ya que usaba la escala de Reaumur. Como lo pensó lo hizo, determinó los dos puntos extremos y luego con gran cuidado, válido de un nonio, dividió la distancia obtenida para hallar los grados.

Pero tuvo una sorpresa. Citaremos sus propias palabras:

"Hallo unos grados demasiado pequeños comparados con los que tenía el termómetro antes de romperse. El calor de la atmósfera en Popayán, tan conocido para mí por mis anteriores observaciones, crece: y habría creído cualquiera, desnudo de este conocimiento, que esta ciudad tiene el temperamento de Neiva o de Mariquita. Concluí en general, que había error en los extremos de mi escala y que era necesario profundizar la materia".

He aquí al sabio. Está seguro de la bondad con que ejecutó las operaciones materiales para determinar los puntos básicos del termómetro. Los resultados son errados, luego hay una causa que él no conoce y que debe investigar.

Muchas son estas causas. En primer lugar piensa en la temperatura del hielo en fusión. Variará esta temperatura en relación con la latitud de los lugares? Tras agudas reflexiones llega a

la conclusión de que la temperatura dada por el hielo en su cambio de estado es constante; lo prueba el hecho de haber sumergido antes su termómetro en hielo en fusión, en el mismo Popayán, y haber hallado el mismo grado de calor que indicaba su termómetro, no obstante haber sido cerrado éste en Londres. Luego, dedujo, la causa del error estaba en el otro extremo del termómetro: en la temperatura del agua hirviendo, y entró así a estudiar este fenómeno.

"Bien presto —dice él— vi que aunque el calor del agua hirviendo es constante, supone igual presión atmosférica; que aumentándose o disminuyéndose ésta, se aumenta o disminuye el calor del agua; y en fin, que yo obraba a 800 toesas sobre el nivel del mar, y con sólo la presión de 22 pulgadas 10,9 líneas, elevación del mercurio en Popayán, en lugar de 28 que se requieren para obtener el término superior de una buena escala".

Es decir, concluye, debe aumentar el espacio entre los dos puntos fundamentales, tantas cantidades cuantas corresponden a la diferencia de presión, es decir 5 pulgadas 1,1 líneas de mayor presión sobre el agua. El fruto de esta conclusión es que reanude sus estudios en los pocos libros de que dispone, y encuentra en la "FISICA EXPERIMENTAL" de Sigaud de la Fond, al hablar del doctor Martini, lo siguiente:

"Este físico ha experimentado que la elevación o descenso del mercurio, siendo de una pulgada el calor del agua hirviendo, varía *algo menos* de dos grados según la escala de Fahrenheit".

Esta expresión, *algo menos*, lo llena de incertidumbre, pero al mismo tiempo le anima a proseguir sus investigaciones para poder verificar el termómetro en Popayán, sin necesidad de ir a un lugar bajo, donde la presión sea de 28 pulgadas, entre otras razones por carecer de medios —afortunadamente— para hacer un viaje costoso con solo tal objeto científico.

Plantea luego esta cuestión:

"Dos grados de Fahrenheit hacen 0,888 de Reaumur. Serán acaso el *algo menos* del doctor Martini las dos últimas cifras de la fracción antecedente? Quiero creer que ésta es la cantidad que asigna este físico; quiero por ahora calcular con sólo 0,8 de Reaumur para una pulgada de barómetro, y será:

$$12 \text{ líneas: } 0,8 :: 5^{\circ} 11,1 : x \\ \text{de donde } x = (0,8 \times 61,1) : 12 = 4^{\circ},073.$$

"Debo, pues, conforme a este cálculo, añadir 4,073 al término superior que da el calor del agua en Popayán, es decir que el agua debe hervir en Popayán a  $80 - 4,073 = 75,927^{\circ}$ ".

Pero inmediatamente le asaltan las dudas. Los resultados hallados no le satisfacen, ya que a continuación dice:

"Tales fueron los resultados de mis combinaciones, resultados que no contentaban mi escrupulosidad. Ellos eran el producto de dos números que aun no conocemos bien. La elevación media del mercurio en el barómetro al nivel del mar bajo del ecuador y en sus inmediaciones, y lo que aumenta o disminuye el calor del agua por una pulgada de este instrumento, son cantidades inciertas".

Por otra parte plantea nueva duda! A pesar de las observaciones de Bouguer, de La Condamine, Juan, Ulloa, la altura barométrica al nivel del mar y en las cercanías de la línea ecuatorial, está bien determinada? Caldas considera que nó, por falta de suficientes observaciones y dice:

“Aun es más dudoso el otro dato de mi cálculo y si he de hablar con la ingenuidad propia de un amante de la verdad, mi fracción  $0^{\circ},8$  por 12 líneas del barómetro es una adivinanza. De estos principios, que se me presentaban con toda la fuerza de su verdad, concluí que el calor del agua en Popayán era incierto, y que era preciso buscarlo de un modo directo e independiente de toda suposición”.

Ya en este pie, y ante la imposibilidad de hallar otro termómetro para hacer una comparación directa, duplica sus esfuerzos, lee nuevamente los físicos de que dispone y, como dice él mismo, comienza a meditar con seriedad. Fruto de esta meditación es la siguiente tesis, que constituye por sí sola su invento:

“El calor del agua hirviendo es proporcional a la presión atmosférica; la presión atmosférica es proporcional a la altura sobre el nivel del mar; la presión atmosférica sigue la misma ley que las elevaciones del barómetro, o hablando con propiedad, el barómetro no nos enseña otra cosa que la presión atmosférica; luego el calor del agua nos indica la presión atmosférica del mismo modo que el barómetro; luego puede darnos las elevaciones de los lugares sin necesidad del barómetro y con tanta seguridad como él”.

Pero la misma simplicidad de la ley que ha descubierto asusta a su modestia.

“¿Será éste un verdadero descubrimiento? ¿Habré adivinado —dice— en el seno de las tinieblas de Popayán un método que estará hallado y perfeccionado por algún sabio europeo? O por el contrario, ¿seré yo el primero a quien se haya presentado estas ideas? Siendo tan claras, ¿se habrían ocultado a Reaumur, Delisle, Fahrenheit, De Lue y Sudio?”.

Vuelve a consultar los libros de que dispone, en ninguno halla nada parecido. Pero no se desanima y dice:

“Sean conocidas o nuevas, yo debo perfeccionarlas, me decía, debo consultar la experiencia. Si lo primero, tendremos un ejemplo de que una misma verdad se presenta al mismo tiempo a muchos; comparamos los trabajos del europeo con los del hijo de Popayán; veremos los caminos que han seguido, sus resultados, y acaso los unos corregidos por los otros, perfeccionarán esta teoría. Aun cuando haya salido bastante perfecta de las manos del primero, no habría perdido mi trabajo. Mis observaciones en este caso serían hechos que la confirmarían; probarían que es general; que bajo la línea, a pequeñas latitudes, en todas las elevaciones, los resultados son iguales a los de la zona templada, y que no influyen en ella ni la distancia ni el clima. Si lo segundo, ¿no es una pereza reprehensible abandonar una materia que puede tener resultados importantes?”.

No obstante sus buenos ánimos para proseguir sus investigaciones, se halla perplejo sobre la manera de hacerlo. Vuelve luego a indagar y averiguar si hay en Popayán otro termómetro. La suerte lo favorece esta vez, pues encuentra dos, uno de espíritu de vino, que no le sirve, y otro de

mercurio, que le permite una comparación. Lo coloca en el hielo en fusión y lo halla exacto. Lo coloca en agua hirviendo y el termómetro indica  $75^{\circ},7$  R.

Si bien es cierto que el resultado es algo diferente, dos décimas de grado, del valor hallado anteriormente por el cálculo, al menos lo confirma en sus primeras conjeturas. El mismo Caldas cuenta que saltó de contento al leer este resultado.

Dispone entonces de estos datos: Altura del barómetro al nivel del mar, 28 pulgadas; temperatura de ebullición del agua al nivel del mar  $80^{\circ}$ R; temperatura de ebullición del agua en Popayán  $75^{\circ},7$  R; altura del barómetro en Popayán  $22^{\circ}$  10.9<sup>1</sup>.

Ejecuta luego las siguientes operaciones:

$$28^{\circ} - 22^{\circ} 11 = 5^{\circ} 1^1 = 61^1$$

$$80^{\circ} - 75^{\circ},7 = 4^{\circ},3$$

y establece la siguiente proporción:

$$61 : 4^{\circ},3 :: 12 : x$$

de donde  $x = (12 \times 4^{\circ},3) : 61 = 0^{\circ},8$

Es decir, había acertado en la determinación del *algo menos* del doctor Martini. Hace entonces el cálculo inverso, es decir, que partiendo del calor del agua en Popayán calcula la presión barométrica, estableciendo la proporción:

$$0^{\circ},8 : 12 :: 4^{\circ},3 : x$$

de donde  $x = (4,3 \times 12) : 0,8 = 64^1 = 5^{\circ} 4^1$

$$28^{\circ} - 5^{\circ} 4^1 = 22^{\circ} 8^1$$

resultado que difiere en  $2^1,9$  de la lectura directa del barómetro. El mismo Caldas dice:

“Este resultado tiene una precisión superior a mis esperanzas, pero no me satisface; resucitan mis escrúpulos, mis dudas se aumentan. ¡Cuántos principios de error se presentan a mi imaginación! La impureza del agua, la forma de la vasija, la altura del barómetro en nuestros mares, el exponente, la escala y sobre todo mi poca práctica en este género de experiencias me afligen; me avergüenzo de mi flojedad, me reprendo, entro en nuevas reflexiones; para remover obstáculos, distingo los que me parecen invencibles de los que no lo son; sólo queda la altura del barómetro en el mar, entre los primeros; los segundos no exigen sino paciencia y trabajo para desaparecer”.

En ese entonces recibe una invitación del doctor Manuel María Arboleda, Vicario General del Obispo de Popayán, invitándolo a ir a una casa de campo situada en las faldas de los Andes. Acepta complacido la invitación para aprovechar la ocasión de hacer observaciones, idea que comunica a su invitante ofreciéndole éste su colaboración.

En las observaciones que allí practica, encuentra la misma inexactitud, lo que lo hace dudar del dato de la altura barométrica a la orilla del mar. Resuelve entonces hacer a Popayán, centro de sus observaciones, fijando la altura media del mercurio

en dicha ciudad, de un modo escrupuloso y seguro, determinando el calor del agua destilada (la que resolvió emplear, adelantándose así más de un siglo a las conclusiones halladas en 1906 por Sydney y Young), descartando en esa forma la altura inicial de 28° al nivel del mar, para poder así determinar el factor de proporcionalidad que él llamó el "exponente".

Pero en ese entonces, en su interior se consideraba ya satisfecho de los resultados obtenidos, pues con fecha 20 de mayo de 1801 escribe desde Popayán a su amigo D. Santiago Arroyo, de Santafé, lo siguiente:

"Estamos en vísperas de un descubrimiento que hará honor a mi país..."

"He hallado, amigo querido, el medio de hallar la altura de todos los lugares con sólo el termómetro y con tal grado de precisión, que no difiere de las indicaciones del barómetro ni en media línea, precisión que no me habría osado esperar si el suceso no hubiera confirmado mis ideas. Si las experiencias ulteriores que voy a emprender en varias elevaciones de la cordillera vecina a esta ciudad, me salen tan felices como las hechas hasta aquí, si salen lo mismo las que usted tiene que practicar en ésa, puedo asegurar a usted que aun cuando no se inutilice el barómetro, perderá seguramente la mitad de su mérito para los viajeros..."

En la misma carta le solicita haga una observación en Santafé y le da las instrucciones del caso, pues le dice:

"Ahora sólo digo a usted que se procure recoger una buena cantidad de agua de lluvia en vasijas limpias y con el auxilio de doña Manuela (se refiere a doña Manuela Santamaría) (a quien ocultará usted su designio y miras); destilar con cuidado un frasco regular del agua más pura que le sea a usted posible; cuide usted de echar en la matraz que ha de servir a la destilación seis tantos a ocho de la que pueda contener el frasco; éste debe taparse con tapa de vidrio y no de corcho, cera, etc. Prevenga usted esto, y con el siguiente entrará usted a trabajar conmigo en esta importante materia..."

En carta de fecha 5 de junio de 1801, al mismo destinatario, luego de extenderse sobre la materia, continúa las instrucciones sobre el experimento y le dice:

Lo que quiero que usted me haga con el agua destilada, es que la ponga a hervir en vasija abierta y no tapada, que luego que esté hirviendo a borbotón, sumerja un buen termómetro y note el grado en que se fija a una hora que señalará en la observación; esto me basta para determinar la elevación del suelo en Santafé con toda la precisión posible, y esto es a lo que yo llamo descubrimiento..."

Julio 22 de 1801. Fecha memorable en la historia de la Física. Ese día parte Caldas hacia la cordillera dotado de los elementos necesarios y luego de adoptar, tras múltiples observaciones, los valores de 22° 11', 2 y 75°65' R como presión barométrica y temperatura de ebullición del agua en Popayán respectivamente.

Hace varias observaciones que están resumidas en el cuadro siguiente:

Sitios	Juntas	Paispamba	Sombreros	Tambores
Altura barométrica . . . . .	21991,0	20694,1	19961,05	18911,5
Diferencia con Popayán . . . . .	1921,2	2221,1	3061,05	3111,5
Diferencia en línea . . . . .	14,2	26,1	41,15	47,6
Temp. ebullición del agua . . . . .	74°,50	73°,50	72°,50	71°,75
Diferencia con Popayán . . . . .	1°,15	2°,15	3°,25	3°,90
X . . . . .	0.971	0.988	0.948	0.983

En todas estas observaciones, para deducir X, planteó la proporción,

$$\frac{\text{diferencia de alturas barométricas}}{\text{doce líneas}} = \frac{\text{diferencia de temperaturas}}{x}$$

Estudiando los resultados anteriores dice Caldas:

Me lleno de satisfacción al ver este último número; se disipan mis dudas; me confirmo en la incertidumbre sobre la altura del barómetro en el mar; y conozco que más de nueve décimas es el exponente verdadero; que la presión que indica el barómetro no se diferencia de la que da el calor del agua; y, en fin, que mis ideas están comprobadas por la experiencia".

Continúa luego sus análisis para hallar lo que él llama "exponente" en forma que le satisfaga; combina las observaciones de las Juntas y Sombreros, las de Paispamba y Timbío, encontrando para el primer caso 0°, 979 R. y para el segundo 9°, 976 R por cada 12 líneas de barómetro.

Hace nuevas combinaciones con estos resultados numéricos, y al final resuelve adoptar el valor 0°, 974 R por cada 12 líneas del barómetro y dice:

"Ya estamos en el caso de resolver el problema. Dado el calor del agua hirviendo en un lugar, hallar la elevación correspondiente del mercurio en el barómetro y su altura sobre el nivel del mar".

Aplica los valores hallados para deducir la altura barométrica y compararla a las lecturas hechas directamente, y halla resultados muy acordes, razón por la cual se atreve ya a plantear una fórmula general así:

- Sea a = altura del barómetro en Popayán o en el mar;
- b = calor del agua en los mismos lugares;
- e = el exponente;
- e = 12 líneas;
- d = calor del agua en un lugar cualquiera;
- z = altura del barómetro en este lugar.

De la proporción antes establecida se obtiene:

$$\text{Con referencia a Popayán, } a \pm \frac{(b - d) e}{e} = z$$

$$\text{Con referencia al mar, } a - \frac{(b - d) e}{e} = z$$

Quiso luego Caldas confirmar aun más sus resultados, y aplicando la fórmula a los lugares donde había hecho ya observaciones y a los sitios que recorrió en su viaje que, por intereses particulares, tuvo que hacer a Quito, en compañía de D. Toribio Miguel Rodríguez, abogado de dicha ciudad, en los cuales hizo lecturas directas de alturas barométricas y tomó la temperatura del agua en ebullición para luego comparar los resultados de sus cálculos con los tomados directamente, ha-

lló que la mayor diferencia en un sentido era de  $+1^{\circ}.10$  y en el otro de  $-1^{\circ}.54$ .

Debe observarse que la menor temperatura de ebullición del agua en esta serie de experimentos fue de  $71^{\circ} 75R$  ( $= 89^{\circ},69 C$ ) y la mayor fue de  $78^{\circ}.50 R$  ( $= 98^{\circ},13 C$ ).

Es decir, la experiencia, en el reducido número de observaciones que hizo (diez en total), confirmó la exactitud de su fórmula.

En este entonces se aproximaba la fecha en que Caldas debía encontrarse con Humboldt, encuentro que ansiaba y pudiéramos decir, temía a la vez, pues iba a definirse de una vez por todas, si su invento era verdaderamente nuevo o si tan sólo había descubierto algo ya conocido en Europa. Humboldt, cuando Caldas le explica su procedimiento por primera vez, cree se trata de un método ya enunciado por Suncio (se refiere a Saussure), pero luego al estudiarlo a fondo le dice:

“Suncio no ha pensado como usted en agua hirviendo; sus trabajos se han limitado al temple de la atmósfera; asigna 640 pies de altura por un grado en el termómetro, y yo he observado en el Pico de Teide que da muy bien este coeficiente cuando el día es sereno y no se obra en lugares elevados”.

Es decir, Caldas, por boca de Humboldt, queda confirmado como inventor de este sistema, que ha pasado a la física con el nombre de HIPSONOMETRÍA. Caldas planea luego un termómetro con una escala común para el calor y altura barométrica, a fin de hacer a todos partícipes en este descubrimiento, evitando cálculos.

La memoria en que Caldas resumió sus trabajos sobre la materia está fechada en Quito en abril de 1802. Además del desarrollo de sus labores al respecto, queda constancia profusa en sus cartas a D. Santiago Arroyo.

## II

### RELACION ENTRE ALTITUD Y ALTURA BAROMETRICA

Estudiamos ahora la segunda parte del problema: la relación que liga la altitud de un lugar con la altura barométrica en ese mismo lugar. El principio fundamental es que siendo la presión atmosférica debida al peso, o mejor dicho, a la presión ejercida por la masa de aire que tenemos encima, se comprende que esta presión debe disminuir a medida que se aumenta de altitud. Si la densidad del aire fuere constante, como lo es sensiblemente la del agua de mar, a causa de su incomprensibilidad, el descenso de la columna barométrica sería proporcional a la variación en altitud, pero no siendo esto así, sino que la densidad del aire disminuye con la altura, la ley que regula la diferencia de altitudes con los respectivos valores de la presión resulta más complicada.

Para las capas bajas de la atmósfera y por consiguiente para pequeñas altitudes la densidad del aire puede admitirse como constante, resultando así que el barómetro desciende aproximadamente 1 mm. por cada 10 metros de altitud.

La primera idea de aplicar el barómetro a la medida de altitudes, se debe a Pascal, quien se fundó para ello en los trabajos de Torricelli, así como de los conocimientos que de la constitución de la atmósfera se tenían en aquella época. Por tanto sólo se pudo obtener una ley sencilla de proporcionalidad aplicable sólo a las capas bajas de la atmósfera. Posteriormente, el descubrimiento de la ley de los gases, llamada de Boyle o de Mariotte, según la cual, a igualdad de temperatura, los volúmenes de los gases varían en razón inversa de su presión, fue un gran paso en el sentido de hallar una fórmula que exprese la relación entre presión atmosférica y altitud. Esta fórmula fue establecida por el mismo Mariotte, no teniendo hoy valor distinto del histórico. Más tarde Halley indicó el camino directo que debía seguirse para hallar la verdadera fórmula, el que consiste que partiendo de ciertos datos empíricos, así como de la relación que existe entre las densidades del aire y del mercurio, se llegaba a establecer la ley que se buscaba. Esta fórmula de Halley, si bien no es suficientemente exacta, sí puede considerarse como fundamental.

Sucesivamente otros físicos aplicaron otras fórmulas, entre las cuales merecen citarse tres, no por su mayor interés científico, sino por haber sido aquellas que aplicó Caldas en sus cálculos de altitudes. Ellas son:

*Primera.* Tomando como base de los cálculos la altura de Caraburú, por ser este el punto mejor establecido en altitud, entre los que sirvieron en la Provincia de Quito para la determinación de la figura de la tierra, en la famosa expedición de La Condamine, observó alturas barométricas, las cuales según la graduación de los aparatos usados por él, estaba en pulgadas y líneas, reduciéndolas a líneas.

Halló luego los logaritmos vulgares de estas alturas barométricas en Caraburú y en Pichincha, Santafé y Guadalupe, planteando entonces una regla de tres, basándose en el principio de que las altitudes son proporcionales a los logaritmos de las alturas barométricas. En esta forma, como conocía las altitudes de Caraburú y de Pichincha y sus alturas barométricas, pudo establecer la siguiente relación:

$$\frac{a}{b} = \text{constante}$$

siendo a = diferencia de logaritmos de alturas barométricas en líneas

b = altitudes en toesas.

*Segunda.* Bouguer, en su obra "*Mens. des trois degrés*", que cita el mismo Caldas, modificó el sistema reduciéndolo a restar del logaritmo de la mayor altura del mercurio, reducida a líneas, el logaritmo de la menor, y de este residuo o diferencia, deducir la trigésima parte.

*Tercera.* Don Jorge Juan, en sus "*Observaciones Astronómicas*", también citado por Caldas, luego de proponer varias fórmulas para hallar la altura de un lugar con el barómetro, concluye que la más conforme es la suma de una progresión aritmética que comienza al nivel de Caraburú por  $1031\frac{1}{2}$  pies y por diferencia aritmética de 0.215. Es decir, se plantea una progresión aritmética de la cual se conoce

a = primer término = 103.5 pies.  
d = diferencia o razón = 0.215.  
u = número de términos, que es  $71\frac{1}{2}$  para Santafé o  $261\frac{1}{12}$  para Guadalupe, etc.  
s = suma de los términos de la progresión = altitud del lugar.

Caldas en sus cálculos sobre la altura de Guadalupe, buscó los valores por los tres métodos citados para compararlos, adoptando luego como medida definitiva de la altura de Guadalupe sobre Santafé, el promedio aritmético de los tres valores así hallados.

Correspondió a Laplace establecer la fórmula definitiva en esta materia, fórmula que aparece por primera vez en el tomo IV de su célebre "*Mecánica celeste*", en la cual tuvo en cuenta todas las circunstancias y aplicó todas las correcciones necesarias para que la Hipsometría alcance el grado de precisión que tiene en los tiempos actuales.

Por ser suficientemente conocida, y en gracia de la brevedad, me abstengo de entrar en mayores detalles sobre esta fórmula, recordando sí que en ella intervienen los siguientes factores:

- Presión atmosférica en la estación inferior;
- Presión en la estación superior;
- Temperatura del aire ambiente en la estación inferior;
- Temperatura del aire ambiente en la estación superior;
- Tensión del vapor difundido en la atmósfera en cada una de las dos estaciones de observación, entre las cuales se busca la diferencia de altitudes;
- Radio de la tierra;
- Latitud del lugar;
- Coefficiente de dilatación del aire;
- Decrecimiento de la intensidad de la gravedad con respecto a la altitud y a las masas terráneas vecinas.

Pero, resumiendo, esta parte del problema, o sea la relación entre la altitud y la altura barométrica es independiente de la parte que estudió Caldas, que es la que para el efecto de esta exposición nos interesa.

### III

#### RELACION ENTRE TEMPERATURA DE EBULLICION DEL AGUA Y PRESION

Juan Dalton, físico y químico inglés (1766-1844) estudió por primera vez la relación existente entre la temperatura de ebullición del agua y la tensión del vapor áqueo, deduciendo por sus experimentos las llamadas leyes de Dalton, de las cuales la segunda dice:

"La evaporación es proporcional a la diferencia que existe entre la presión máxima F del vapor del líquido, a la temperatura que se experimenta, y la presión f que en ese momento tiene el vapor del líquido en la atmósfera".

Regnault, físico francés (1810-1878) y a quien en las físicas se le atribuye erróneamente el invento de la hipsometría, en realidad planteó el problema de la relación entre presión y temperatura de ebullición del agua, pero tomándolo desde otro punto de vista. Partió del principio de física de que todo líquido hierve cuando la tensión de su vapor es igual a la presión a que esté sometido, por lo que el punto de ebullición de todo líquido, y por tanto, del agua en particular, descenderá a medida que disminuya la presión que soporta, existiendo entre ambos elementos, presión y temperatura de ebullición, íntima correspondencia fijada por la tabla de tensiones del vapor de agua a diferentes temperaturas.

Regnault ideó sí, y de ahí proviene se le atribuya el invento de la hipsometría, un hipsómetro de forma práctica y portátil. Consta de una pequeña caldera de cobre con doble fondo, estando envuelta por un cilindro de metal que contiene también la lámpara de alcohol para hacer hervir el agua. La caldera se prolonga en su parte superior por una especie de chimenea que da salida al vapor formado que se escapa por la parte superior; dicho vapor envuelve la columna del termómetro contenido en el interior de la chimenea, estando el depósito del mismo cerca de la superficie del agua. Al exterior del conjunto del aparato asoma sólo la porción del termómetro necesaria para poder verificar la lectura del mismo. Dicha chimenea está formada de varias piezas que enchufan unas con otras como los tubos del anteojito, pudiéndose así variar su longitud según la temperatura que se ha de leer y poderlo reducir de dimensiones para el transporte. Ha sido preocupación constante de los físicos encontrar la relación que liga la temperatura del agua hirviendo con la tensión del vapor, y aún llegaron a dudar que la presión del vapor p dependiera sólo de la temperatura t. En 1906 Sydney y Young

demonstraron que  $p$  es función únicamente de  $t$ , si el líquido es químicamente puro, si el vapor no tiene vestigios de aire y si la evaporación no va acompañada de ningún cambio químico. Biot, físico francés (1774-1862) propuso para el vapor de agua la siguiente fórmula:

$$\log. p = a + \delta \alpha^t + c \beta^t$$

Esta fórmula debe considerarse como la más importante de todas; es la que se ha empleado más y se utiliza en la actualidad, reduciéndola con frecuencia a los dos primeros términos.

$\log. p$  es logaritmo de Briggs o vulgar.

En 1881 se demostró que  $\alpha$  tiene casi el mismo valor para los distintos líquidos. En 1890, por experiencias verificadas con 156 líquidos, se halló

$$\alpha = 0.9932$$

Regnault utilizó la fórmula de Biot, para expresar los resultados de sus numerosas investigaciones sobre la tensión del vapor de agua y de otros líquidos. Para el caso del vapor de agua, con temperatura entre  $0^\circ$  y  $100^\circ$ , que es lo que nos interesa, halló Regnault la siguiente expresión:

$$\log. p = a - b \alpha^t + c \beta^t$$

con  $b$  negativo. Los valores de las constantes que dio Regnault fueron corregidos por Moritz, y ya corregidos son:

$$\begin{aligned} a &= 4.7393707 \\ \log. \alpha &= 0.996725536 - 1 \\ \log. b &= 0.61140767 \\ \log. c &= 0.131990711 - 2 \end{aligned}$$

Las fórmulas de Regnault, cuando se usan para el agua, fueron resumidas en una sola por Gnouzine en 1899 quedaron así:

$$p = a + bt + ct^2 + dt^3$$

en donde los coeficientes numéricos varían para los intervalos  $-20^\circ$  a  $46^\circ$ ;  $46^\circ$  a  $157^\circ$  y  $157^\circ$  a  $230^\circ$ .

Regnault mismo observó que el tercer término de su fórmula no tiene grande importancia, y que siendo  $\alpha$  casi la misma para todas las sustancias,  $\alpha = 0.9932$ , queda por tanto su fórmula así:

$$\log. p = a + b(0.9932)^t$$

que expresa muy bien los resultados con diferentes clases de líquidos.

Es pues numerosa la cantidad de fórmulas que interpretan la expresión

$$h = f(t)$$

Entre todas ellas se ha escogido la especial para el vapor de agua dada por Thiesen en 1899, porque Henning demostró en 1907 que dicha fórmula corresponde de un modo notable a las mejores mediciones.

Dicha fórmula, llamando  $T$  la temperatura del vapor de agua en grados centígrados, tomando logaritmos vulgares, y  $h$  expresado en milímetros de mercurio, es:

$$\log. h = \log. 760 - \frac{1}{273 + T} (515.847726 - 5.409T + 0.508(365-T) \cdot 10^{-8})$$

#### IV

#### RELACION ENTRE ALTITUD Y TEMPERATURA DEL AGUA

Con anterioridad a Caldas sólo se sabe que Tiverio Cavallo, físico anglo-italiano (1749-1809) señaló la circunstancia de que la temperatura de ebullición del agua variaba con la altitud de los lugares, pero que no señaló ni siquiera planteó una posible ecuación que expresara relación entre estos dos valores.

Pero sí hubo físicos que trataron de relacionar la altitud con la temperatura. Entre ellos hallamos en primer término a Saussure (a quien Caldas llama Sudio en su "*Memoria sobre la altura de las montañas*"). Este físico estableció la proporcionalidad entre la temperatura y la altitud. Sobre su sistema veámos lo que dice el mismo Caldas en carta dirigida desde Quito el 21 de marzo de 1802 a su amigo don Santiago Arroyo:

"M. Saussure imaginó medir las montañas por medio del termómetro sumergido en el agua hirviendo: bello principio! Hizo muchos experimentos sobre las montañas de Suiza, y halló que seiscientos cuarenta pies correspondían a un grado de Reaumur. El Barón no suscribe a este modo de pensar de M. Saussure, porque este célebre físico forma una progresión aritmética, siendo así que la ley de las densidades del aire es en progresión logarítmica o geométrica. M. Saussure con los mismos principios ha seguido un rumbo bien diferente, pues olvidando esta ley, ha perdido su trabajo, cuando yo he tenido por objeto principal esta ley; a ella se reduce mi fórmula. Ya se acordará usted que le remití un ejemplar del cálculo, y todo él se dirige a calcular elevación del barómetro por el termómetro en agua hirviendo; conocida la del barómetro, está resuelto el problema de medir las montañas por el termómetro. Saussure me ha precedido en la teoría; pero soy original en la fórmula, y tengo la gloria de haber resuelto este problema físico de un modo elegante, y lo que es más, que mi método, absolutamente diferente del de Saussure, es tan exacto, que las mayores diferencias en los resultados de cálculo no pasan de  $1\frac{1}{2}$  líneas, exactitud a que no ha podido llegar M. Saussure ni otro europeo. El Barón me dice que se ha abandonado del todo el método de este físico por su inexactitud. Ahora sí debe usted felicitarme; ya sé lo que Europa sabe en esta materia, y si yo por mis libros miserables adiviné la teoría fundamental, he llevado el cálculo por un camino bien diferente, y he dado un grado de perfección al método, no conseguido en Europa...".

Debemos aquí recordar que el trabajo de Caldas fue publicado en Europa en un folleto cuya portada dice así: "*Ensayo de una memoria sobre un nuevo método de medir las montañas por medio del termómetro y el agua hirviendo, seguida de un apéndice que contiene algunas observaciones muy importantes y útiles para la mejor in-*

*teligencia de dicha Memoria, por Don Francisco José de Caldas. Burdeos. En la Imprenta de La- valle Joven y Sobrino. Paseo de Tournay, número 20. 1819".*

D. Lino de Pombo, anota Posada en su compilación de las "Obras de Caldas", aseguró que esta publicación fue ordenada por un amigo de Caldas. Tras algunas deducciones, Posada asegura fue el cartagenero D. J. M. del Real. No obstante la importancia de este trabajo, quizá por proceder de un americano, pasó desapercibido en Europa.

Forbes (Juan David —físico escosés— 1809-1868), observó que la diferencia de nivel entre dos puntos era proporcional a la diferencia entre los puntos de ebullición del agua en los mismos, y dio la fórmula

$$h = 300 (t' - t)$$

es decir, que la variación del punto de ebullición es de 1° por cada 300 metros.

Soret estudió detenidamente este problema encontrando que el coeficiente que más se adapta es 294.

Estas fórmulas, como se ve, tienen las mismas objeciones que hizo Caldas a la de Saussure.

## V

### CRITICA DE LA FORMULA DE CALDAS

Las primeras objeciones hechas al invento de Caldas lo fueron por Humboldt, pero el mismo Caldas en su "Memoria" las destruye. En efecto dice:

"No se pueden objetar estos defectos a mi coeficiente (los que se refieren al coeficiente de Saussure). Este es relativo a la presión, aumenta la altura en donde se disminuye aquélla; es relativo al barómetro y todas las indagaciones sobre la ley y la progresión que convienen a este instrumento se acomodan y convienen al calor del agua, pues ambos no tienen otro fundamento que la presión atmosférica. El señor Barón de Humboldt, a quien he manifestado una parte de mis ideas, creyó que mi coeficiente tenía los mismos defectos que el de Sudio; pero meditando el caso, convino conmigo en esta precisa propiedad de mi coeficiente, que lo distingue de todos".

"El mismo sabio me objetó que el calor del agua variaba a la misma presión hasta un grado. Yo habría suscrito con el mayor gusto a una autoridad tan respetable, si hubiera autoridad contra la experiencia. Una larga práctica me ha enseñado que el calor del agua a igual presión es invariable, observando con las precauciones convenientes. La autoridad de todos los físicos apoya mi modo de pensar. De otro modo, ¿podía haber termómetros comparables? ¿No es esta invariabilidad del calor del agua hirviendo a la presión de 28p el fundamento del término superior de la escala de todos los termómetros? Es verdad que a los primeros hervores no ha adquirido el agua todo el calor que es capaz; pero avivando el fuego, aumentando el hervor hasta su máximo, adquiere siempre el mismo calor".

Caldas utilizó en su fórmula termómetros graduados según Reaumur, y para las alturas barométricas empleó pulgadas y líneas.

El primer punto que merece nuestra atención es saber el valor de las pulgadas y de las líneas que tenía el barómetro de Caldas, a fin de poder convertir su fórmula al sistema métrico decimal.

En el importante libro titulado "Historia de las Medidas Agrarias Antiguas" de que es autor el doctor Luis E. Páez Courvel, encontramos los siguientes datos:

"PULGADA, LINEA Y PUNTO. La pulgada era igual a 12 líneas, o sea a 2.322 cm. (Sistema antiguo de Pesas y Medidas). Rueda dice que una pulgada es igual a 12 líneas, con una equivalencia de 0.023555 m. Es decir, a 23.2 milímetros, según los datos de la Topografía Práctica; y a 23.19 mm. según el doctor Ossa.

"El artículo 8º de la ley de 12 de octubre de 1821, dice:

"... La pulgada será de 12 líneas". Es decir, 23.16 mm. de acuerdo con el valor de la línea.

"La pulgada inglesa, que es hoy la de mayor uso, tiene 25.4 milím.

"Una LINEA, en el sistema antiguo de pesas y medidas, es igual a 12 puntos, o sea a 1.935 milímetros.

"Es la duodécima parte de una pulgada y equivale a 2 milímetros, aproximadamente (Diccionario de la Academia).

"Según el ingeniero Ossa, la línea es igual a 1.93 mm. cuando se refiere a medidas españolas antiguas.

"El punto es igual a 0.16125 milímetros (Sistema antiguo de Pesas y Medidas)".

A primera vista se ve que hay discrepancias entre las distintas definiciones de pulgadas que se han citado. No obstante, las diferencias son tan pequeñas que no producen ningún resultado que discrepe notoriamente de los otros.

Caldas afirma en su "Memoria" que la altura barométrica al nivel del mar es de 28 pulgadas y que en Popayán es de 22 pulgadas 11.2 líneas. Si partimos del dato de la altura al nivel del mar que da Caldas (28 pulgadas) y reducimos este dato a milímetros, según las definiciones de pulgada dadas anteriormente, encontramos que la altura barométrica al nivel del mar sería:

para pulgada igual a 2.322 cm. = 650.16 mm.  
para pulgada igual a 0.023555m. = 659.54 mm.  
para pulgada igual a 23.19 mms. = 649.32 mm.

Es de todos sabido que la presión barométrica al nivel del mar es de 760 mms., por consiguiente la pulgada, o sean las famosas 12 líneas de la fórmula de Caldas no puede convertirse al sistema métrico tomando las definiciones usuales. Debemos más bien calcular el coeficiente de proporcionalidad partiendo de la igualdad de que 28 pulgadas o sean 336 líneas son iguales a 760 mms., de donde una pulgada es igual a

27mms., 14285 714285 714285... y una línea igual a 2 mms., 2619047 619047 619047...

Tomando el valor así hallado para la pulgada tendremos que la altura barómetro en Popayán (que Caldas da de 22° 11,2 líneas) será en milímetros: 622, 476.

Teniendo en cuenta esta corrección, podemos formar el cuadro siguiente comparativo de resultados aplicando la fórmula de Caldas, la fórmula de Thiesen y los datos que trae el cuadro que figura en el libro "*Struzione per la osservazioni meteorologiche e per l'altimetria barometrica*" por P. F. Denza, editado a mediados del siglo pasado.

Hacemos el cuadro tomando temperaturas en grados centígrados, recordando que Caldas trabajó con grados Reaumur, cuya conversión a centígrados es fácil.

Temp. °C	Fórmula Caldas	Fórmula Thiesen	Fórmula Denza
85°	409.202	433.48	433.00
90°	522.613	525.76	525.40
94°,6 (Popayán)	622.476	623.72	624.5
95°	632.22	633.94	633.8
100°	741.36	760.00	760.00

Si convertimos la fórmula de Caldas al sistema métrico, o sea si reemplazamos 12 líneas por 27mms., 14285 714285 y a 0°,974R por 1°C, 2175, tendremos que la fórmula de Caldas, refiriéndola al nivel del mar, será:

$$z = 760 - \frac{(100 - d) 27.1429}{1.2175}$$

de la cual, reemplazando a d por los mismos valores del cuadro anterior, obtendremos:

para 85°	z = 425.67
para 90°	z = 537.06
para 94°,6	z = 644.79
para 95°	z = 648.53

Como se deduce de esta comparación, los datos de la fórmula de Caldas difieren bastante de los calculados por la fórmula de Thiesen o los que da la tabla de Denza.

Ello es natural por varias razones:

a) Caldas partió del principio de que el aumento de la presión es directamente proporcional a la variación de temperatura de ebullición del agua. Lo cierto es, según vemos en las fórmulas citadas de Biot, Regnault, Thiesen y otras, que la relación que liga estos dos valores es una relación exponencial.

b) Caldas dedujo su factor, que él llamó "exponente" de unos muy pocos experimentos. Es cierto que hizo muchas operaciones combinando entre sí los distintos datos obtenidos, pero las observaciones directas fueron en realidad cuatro.

c) Las observaciones que hizo Caldas lo fueron dentro de temperaturas de ebullición del agua muy próximas entre sí (la mayor fue la de Popayán: 75°65, la menor la de Tambores 71°75R), lo que no le permitió encontrar un valor promedio más acertado.

## VI

### CONCLUSIONES

Del estudio anterior se deduce:

- Caldas fue el primero en señalar que existe una relación entre la temperatura de ebullición del agua y la altura barométrica, en un mismo lugar.
- Fue igualmente el primero en hallar una ecuación que ligara estos dos valores.
- Si bien la fórmula de Caldas no es exacta, sí tiene el mérito de la originalidad.
- Los físicos que estudiaron posteriormente este fenómeno lo estudiaron indirectamente, pues partieron del principio físico de la tensión del vapor de agua.
- Por tanto, ante la Historia de la Física, Caldas debe ser considerado, sin lugar a duda, como el verdadero inventor de la HIPSOMETRIA.

Bogotá, diciembre 4 de 1951.

## CALDAS Y HUMBOLDT

ALFREDO D. BATEMAN

Miembro de Número y Secretario de la  
Academia

Al conmemorarse por todo el mundo científico el primer centenario de la muerte del ilustre sabio alemán Federico Alejandro Enrique, Barón de Humboldt, consideramos oportuno hacer un recuento de sus relaciones con nuestra máxima figura en el campo de las ciencias, Francisco José de Caldas.

Corría el año de 1801. Caldas, retirado de sus quehaceres de mercader, pasaba sus días en Popayán dedicado al estudio de las ciencias y a sus observaciones astronómicas, meteorológicas y barométricas, cuando entabló relaciones con el Director de la Expedición Botánica, José Celestino Mutis. Por carta de éste tuvo conocimiento del arribo a las costas granadinas y del próximo viaje a Santafé y al sur de los sabios Humboldt y Bonpland. Grande fue el entusiasmo de Caldas al saber de su posibilidad de ponerse en contacto con dos hombres de ciencia del viejo mundo, de quienes esperaba aprender mucho.

Pero he aquí que un pleito que amenazaba el patrimonio de su familia y que debía ventilarse ante la Real Audiencia de Quito lo obligaron a viajar a dicha ciudad, en su carácter de hijo varón mayor y de juriconsulto de la familia.

En carta a Mutis, fechada en Popayán el día 5 de agosto de 1801, le dice:

"Mi partida para Quito es el 10 de agosto, y no me ha sido posible esperar en ésta al Barón de Humboldt; en Quito tendré la satisfacción de conocerlo y de aprender algo".

Entusiasmado Caldas con toda perspectiva de abrirse nuevos horizontes en el campo de la ciencia, siguió paso a paso el viaje de Humboldt, pidiéndole a todos sus amigos noticias de las actividades del Barón y encareciéndole principalmente a los de Popayán le dieran a conocer sus esfuerzos hechos en el campo científico.

En carta fechada en Quito el 28 de octubre de 1801, dirigida a su amigo Antonio Arboleda le dice:

"Acabo de recibir un resumen de las observaciones que el Barón ha hecho de Cartagena a Santafé, remitidas por mi amado Santiago... Las observaciones de Humboldt son un verdadero tesoro para mí: contienen las distancias entre los lugares que ha atravesado, la anchura del Magdalena en varios puntos; en Mompós dice tiene 554 toesas y en Angostura de Carare 72: las velocidades de la corriente, su calor en todas situaciones; las comparaciones con el Orinoco: siguen las contenidas en el *Nivellement Barométrique* que usted me remitió y que ya yo había recibido de mano de nuestro Santiago: las declinaciones de la aguja y sus inclinaciones, y en fin, una tabla copiosa de las latitudes y longitudes, éstas determinadas por el cronómetro de M. Berthoud. Ya puede usted considerarme qué ocupado

me tendrán estos datos y cuanto calculare: créame usted que deseo con ansia a este sabio viajero para aprender algo y aspirar a ser alguna cosa importante. Yo creo que me tratará con distinción atendiendo a lo que dice mi Santiago, cuyas palabras son éstas: "El (Humboldt) va deseosísimo de conocer a usted. Mutis le ha hablado a su favor, y puede contar con un amigo franco que no le ocultará sus conocimientos, cuanto pueda contribuir para las ideas que de usted tiene formada sobre la carta del Reino...".

En carta de diciembre 6 de 1801, fechada en Quito y dirigida también a Arboleda, luego de lamentarse no hubiera estado éste en Popayán al paso del Barón, escribe Caldas:

"...No deje usted de comunicarme la respuesta del Barón; él ha escrito una valiente carta al Presidente, cuya copia tengo y verá usted en el venidero; yo también le dirijo una a Pasto: es un poco larga y no la puedo remitir, pero un corto análisis le dará a usted idea de ella. Me introduzco pintando la grande idea que he formado de sus luces y de la bondad de su corazón por las cartas de mis amigos; que éstas me han encendido un vivísimo deseo de conocerle, de admirarle de cerca su sabiduría y sus virtudes; que no extrañe el que le hable con entusiasmo un hombre que ha nacido en el centro de la América, que recibió de la naturaleza un amor insaciable de saber, que he creído de mi obligación manifestarle mis sentimientos y el aprecio que hago de su persona. Después hablo de las ventajas que resultarán a la Nueva Granada de la visita que ha hecho al sabio autor de la *Flora de Bogotá*; aquí despliego mis ideas e interrumpiendo el discurso digo: "Daos prisa, yo espero con impaciencia el día de vuestra llegada a esta capital. Que no pueda suprimir las leguas que nos separan y el tiempo que necesitáis para caminarlas! Si esto no puedo, a lo menos voy a minorar nuestra distancia, voy a transportarme a Ibarra... Si acaso las grandes y poderosas recomendaciones que os han precedido por todas partes no han incluido esta villa, avisadme para prepararos una habitación no digna del mártir voluntario del galvanismo, sino proporcionada a la pobreza de los habitantes del país que recorred. Dichoso si puedo servirlos en alguna cosa mientras permanecéis entre nosotros! Mil veces más dichoso si libre de la cadena que me ata a este suelo enemigo de las ciencias, pudiera seguirlos a las regiones más distantes adonde os arrastra esa sed insaciable de saber.

"Ilustre viajero, sed feliz: que la prosperidad que os ha acompañado hasta aquí os siga hasta las extremidades de la tierra adonde os dirigís, que después de haber recorrido todas las partes del globo, de haber observado todas las naciones que le habitan, de haber visto a la Naturaleza en grande y en todos sus aspectos, os restituyáis a vuestra patria, que aquí lleno de reconocimientos y de gloria cojáis los frutos de vuestros largos

trabajos, que la imprenta lleve por todas partes vuestro nombre y vuestra sabiduría, y el mármol y el bronce os pasen a la más remota posteridad. Iguales felicidades deseo a vuestro amigo y compañero de viaje Mr. Bonpland, a quien testificaréis de mi parte el amor y el afecto que le profeso, y ambos podéis contar con todo lo que puede vuestro admirador, F.J.C.”...

Al fin recibe Caldas aviso de que Humboldt salió de Popayán, y tal como lo había planeado emprendió viaje a Ibarra para encontrarle allí. El mismo Caldas, en carta dirigida a su amigo Santiago Arroyo de fecha 21 de enero de 1802 relata este momento estelar de su vida:

“...Me transporté a Ibarra, como anuncié a usted, por antelarlo el momento de conocerlo; salí algún trecho de aquí, y le hallé el 31 de diciembre de 1801, a las once del día. Qué momento tan feliz para un amante entusiasta de las ciencias! Yo fui el primero que me le presenté y sin detenerse un instante me preguntó: usted es el señor Caldas? A lo que contesté lo que correspondía. Desde este instante me comenzó a tratar con una franqueza y liberalidad sin igual. Qué noticias tan exactas trae de mí y de mis cosas! qué opinión tan ventajosa formada por los informes de mis amigos! Yo confieso a usted que mi amor propio nunca me habría sugerido expresiones más honrosas a mis conocimientos. 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. En sustancia le diré su contenido; ya se ve lleno de rubor; pero que con un amigo como usted, depositario de todos mis pensamientos, no puedo ocultar nada, aunque se ofenda la modestia. Después de referir a 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...”*

Habiéndose reunido en Ibarra, en la forma descrita, Caldas con los dos sabios extranjeros retornó a Quito, habiendo estado con ellos todo el tiempo de su permanencia en esa ciudad, acompañándolos en muchas de sus excursiones por los cerros andinos, y asociado a sus trabajos y estudios. Caldas recibió a Humboldt con una notable memoria en que proponía iniciar la reconstrucción de los monumentos erigidos medio siglo antes, re-

lativos a la expedición de La Condamine, y que el mal fundado orgullo español había ordenado destruir.

Caldas entregó a Humboldt una copia de su mapa del Alto Magdalena, con las respectivas observaciones astronómicas y cálculos sobre la posición de Popayán, y otros puntos intermedios hasta Ibarra. Este mapa fue publicado por Humboldt en su atlas geográfico de 1814, anotando allí el nombre de Caldas y haciendo referencia a todas las posiciones fijadas por él. Todos los trabajos ajenos que recibió Humboldt quedaron consignados escrupulosamente, comparados los resultados con los suyos propios, examinando sobre su exactitud absoluta o relativa. Caldas fue asociado con Humboldt en muchos de estos trabajos que para él eran nuevos, comparando sus instrumentos con los del viajero teutón.

En más de una ocasión Caldas trató con Humboldt acerca de su método para medir la altura de las montañas. Caldas había escrito con anterioridad a su amigo Arroyo sobre sus teorías al respecto y como éste le diera algunas informaciones, en carta fechada en Quito el 6 de octubre de 1801 le dice:

“La noticia que usted me comunica de que el Barón de Humboldt sumerge en el agua hirviendo el termómetro, y rectifica con él la altura del barómetro, me hace pensar con fundamento que le es conocida la ley de las elevaciones del licor del termómetro en el agua, y que sabe aplicarla al cálculo de las elevaciones en los lugares. Qué cierto es que nosotros vivimos dos siglos atrás de la Europa...”

En una ocasión trató con Humboldt acerca de su método o invento para medir alturas con el uso del termómetro, observando el punto de ebullición del agua. Para Humboldt la cosa no era del todo nueva, habiendo él usado, desde el principio, un procedimiento parecido. Según su diario, el 22 de junio de 1799, sobre el pico de Tenerife, después en la cima de Guadalupe y últimamente en su ascensión al Puracé, había hecho observaciones usando un aparato que había mandado construir por el hábil mecánico Paúl, de Ginebra, y utilizaba la fórmula de Déluce, aunque miraba con cierta desconfianza ese *Boullaire thermoscopique* que le había sido recomendado por Saussure en París. Lo usaba mas bien para comparar los resultados con los obtenidos con el barómetro y tenía, dice en sus notas, poca confianza en la exactitud de esas observaciones termométricas por el riesgo de errores notables, mientras una mayor perfección de tales instrumentos no permitiera leer en la escala pequeñas fracciones de grados.

Humboldt le dijo a Caldas:

“Succio (Saussure) no ha pensado como usted en agua hirviendo, sus trabajos se han limitado al temple de la atmósfera; asigna 640 pies de altura por un grado en el termómetro, y yo he observado en el Pico de Teida que da muy bien este coeficiente cuando el día es sereno y no se obra en lugares elevados.”

Oído este concepto de Humboldt Caldas se confirmó en la idea de la originalidad de su método.

Al explicar Caldas a Humboldt cual era su método, y luego de convenir el Barón de que el coeficiente de

Caldas era más exacto que el de Saussure, le objetó diciéndole que el calor del agua variaba a la misma presión hasta un grado. Caldas refutó esta aseveración diciendo:

“Una larga práctica me ha enseñado que el calor del agua a igual presión es invariable, observando con las precauciones convenientes. La autoridad de todos los físicos apoya mi modo de pensar. De otro modo, podía haber termómetros comparables? No es esta invariabilidad del calor del agua hirviendo a la presión de  $28^{\circ}$  el fundamento del término superior de la escala de todos los termómetros? Es verdad que a los primeros hervores no ha adquirido el agua todo el calor de que es capaz; pero avivando el fuego, aumentando el hervor hasta su máximum, adquiere siempre el mismo calor.”

Caldas concluye su memoria sobre este método con el siguiente *Apéndice*. — “No quise perder la brillante ocasión de comparar mis miserables instrumentos con los del señor Barón de Humboldt, y hacer lo mismo con las observaciones verificadas en los lugares que nos eran comunes. Sólo en Popayán habíamos observado ambos el calor del agua. Este ilustre viajero había hallado que el agua llovediza había hecho subir el licor del termómetro en esta ciudad a  $203^{\circ}.3$  de Farenheit, cuando el agua destilada me daba  $202^{\circ}.21$ , es decir, casi un grado menos. Me sorprendí al ver tan enorme diferencia, pues el agua de lluvia no puede producir un grado de más en el termómetro. Estará el error —me decía— en nuestros instrumentos? Si lo hay, seguramente recae sobre mi termómetro. Deseando salir de la duda, suplico al señor Barón me confíe el mismo termómetro que le había servido en Popayán para su observación; me concede traerlo a mi casa; lo pongo al lado del mío, dejo que adquieran la temperatura de mi aposento, y hallo que el del señor Barón está justamente un grado más alto que el mío. Pero cuál de los dos está fuera de la temperatura verdadera? El hielo es el mejor camino que se me presenta para salir de mi incertidumbre. Sumergo ambos termómetros en él, y veo con admiración que el bello termómetro de Nairne se detiene en un grado sobre la congelación o a  $33^{\circ}$  de Farenheit, cuando el mío bajaba con mayor exactitud a  $0^{\circ}$  de Reaumur y  $32^{\circ}$  de Farenheit. Por consiguiente es necesario quitar  $1^{\circ}$  a los resultados de las observaciones hechas con este instrumento. Así  $203^{\circ}.3 - 1^{\circ}.0 = 202^{\circ}.3$ , y quitando  $0^{\circ}.1$  por haber sido con agua de lluvia, quedan nuestras observaciones perfectamente acordes; la del señor Barón será  $202^{\circ}.20$  y la mía  $202^{\circ}.21$ . He ahí dos termómetros de autores de escala de tiempos diferentes dar el mismo calor al mismo nivel, cuando nuestros barómetros se sostienen bien diferentes. El señor Barón halla que su barómetro en Popayán se mantiene en 23 p. 3 l. 4; el mío a 22 p. 11 l. 7 y el de Bourger a 22 p. 10 l. 7; casi 5 líneas más bajo que el primero. Cuál es el termómetro que graduado con inteligencia dé tan grande diferencia? Ah! parece que la experiencia comienza a confirmar que el calor del agua en diferentes termómetros es más constante, menos variable, que la columna de mercurio en barómetros distintos...”

En las relaciones del viaje de Humboldt se halla consignada, en varias ocasiones, la observación de ser mucho menos perceptibles las variaciones barométricas en

la zona tropical que en las latitudes mayores. El trataba de darse cuenta de esa particularidad sin llegar a solución alguna que le fuera satisfactoria. Siendo su paso tan rápido por las regiones ecuatoriales, no alcanzó a ver las conclusiones a las cuales Caldas SI penetró más tarde, y que fueron recogidas como fruto precioso de observaciones pacientes, menudas y perseverantes, durante dos años de recorrer una zona bastante reducida y precisamente en las cercanías de la línea ecuatorial. Las dudas anteriores de Humboldt acerca de la menor movilidad barométrica en la zona tropical, quedaron aclaradas y resueltas pocos años después con la definición formulada por Caldas: “*las variaciones barométricas aumentan en razón directa de la latitud*”.

No menores que sobre el punto anterior eran las dudas de los dos naturalistas, Humboldt y Caldas, sobre las imperfecciones de medición en grandes alturas. Estaban de acuerdo en cuanto que hubiese diferencias no explicables para ellos, no ENTRE sino EN ambos métodos. Humboldt siguió su viaje sin haber hallado la solución, pero Caldas quedó persiguiendo la idea. Con el tiempo su perseverancia le concedió la victoria, y pudo él, confirmando lo que Bouguer apenas había presumido, dar expresión clara a esta segunda fórmula “*las variaciones barométricas disminuyen en razón directa de su altura*”.

Para Humboldt la medición de las alturas no era asunto de capital importancia, como muy bien podía serlo para Caldas, en esta primera época de sus estudios como naturalista. El viajero alemán conocía y usaba, cuando llegó a la Nueva Granada, dos métodos practicables: el barométrico y el termométrico, ambos con las imperfecciones de su tipo. No sería este un punto que mereciera ser tratado a espacio, si no fuera por una leyenda formada en otro tiempo en Colombia, tomada por verdad y repetida por muchos, con grave perjuicio para la buena reputación de Humboldt.

Pombo, el primer biógrafo de Caldas, afirma que el naturalista alemán no solamente no apreció el invento de Caldas para medir las montañas, sino que abusó de la confianza de éste para usarlo él mismo; probablemente Pombo no tuvo conocimiento exacto de como sucedieron las cosas en realidad. En verdad, Caldas demostró que la altura se puede medir por medio de la temperatura del agua en ebullición y hasta planteó una fórmula, naturalmente imperfecta por lo reducido del espacio que recorrió, el número de observaciones y la incorrección de sus aparatos. Caldas sí tuvo esta idea original, pudiéndose decir fue el inventor o precursor del hipsómetro, aunque la Física Universal atribuye este invento a Regnault, no por traición de Humboldt a la confianza que le otorgó Caldas, sino a circunstancias diferentes, especialmente a la intervención de científicos franceses que visitaron nuestra patria años después de muerto Caldas, y antes de que se apreciara el valor científico de éste.

Con Bonpland Caldas aprendió a conocer muchos pormenores de botánica, para cuyo estudio sistemático y manejo técnico le habían faltado al segundo, hasta entonces, la mayor parte de elementos indispensables. A Humboldt no le gustaba mucho ocuparse en los pequeños detalles de esta ciencia, los cuales sabía bien tratados por su compañero, especialista en el ramo. Hum-

boldt miraba la vegetación a grandes rasgos, desde un punto de vista más elevado, como otra rama, entre tantas, para sus cuadros generales de la naturaleza. En sus conversaciones con el amigo neogranadino tocaba también la idea que traía en la mente, desde Santafé, sobre una *Geografía General de las Plantas*, cuyo primer prospecto elaboró en el curso siguiente del viaje, para enviarlo a Mutis desde Guayaquil.

Por ese entonces, con fecha 21 de enero de 1802, escribe Caldas a su amigo Arboleda diciéndole:

“...Si yo diera curso a mi imaginación, si dejara desahogar a mi corazón conforme al temple en que se halla, llenaría volúmenes, y esto sería en perjuicio de lo mucho, de lo inmenso que tengo que decir a usted del Barón de Humboldt, de este genio original y raro que ha venido a ilustrar nuestros hogares. Confieso a usted que cuanto se ha dicho de este hombre grande es muy inferior a lo que es en realidad. Yo ensancho los límites de mi pobre imaginación, y a pesar de mis últimos esfuerzos no cabe en mi cabeza el mártir voluntario del galvanismo. Qué astrónomo tan delicado y tan sagaz! He visto gran parte de sus bellos instrumentos, se ha dignado enseñarme su uso y he tenido el honor de ser su coobservador. Cuánto he crecido en esta ciencia predilecta en los pocos días que ha trato a este Newton, a este Casini de nuestra edad! Apenas me conozco. En lugar de 120 estrellas que tenía en mi catálogo, soy dueño de 560, todas fijadas por el ciudadano Michel François Lalande; este precioso tesoro me lo ha franqueado el Barón; todos sus libros están a mi disposición, la *Guía de Navegantes*, el *Atlas Celeste* de Flamsted, y el famoso cronómetro de 1.000 duros en Londres, me lo ha franqueado con una generosidad que no tiene igual. He visto el cúmulo inmenso de observaciones astronómicas hechas en toda la extensión de su viaje, y espero quedar formado en este precioso ramo, para el cual he tenido una ardiente aplicación. Mis trabajos astronómicos han sido coronados de gloria con el aprecio y aprobación de Humboldt. Nunca había imaginado que en Popayán, en medio de la miseria de mis instrumentos, pudiera haber llegado a merecer no sólo la aprobación, sino el elogio de este viajero ilustre. He visto en sus diarios mi elogio, y me hace representar un papel que yo mismo no me había imaginado, y que mi amor propio no se había atrevido a sugerir. Al Padre le dije de Ibarra lo que contenía en sustancia.

“Así pensaba antes de conocerme, y con sólo una observación del primer satélite de Júpiter que vio en un libro que dejé en poder de mi padre. Juzgue usted ahora de lo que pensará después que le he presentado una serie de mis más preciosas observaciones, que tienen un grado infinitamente mayor de precisión. Me ha dicho que en todas las Secretarías de América le han mostrado cartas geográficas que tenían guardadas como tesoros; pero que sólo la carta de Timaná le merece este nombre, que es la única astronómicamente construída, y le ha dado un lugar distinguido en su gran carta. Me ha dicho que quiere que me conozca el mundo entero. Qué honor, qué gloria para mí, Antonio querido, ver mis trabajos parecer a la faz del universo acompañados de los del Barón! Tanto más me ha conmovido esto cuando jamás creí que viesan la luz pública nuestras trasnochadas, ni que se gravase a Timaná. Qué trabajos tan bien empleados, mi Antonio; felicitémonos, sí, feli-

citémonos. He comparado mis alturas del barómetro con las del Barón hechas en Guadalupe, Santafé, Popayán, Pasto, Pastos, Chota, Ibarra y Quito y hemos hallado una conformidad prodigiosa. He merecido el honor de que en Santafé preguntase por la casa en que hice mis observaciones en 1796; y se transportase a ella con su barómetro para compararlas con las mías. Tanto es la confianza que le han merecido mis trabajos. Otra cosa bien singular, y que ha de agradar a usted, es que el Barón conoce al Magdalena desde su embocadura hasta Tocaima, y yo le he presentado la carta de este río desde este punto hasta su origen, y en suma, toda la parte alta va conforme a mis determinaciones. 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. Estos son los honores que hasta aquí he merecido a este viajero, y ellos hacen mi panegírico; pero yo los seputaría eternamente en el fondo de mi corazón si no hablase con un amigo que tiene tanta parte en mis observaciones y que el fondo de confianza que nos profesamos me quita la nota de vano; cuánto calle usted sobre este punto, y sólo a mi Páter, a mi don Francisco comunique estos primeros frutos, y estos triunfos; con los demás guarde un eterno silencio. Cuento usted en el número de los primeros al Abate y Buchon. Cómo pudiera volar y transportarme a su casa para contar un pormenor de que tanto me ha enseñado este sabio prusiano! No es posible mi Antonio decir a usted cuánto me ha dicho: esto hará el objeto de nuestras cartas en lo sucesivo. Pero no es posible resistirme a decir algo de botánica. Profesa esta ciencia como lo habría hecho Jusieu o de Lamark. No hay planta que le pregunte que no le señale su género y muchas veces hasta la especie. Sabe de nuestros trabajos botánicos, y en especial de usted. Le he hablado del *Miroxylon*, le he dicho mi juicio sobre su especie, y se ha admirado del impar de las hojas. Qué dolor el haber usted malogrado el lance de mostrárselo vivo y personalmente! Yo le he dicho tenemos esqueletos, y desea verlos, y he aquí usted en la obligación de remitirme dos de ellos por lo menos. Ah! Ojalá este sabio quiera publicarlo con el nombre de usted y llamarlo *Miroxylon Arboledaeum*! A usted toca el examen y conocimiento de este precioso vegetal, y yo haré todo mi posible para hacérselo entender así al Barón. Mucho ha sentido no haber conocido a usted y a Julián y toda la *amable familia de Arboledas*, estas fueron sus expresiones...”

En carta fechada en Quito, el 6 de febrero de 1802 y dirigida igualmente a Arboleda, continúa relatándole sus relaciones con el Barón:

“He observado con este astrónomo profundo, he visto a Júpiter, a sus satélites, a Saturno, y puede usted persuadirse que nuestros telescopios compuestos con nuestras lentes microscópicas son mejores? No hay que dudar; yo ví con los míos duplicado el diámetro de Júpiter y el anillo de Saturno. Ah, que no me hubiera yo traído a pesar del cielo, de la tierra y de Cali entero esa pieza digna de mejor dueño! Qué genio enemigo de las ciencias presidirá en la venta de estos instrumentos!...

“El Barón me ha ofrecido una completa lista de los libros más bellos que se han escrito sobre todos los ramos de las ciencias; pero es imposible hacerlo en este correo; suspenda usted el remitir listas precipitadas, de los que en su particular haya formado; es preciso me consulte sobre todo...”

“El 9 de ésta salgo con el Barón a nuestra primera expedición alrededor de Quito; ya puede usted considerar cómo estaré preparándome para esta correría. La botánica sacará mucho. Se preparan el Barón y Bonpland a hacer la disección de la llama, y yo de testigo de esta operación...”

“Ayer he visto el M.S. del Barón sobre las alturas del barómetro hechas en Santafe; tiene agregado mi papel sobre Guadalupe, y una noticia circunstanciada de mi cálculo. Ah! mi Antonio! que reconocimiento no debo yo tener con este hombre que tanto aprecio ha hecho de mis observaciones! El ha recogido cuanto ha podido de mis cosas, y yo no le he observado nada...”

Durante este tiempo en que Caldas estuvo con Humboldt en Quito, mostrándole sus trabajos, recibió continuos elogios de él, ya que el sabio alemán dijo las siguientes frases que Caldas transcribió a su amigo Arboleda en carta fechada en Chillo a 6 de marzo de 1802:

“Este Mr. Caldas es un prodigio en la astronomía. Nacido en las tinieblas de Popayán, ha sabido elevarse, formarse barómetros, octantes, sectores, cuartos de círculo de madera; mide latitudes con gnomones de 15 o 20 pies. Qué habría hecho este genio en medio de un pueblo culto y qué no debíamos esperar de él en un país en que no se necesita hacerlo todo por sí mismo! El genio no puede extinguirse y se abre las puertas para seguir la gloriosa carrera que los Bouguers y de La Condamine han abierto. La Audiencia de Quito ha podido destruir las pirámides, pero no sofocar el genio, que parece propio de este suelo”.

Y añade Caldas:

“Puedo desear corona más gloriosa ni premio más grande de mis pequeños trabajos? Qué dirá este viajero cuando complete su carta del Magdalena con mis observaciones? Estas le arrancaron la expresión de hacerme en esta parte superior a Jorge Juan. Qué honor!”

Lo mucho que Caldas aprendió de Humboldt, la amistad que nació entre estos dos personajes, llevaron al primero a acariciar una ilusión; acompañar al Barón en sus futuras excursiones. En carta fechada en Quito el 21 de marzo de 1802, dirigida a Arboleda, le dice:

“Esta sed, este furor de saber y de ser útil me devora; usted conoce bastante a Caldas para convencerse de ello sin prueba: las cadenas, la más fuerte de todas, la *pobreza*, me ata a este suelo desgraciado para las ciencias; yo, semejante a un león de Numidia en el parque del gran señor que prueba todos los modos de liberarse, dejar la prisión y restituirse a sus bosques nativos, que cansado de esfuerzos inútiles queda debilitado y tendido sobre la arena por largo tiempo; que de repente se avive de nuevo en su corazón el amor de la libertad; que lleno de furor e indignado contra su debilidad reúne sus fuerzas y hace espantosos movimientos, estremece el vivir y parece que va a dar fin a cuanto le

rodea. Esta es la fiel pintura de mi alma. En un momento de furor y de desesperación tomo la pluma y emprendo cosas que a los ocho días miro como quimera. Un día, el 28 de enero de 1802, agitado mi pobre corazón, revolvía en él los modos de ilustrarme y de seguir a Humboldt; por todas partes no veía sino muros de bronce y obstáculos insuperables. De repente imagino que Mutis podía apoyar mis ideas, que quizás sería útil para la misma expedición de que se halla encargado, y puse a mi amadísimo Arroyo la que usted ha visto. Yo no imaginé jamás suscripción alguna, y sólo pensé en que Mutis y el Consulado me apoyasen, por interposición de los amigos. Jamás pensé que se realizase ni que tomase el cuerpo que ha tomado; sólo se trataba de tocar con el Virrey y el Consulado, e ignorando todavía el suceso, para qué había de ocupar mis cartas con asuntos que miraba en perspectiva, y con perjuicio de las noticias de Humboldt?...”

Entre tanto continúa trabajando con Humboldt. En la misma carta cuenta a Arboleda sobre nuevas descripciones de plantas, especialmente de la *Asnayuyu*, que es un *Tagetes*, así como le informa que ha subido a Antisana a una prodigiosa elevación. Dice así:

“Condamine se gloriaba de haber estado en una altura a que ningún mortal había llegado; su barómetro en ella se sostuvo en quince pulgadas diez líneas, y el de Humboldt en catorce pulgadas once líneas, más bajo que el de aquel; por consiguiente, este sabio y valeroso viajero excedió al astrónomo de París en cerca de doscientas toesas, o cuatrocientas setenta vueltas; hoy es el mortal que se ha elevado más sobre el nivel del mar; será acaso el que se haya también elevado más en las especulaciones científicas? Será el genio primero de nuestro siglo? Yo le acompaño en la medida de una base para la determinación de la altura de Pichincha, y a otras observaciones diversas. Tomó aire en aquella enorme elevación, su análisis se hará en Quito, y el siguiente nos dará materia para una larga carta...”

Sus gestiones con Mutis para que apoye su viaje acompañando a Humboldt tiene éxito favorable, ya que éste le ofrece sufragar sus gastos al mismo tiempo que le escribe al Barón recomendándole la compañía de Caldas. Viene entonces para éste la gran desilusión de su vida, que él mismo relata en su carta a Mutis fechada en Quito el 6 de abril de 1802:

“...Ah! día 3 de abril de 802! te borrarás alguna vez de mi memoria? Este día, día glorioso y terrible, hará época en mi vida. A las dos de la tarde se aparece en mi casa un criado del Barón de Humboldt, me entrega un pliego, conozco la letra del ilustre Mutis, mi corazón se conmueve, abro, veo este nombre: *J. C. Mutis*, mis lágrimas asoman, no puedo contenerme, beso esta firma respetable, leo, cielo santo! sólo tú eres testigo de lo que pasó en mi alma; mis ojos se aniegan; mi garganta se anuda; corro como loco; no hallo a un amigo a quien dar parte de mi felicidad y con quien disipar una parte del fuego que me abrasa; voy a casa de Humboldt, no le hallo; vuelvo a la mía; no atino, no puedo fijarme en nada; todo es amar a Mutis, todo es admirar su generosidad. Qué cúmulo de ideas se me presentan! Qué gloriosos trabajos los que voy a emprender! He aquí al mortal más feliz. Vuelvo a la casa del Barón; le hallo; pregunto por el sabio Mutis, por

sus cartas. Me contesta este viajero con frialdad; me suprime el asunto principal; me lo niega directamente. En los primeros momentos de mi sorpresa creo al prusiano. Qué asombro el mío! Veo de letra del ilustre Mutis estas cláusulas, que quedarán eternamente grabadas en mi corazón. *Se cumplirán los ardentísimos deseos de usted si mi amadísimo el señor Barón de Humboldt nos franquea su consentimiento;* tengo en mis manos un cuantioso libramiento. Oigo de boca de este sabio joven: *no me dice nada el señor Mutis, no me ha escrito sobre el viaje de usted.* Qué distracción tan espantosa la de mi ilustre protector, decía dentro de mí! No puede ser; vuelvo a reconvenir y a preguntar, reconvengo con mi carta, con el libramiento. La fuerza de la verdad le oprime, y me dice: *Mi amigo, yo he mentado a usted; el señor Mutis me habla a la larga del asunto, pero yo, que he resuelto viajar solo, no querría dar a usted esta pesadumbre.* Qué rayo, qué golpe tan terrible sufre mi corazón! Del colmo de mi gloria en un momento paso a la melancolía más profunda y a la desesperación. Qué reflexiones tan espantosas me oprimen! Todo el vasto edificio de mis proyectos se desploma, todo desaparece como el humo. Qué contraste el que se presenta a mi imaginación! Mutis, celoso, amante de las ciencias, abre sus tesoros. Humboldt, amante de un desembarazo pueril, le oprime el modesto equipaje de Caldas, le parece complicado el aparato de una persona más. Mutis se pone en movimiento, escribe, empeña su respeto por ilustrarme. Humboldt sacrifica mi fortuna, mi gloria a una comodidad imaginaria. Mutis, amante de su especie, quiere prolongar sus beneficios más allá de su muerte, reproduciendo sus conocimientos en jóvenes aplicados. Humboldt me deja con tranquilidad en medio de mis cadenas. Sí, ilustre protector mío, estas son las ideas bajo de las cuales me representaré toda mi vida al ilustre Mutis y a Humboldt. Jamás pensé que un hombre que me había apreciado tanto; que recogía mis pequeños trabajos con ardor; que los ponía al lado de los suyos; que me había hecho un elogio en sus diarios superior a mis méritos; que más de una vez había dicho que era lástima no se me protegiera y que se me armase de instrumentos; que había escrito a Popayán para que se me costeara a Europa, sin saberlo yo mismo; que me inspiraba ideas gigantescas y gloriosas de trabajos futuros, jamás, digo, creí que me negase su lado y que no me permitiese acompañarlo al Perú y a Méjico, acabando por franquear oficiosamente este favor a un joven ignorante, sin principios y disipado. Corramos de una vez el velo a este misterio. Yo hablo con el hombre prudente y reservado que ocultará eternamente lo que voy a escribir. El carácter de Humboldt y el de Caldas son muy diferentes. El primero tiene una viveza que ya toca en inquietud, locuaz, amante de la diversión y de la sociedad; el segundo, con un fondo de actividad, conserva un cierto grado de lentitud en sus operaciones, taciturno, de una vida un poco austera, y amante del retiro; su semblante frecuentemente tranquilo; rara vez risueño, no salta, no canta, no corre, no lucha. Este es el origen, diga lo que quiera el Barón de Humboldt de su negativa; así lo dijo a un amigo. Si no es así, de dónde la estrechez, las satisfacciones con unos jóvenes que no saben sumar, que no conocen un ángulo? La amistad más viva, el amor más verdadero no puede igualar al que el Barón ha manifestado en Quito con esta especie de gentes. Este es un hecho público y de que darán testimonio todos estos habitantes. Es joven,

es extranjero; no es inglés. Una conducta severa y tranquila no es del gusto del Barón. Bien presto conocí que el modo de agradarle era hablar, reír, correr. Pero yo no puedo contrahacer mi carácter; paso antes por disgustar al Barón. Yo he entrado dentro de mí, he examinado mi conciencia, y me he preguntado, qué has hecho al Barón para que no quiera llevarte a su lado? No he hallado, ilustre protector mío, no he hallado sino elogios, admiración, pequeños servicios, porque no soy capaz de grandes obsequios. Todo lo que alega para eximirse me ha parecido más excusas que razones, me ha avergonzado y he resuelto no volver a hablar sobre el particular con este viajero.

“La conducta que he guardado con él ha sido esta. Yo le he mirado como joven, no he querido abrirle mi corazón, ni mi genio; le he manifestado aquellas cosas que me parecían análogas a sus trabajos sin otro fin que el que me advirtiese mis errores y me pusiese en el camino; he hablado cuanto menos ha sido posible, porque no quería pasar la plaza de charlatán; le he hecho muchas preguntas, y me he retirado. Yo conocí desde el primer día que nos conocimos que nuestros genios no eran análogos, y he procurado no serle molesto, estoy bien seguro que no me conoce, y si aventurara sus juicios son por algunas observaciones que le he dado, y nada más. Un día, recién llegado, me leyó un elogio que había hecho de mí en sus diarios, me franqueó su libro, le copié. Quiero insertarlo a usted, no para que lo crea verdadero, sino para que vea cómo pensaba de mí este viajero. Después de referir una observación de longitud hecha en Popayán con el primer satélite de Júpiter, perfectamente acordado con la de su cronómetro, dice: “Ce Mr. Caldas est un prodige dans l’astronomie. Né dans les tenebres de Popayán n’ayant jamais voyagé plus loin que jusqu’à S.Fe il se est construit lui meme des barometres, un secteur, un quart de cercle du bois. Il tire des meridiennes, mesure la lat. par des gnomones de 12-15 pies. Que ne ferait pas se jeune homme dans un pais ou il y a des moyens, ou il ne faut pas tout apprendre par soi meme! Les ouvrages de Bouguer et de La Condamine ont eu une influence singuliere sur les americains depuis Quito a Popayán. Le sol de ce pais est devenu classique et on est tenté de dire qui se raporte au sol natal. L’audience de Quito a pu detruire les pyramides; mais elle n’a pas réalisé d’etouffer cet etincelle de genie qui renaît de temps en temps dans ce pais et qui etraîne dans le carriere que les Bouguer et La Condamine ont ouvert.” Esto escribía en Popayán por un simple M.S. antes de conocerme. Pienso que mi moderación lo ha hecho mudar de concepto; no estoy plenamente seguro de este punto. Pero hoy mismo entró un amigo en mi casa, y me dice: “No se confíe usted del Barón: yo he oído que decía a N. a N. (jóvenes ignorantes y los mismos de que he hablado) *Caldas es un tonto* y otras cosas de esta especie.” No quiero creerlo por ahora, porque apenas conoce mi interior, y este pueblo es abundante de chismes. No será así mi conducta con mi amado protector; a él abriré plenamente mi corazón, yo le diré cuanto pienso y le remitiré mis trabajos. Por ellos y no por juicios siempre osados debe usted conocerme. Yo seré tonto, no lo negaré al Barón, pero no tiene en sus manos tontera dada por mí. Jamás le he manifestado mis modos de pensar, y siempre he oído con respeto los suyos, y he corregido los míos. Ojalá me hubiera ocultado de él para siempre! Pero ya no hay remedio.

“Confieso que la noche del 3 fue noche tan espantosa para mí como gloriosa la tarde que le precedió; la pasé en medio de las más tristes reflexiones, me abatí. Pero estoy repuesto, he vuelto sobre mí, y en el seno de mi desgracia me he consolado, he enjugado mis lágrimas con mi generoso, mi sabio Mutis. Nuestros caracteres parecen análogos, y creo que una paz eterna reinará entre nosotros. Todo lo que sé de la vida pública y privada del virtuoso Mutis, me encanta, me arrebató. Tan agradecido de usted como resentido del desaire de este viajero, me vuelvo a mi padre, a mi protector, le muestro mis cadenas y quiero que añada a estos títulos gloriosos el de mi libertador. Sí, sabio, generoso Mutis, sacadme del abatimiento, de la ignorancia y de la oscuridad en que vivo...”.

La negativa de Humboldt de aceptar a Caldas como compañero de viaje, hirió profundamente los sentimientos de éste. En carta de abril 21 de 1802 dirigida a Mutis comenta lo siguiente:

“...Qué diferente es la conducta que el señor Barón ha llevado en Santafé y en Popayán de la que lleva en Quito! En las dos primeras ciudades fue digna de un sabio; en la última es indigna de un hombre ordinario. El aire de Quito está envenenado; no se respiran sino placeres; los precipicios, los escollos de la virtud se multiplican, y se puede creer que el templo de Venus se ha trasladado de Chipre a esta ciudad. Entra el señor Barón en esta Babilonia, contrae por su desgracia amistad con unos jóvenes obscenos, disolutos; le arrastran a las casas en que reina el amor impuro; se apodera esta pasión vergonzosa de su corazón, y ciega a este sabio joven hasta un punto que no se puede creer. Este es Telémaco en la isla de Calipso. Los trabajos matemáticos se entibian, no se visitan las pirámides, y cuando el amor a la gloria reanime a este viajero, quiere mezclar sus debilidades con las sublimes funciones de las ciencias. Mide una base en las llanuras de Quito, aquí viene el objeto de sus amores, o el de los cómplices de sus fragilidades. A veces compadezco a este joven, a veces me irrito. Cuando me anima esta última pasión, me parece que veo reanimarse las cenizas de Newton, de Newton que no llegó a mujer, y con un semblante airado y terrible decir al joven prusiano: Así imitas el ejemplo de pureza que dejé a mis sucesores? Quieres que vuestro nombre se fije en el templo de la gloria y en el de la diosa de Atharea? Nó, la gloria no es debida a un corazón que no sabe vencer a esa pasión que os domina. Deponed esos instrumentos, ved a pasar una vida oscura y afeminada en medio de los placeres. El sentimiento de esta desgracia me arrastra a estas imaginaciones. Vamos al asunto. Como yo he frecuentado la casa de este sabio, como hemos vivido un mes juntos en una bella hacienda, hemos tenido ocasiones repetidas de que él conozca mi diverso modo de pensar en materia de placeres. Cuando se hablaba de ellos yo no podía sino mostrar en mi semblante mi disgusto y en cierto modo mi indignación. La Providencia me dio unos padres celosos de la pureza de sus hijos, éstos a fuerza de desvelos enfocaron mis pasiones, y puedo decir que me oprimieron. A los diez y nueve años me mandaron a esa capital a continuar mis estudios; cuidaron de darme unos que hicieran sus veces en Santafé que no le cedían en celo; entré en otra feliz opresión. Mis años se aumentaban, y yo contraía un hábito dichoso de retiro y cierto gusto a la pureza; la religión

completó esta obra. Violento hago a usted esta relación de conducta, pero hablo a mi padre, a quien debo hablar con sencillez y con franqueza.

“A usted debo la comparación de nuestros caracteres y las más ocasiones de diferencias. El señor Barón me juzga severo, inflexible, triste. Cómo puedo aprobar sin hacerme cómplice? Cómo puedo reprobar mostrando un semblante risueño? Este es el origen de la aversión, si así se puede llamar el disgusto que tiene el señor Barón de mi compañía; este es el origen de su negativa, diga lo que quiera, este es el origen de la idea que se ha formado sin motivo de mi debilidad y de mis aprensiones. Usted tiene en Santafé a Torres, a Pombo y a Arroyo; estos me conocen, son hombres de bien, ellos dirán a usted si mi constitución es débil. El señor Barón se desmayó en Pichincha, esta es prueba de fortaleza? Desengañémonos: un viaje que lo han hecho muchas damas delicadas, no lo podrá hacer Caldas? Yo no he probado mis fuerzas con este viajero, cómo sabe si soy débil? No quiere a un compañero silencioso que le reprenda sin hablar. Si yo viviera en el paganismo, habría creído que Venus, irritada porque no había querido sacrificar en tantos templos como tiene en Quito, había excitado esta borrasca contra mí; pero vivo en el seno de la verdad, reconozco una providencia paternal en esta negativa. Quién sabe si mi ilustración sería a expensas de mis costumbres? Este es el momento en que comienzo a amar mis tinieblas. Pero mi instrucción está vinculada a la compañía del Barón de Humboldt? Qué triste suerte si fuese esto verdad! Nó, no está vinculada a su sociedad. Qué verdad tan consoladora!...”.

En carta de Caldas, dirigida a Arboleda, fechada el 6 de mayo, le anuncia que “el Barón se prepara para su marcha” y en carta al mismo, de junio 3, le dice, refiriéndose a Humboldt:

“...Este ingrato pueril parte el 8 de éste para Lima. Yo me alegro de perder de vista a este despreciable de su amigo. Algún día sabrán ustedes las causas y se asombrarán al ver que los hombres más grandes tienen debilidades. Por ahora no es posible decir nada; dos días me restan, y en ellos he de copiar ciento cincuenta géneros nuevos de Gmelin que me faltan. Cuánto he trabajado, mis amigos! Qué riquezas las que he adquirido en los cinco meses pasados!...”.

En relación con los últimos días que estuvo con Humboldt, dice Caldas, en carta dirigida a Mutis el 21 de junio de 1802 lo siguiente:

“El señor Barón de Humboldt partió de aquí el 8 del corriente con Mr. Bonpland y su Adonis, que no le estorba para viajar como Caldas. Yo he mantenido hasta el momento de nuestra despedida una buena armonía con este viajero. Creo no tendrá de qué quejarse, si no me hace injusticia. Yo he observado con el mayor cuidado sus pasos, y he visto gran parte de sus M.S.S. En las vísperas de salir de aquí visitó una pirámide (la de Caraburú), con una velocidad increíble. En veintiseis horas se hizo toda la expedición, y sólo se trajo por fruto que existía el cuadro de los cimientos, ignorando si en su centro se halla la muela de molino, que es el asunto principal. El señor Barón ha escrito mucho sobre este punto, y creo que el exacto y verdadero de La Condamine no sale muy bien. Yo desco leer

la causa que existe en el archivo secreto de esta Audiencia y que no se franqueó al Barón para rectificar mis ideas falsas de que está imbuido este prusiano.

“Como la causal que ha dado para no franquearme su lado ha sido que mi semblante es severo, y mi trato poco afectuoso y seco, no quiere molestar su delicadeza con mi presencia, y me excusé acompañarlo en su primera subida a Pichincha y Cotopaxi. Creyó el señor Barón que eran efectos de mi sentimiento por su negativa, y procuró de todos modos contentarme, de modo que al fin de su mansión en Quito me ha hecho mil expresiones, visitas, elogios, y procurado dejarme satisfecho. Yo le amo, pero he sentido este desaire, que no curará con nada este sabio.

“Pasó un día personalmente a mi casa a convidarme para una segunda subida a Pichincha, ponderándome la importancia de ver de cerca a este volcán. Esta habría sido la ocasión de explicarme con él; pero no quise, acepté el convite y lo seguí. Jamás me pesará haber hecho esta pequeña expedición. Qué espectáculo! Figúrese usted una boca de cerca de 2.000 varas de diámetro, cuyos bordes destrozados y negros presentan la imagen del *Chaos*; que a quinientas o seiscientas varas de profundidad se ve elevarse una llama azul con mucho humo; que de rato en rato tiemblan las rocas. Apenas hay por donde acercarse a este lugar de horror y de espanto, que no se vea el observador cercado de peligros. Es necesario subir sobre la nieve, porque toda la boca está cercada de ella, y en más de una parte se forma en falso entre dos rocas vecinas. Yo he visto al Barón en punto de perecer, y dar mis pasos sobre una bóveda de nieve en la orilla del precipicio. Un indio que le precedía libró esta preciosa vida de la muerte. Yo seguía de cerca al Barón, y los dos fuimos los primeros que tomamos la cima. Este viajero tiene coraje, pero lo ví temblar en la extremidad de la roca. Yo partía con él el peligro, no menos temeroso; le ayudé a hacer la observación del barómetro, y descendí. Mr. Bonpland cayó en deliquio tres veces, y me acordé que éste me había dicho que no se me llevaba a Lima y Méjico por débil. Tuve la satisfacción de que viese el Barón que no era dama y sabía escalar las montañas más terribles...”

Los apartes de Caldas, en las cartas transcritas, pintan, mejor que nadie, cuales fueron las relaciones que tuvo con el célebre sabio y viajero alemán. Quizás Caldas fue injusto en ciertas apreciaciones sobre la conducta y vida del Barón, pero debemos recordar que Caldas había sido creado en un ambiente religioso y colonial, como lo era el de Popayán y Santafe; en cambio Humboldt venía de las Cortes europeas, donde sabían dosificar el placer y el estudio.

Conviene recalcar sobre las razones por las cuales Humboldt no accedió a que Caldas lo acompañara en su viaje. La razón principal es sin duda la que da el mismo Caldas al decir “*el carácter de Humboldt y el de Caldas son muy diferentes*”. De las explicaciones más pormenorizadas contenidas en el texto de la carta puede juzgarse que dicha diferencia de caracteres era bastante grande, para que de ella pudiesen haber surgido, si acaso, desagradados sensibles en las intimidades no bien evitables en un largo viaje, por malos caminos y posadas primitivas, si acaso las había. A lo menos,

muy aventurado sería inculpar a uno de los dos, porque su modo de ser distinto no se avenía al carácter del otro.

A esto debemos agregar otro motivo, que explica en favor de Humboldt la negativa; la deuda de gratitud para con su noble huésped el Marqués de Selva Alegre, quien tenía comprometido al viajero prusiano a llevar en su compañía a su hijo Carlos Montúfar.

Mientras Caldas se internaba en las soledades del Imbabube, los dos europeos continuaron su viaje, pero no por la separación se cortaron las relaciones que subsistían sobre el mismo pie de franca amistad. Entre las cartas dirigidas después por Caldas a Humboldt, hay una que muy especialmente caracteriza el grado de amistad y el modo como el autor interpreta su punto de vista con respecto a los dos. Es la carta fechada en Otavalo, cerca de Ibarra, el 17 de noviembre de 1802, en que, entre otras cosas, dice:

“Mi admiración y veneración crecen por horas; deseo con fervor conocer las observaciones y los trabajos hechos por usted actualmente en la capital del Perú. Tendré la dicha de conseguirlo alguna vez? Demasiado conozco la diferencia que existe en conocimientos y méritos entre los dos, pero estoy convencido de que mis deseos serán cumplidos al fin, por la bondad del corazón de usted. No he observado el último equinoccio, pero sí el solsticio de verano, y pienso ir a principios de agosto para observar el solsticio de invierno y cosechar con esto los frutos de mis trabajos. Cuando llegue a Quito, concluya mis observaciones del próximo solsticio y calcule todo, enviaré a usted mis resultados y le informaré sobre mi método; para que usted me lo corrija y me enseñe. En su carta me da usted noticia exacta de todo lo que ha emprendido hasta Trujillo. Cómo podría yo agradecerse mejor que con el relato de mis ocupaciones durante los tres últimos meses?”

Quien así escribe —y no hallamos motivo para dudar de la sinceridad de sus palabras— no demuestra animosidad ni resentimiento alguno contra la persona a quien dirige la carta. Por otra parte, ninguno de los contemporáneos y aun después de muerto Caldas, durante muchos años, nadie ha hecho tanta justicia a sus méritos como el mismo Humboldt; comenzando por sus cartas de Quito dirigidas a Mutis, luego en un número considerable de citas y elogios, que en seguida detallamos, y en fin en repetidas expresiones durante toda su vida, en que no dejaba de lamentar la pérdida de tan preciosa existencia y de condenar el imperdonable sacrificio.

En efecto, Humboldt en la compilación de observaciones astronómicas que arregló Olmians dice así:

“M. Caldas, americano de nacimiento, observa igualmente la latitud de Popayán por medio de gnomons... M. Caldas, de quien no se elogiará bastante el celo por el progreso de la geografía, se sirvió para tomar las alturas correspondientes del sol, de un cuarto de círculo de madera. El observador fue obligado a construir él mismo sus instrumentos, según las descripciones incompletas que él encontró en las obras de astronomía... M. Caldas observó la latitud del Gigante con instrumentos contruídos por él mismo, a saber, un cuarto de

círculo de 16 pulgadas, y un gnomon de cinco pies... Para fijar la longitud, M. Caldas observó, con un cuidado extremo, el eclipse de luna del 3 de diciembre de 1797, se sirvió para esto de un anteojo acromático de treinta pulgadas y de un buen reloj."

Al hablar del Pital dice que las observaciones de Caldas son de resultados preciosos para la geografía de la América Meridional.

*(Voyage de Humboldt et Bonpland. Quatrieme partie. Astronomie. A. Paris, chez F. Schoell, libraire, rue des Posses-Saint-Germain l'Auxerrois. No. 29, 1810. Recueil d'observations astronomiques, d'operations trigonometriques et de mesures barometriques, faites pendant les cours d'un voyage aux regions equinoxiales du nouveau-continent depuis 1799 jusqu'au 1803 par Alexander de Humboldt redigees et calculees, apres les tables les plus exacts par Jabbo Oltmanns. Ouvrage auquel on a joint des recherches historiques sur la position de plusieurs point importants pour les navigateurs et pour les geographes).*

En la introducción el autor hace notar que a las 235 observaciones de Humboldt ha agregado las de varios autores, entre los cuales cita a Caldas; y en el trabajo titulado "Sobre la altura de varios lugares del Continente" dice:

"Después de haber terminado el cálculo del nivelamiento de M. de Humboldt, he emprendido calcular, según la fórmula de M. Laplace, las alturas barométricas que se encuentran esparcidas en las obras de Bouguer, La Condamine, don Jorge Juan, Ulloa y Chappc. He agregado diez y seis puntos medidos por M. Caldas, e indicadas en un manuscrito que este joven sabio americano comunicó a M. de Humboldt durante su residencia en Quito."

Y en el cuadro de aquellas medidas coloca primero las hechas por Caldas, que son las de La Mesa, Portillo, Pital, La Eme (montaña), Poblazón, Buenavista (montaña), Paispamba, Estrellas (montaña), Tambores, Cantera de Sombreros, Las Juntas, Coconuco, Llano Largo, La Herradura, Venta-Quemada y Quarchu.

Ahí están las alturas barométricas, observadas en líneas; la temperatura supuesta en termómetro centígrado; la altura absoluta en toesas y la diferencia correspondiente al aumento de un grado en la temperatura indicada.

Humboldt, en su "Nivelación barométrica" dice:

"Agregando a los resultados que ofrezco en este momento a los físicos, algunas medidas hechas por La Condamine y Bouguer, las del señor Caldas, y las pocas alturas que se conocen sobre el territorio de los Estados Unidos, se encontrará que el Nuevo Continente presenta cerca de quinientos puntos cuya elevación sobre el nivel del mar ha sido determinada barométricamente. Dudo que en toda el Asia se conozcan más de cin-

cuenta, y sin embargo las naciones más civilizadas de Europa tienen allí colonias desde hace tres siglos! Cuán importante sería fijar la altura absoluta del interior de la Persia y del Tibet!... Me he servido de tiempo en tiempo, de un aparato en el cual se hace la experiencia primitiva de Torricelli, aplicando sucesivamente tres o cuatro tubos llenos de mercurio y sin aire a una escala móvil y tomando el término medio de las alturas observadas."

Al pie pone esta nota:

"Es a las bondades del célebre Mutis, en Santafe, a las que debo este aparato, del cual él se ha servido en sus excursiones botánicas. Será útil recordar aquí que he descrito hace diez años, en el *Diario de Física*, un barómetro de varios tubos, de los cuales uno puede ser sustituido al otro en caso de un accidente, aun sobre la cima de una montaña."

En las posiciones geográficas hay catorce de las cuales dice:

"Estas posiciones se fundan sobre las observaciones de don José Caldas, que he calculado en 1806".

Ahí están Gigante, Garzón, Timaná, San Agustín, Pital, Carnicerías (Carnicerías?), Yagua, Boquerón, Naranjar, Suaza, Ceja, Hato de Alejo, Paycol y Cerrillos.

De lo anterior se deduce cuan eficaz fue la colaboración de Caldas en las tareas del ilustre prusiano, y como éste así lo reconoció siempre y de manera pública.

Por su parte Caldas siguió preocupándose de los viajes de Humboldt. En carta dirigida a Mutis el 20 de febrero de 1803 le dice:

"Las noticias que frecuentemente hemos recibido del señor Barón nos enseñan que la fama del Perú y de su capital han sido exageradas por todos los viajeros que le han precedido, y que no merece la visita de un filósofo; él se halla al presente en Guayaquil, próximo a embarcarse para Acapulco; dice que el suelo es fecundo en producciones naturales, que casi ha agotado Tafalla y Manzanilla, continuadores de la Flora del Perú."

En carta al mismo Mutis de abril 21 de 1803 dice:

"El señor Barón de Humboldt me ha escrito misivas llenas de expresiones de cariño, y me manda a presentar un cajón de libros de historia natural y de matemáticas, entre ellos muchos alemanes. Yo no entiendo esta lengua, y he pensado remitírselos a usted, en compañía de las plantas. Aun no llegan, y quien sabe si se perderán con las revoluciones de Riobamba".

Finalmente anotamos que Caldas escribió una prefación al trabajo de Humboldt sobre la *Geografía de las Plantas*, que éste envió a Mutis, y que más tarde fue publicado en "El Semanario" de Caldas.

Tales fueron las relaciones entre Humboldt y Caldas.

# LA CIENCIA Y LA HISTORIA<sup>1</sup>

ENRIQUE PEREZ ARBELAEZ

Eclesiástico; Doctor Summa cum Laude en Ciencias Biológicas de la Universidad REY LUIS MAXIMILIANO, de Munich. Ha sido honrado, entre muchas otras condecoraciones, con la Cruz de Boyacá y, recientemente, con la Medalla "ALEJANDRO DE HUMBOLDT"

## I

### EL CASO DE CALDAS-HUMBOLDT

Al conmemorarse el centenario de la muerte de Alejandro Humboldt, el día 6 de mayo venidero, conviene despejar uno de los hechos del sabio alemán que han dejado más honda huella en la historia científica de Colombia: su negativa a llevar a Francisco José de Caldas, como compañero, en su viaje de Quito hasta Acapulco. Uno y otro personajes nos merecen profundo respeto; Caldas, además de su talento, por su ciencia, por sus hechos y por su martirio, es digno de la veneración de todos los colombianos. Por eso es natural que nos ataña la disensión que se presentó entre estos dos hombres de ciencia, y natural que pretendamos hallarle una explicación. No es cosa fácil, digámoslo de una vez. Pero se sosiega nuestro espíritu al aclarar los hechos y descubrir su raíz en circunstancias que dejan limpio el prestigio científico y humano de estas dos figuras proceras de nuestros albores de pueblo independiente y culto.

No es fácil, decimos, hallar una explicación al caso Caldas-Humboldt. Caldas nos dejó en su correspondencia el más vívido retrato de su alma, generosa y pura,

impulsada siempre por anhelos de superación en ciencia, en patria y en servicio, tan excepcionales éstos que no han sido superados en la historia de Colombia; tan diáfano aquel que podemos seguir uno a uno sus sentimientos desde su origen hasta su realización o hasta su frustración y amargo desengaño. Lo que Caldas sintió, las cosas tales, como él las apreció, son un extremo perfectamente reconocible. Desgraciadamente, por fuera de la correspondencia de Caldas, se nos revelan muchos factores históricos que enmiendan sus apreciaciones y nos dejan al descubierto profundas fallas de su criterio y de su carácter. Nadie como Caldas exaltó a Nariño; nadie le hizo acusaciones más acerbas. Nadie como Caldas hizo la apología de los Mutis, de José Celestino y de su sobrino Sinforoso; pero nadie les lanzó improperios con tanta acrimonia. No tuvo Humboldt un pañerista tan fervoroso como Caldas, pero ninguno entre los muchos historiadores que han examinado la vida de Humboldt ha sido tan cruel en interpretar su vida íntima y en empañar su memoria. A estos contrastes se debe restar una condición muy marcada en el estilo

<sup>1</sup> La Dirección de la Revista ha creído necesario reproducir los dos capítulos que sobre Don Francisco José de Caldas, el Barón de Humboldt y Don Carlos Montúfar, publicó el Padre Pérez Arbeláez en *El Tiempo* (abril 3 y 23 de 1959, respectivamente), agregando la siguiente nota:

Nunca en la obra literaria, política o científica publicada por Francisco José de Caldas, aparece nada que pudiera lastimar la personalidad de Humboldt. En cambio, dejó varios capítulos destinados a la exaltación de la personalidad o al análisis laudatorio del ilustre científico alemán.

Caldas sufrió injusticias o menosprecios ya reales o imaginarios, y reaccionó humanamente, comunicando confidencialmente, en repulsa inmediata, sin soberbia ni delirio persecutorio, sus quejas a sus amigos y parientes que le amaban. Así se quejó contra Humboldt, de quien hizo inculpaciones por su conducta que creyó disipada, pero sin sugerir jamás ese estigma sexual del Barón, que ahora se comenta por todas partes, por prurito de algunos de sus biógrafos. Caldas solo llamó, en sus cartas confidenciales, "currutaco" y "adonis" al objeto de las simpatías de Humboldt. Pero currutaco significa elegante con afectación; y adonis, mancebo hermoso, adjetivos que debieron corresponder a la joven personalidad de don Carlos Montúfar, a quien Humboldt pagó su viaje de compañía hasta París, a pesar de que el bello muchacho no le aportaba ninguna colaboración científica. El sabio payanés no hizo sugerencias; apenas dio a sus palabras su valor universal, sin añadir ninguna insinuación maléfica.

Esas quejas de Caldas y las citas y comentarios del Padre Pérez Arbeláez serían inofensivos, si no se hubiera querido poner tanta insistencia e intenciones tan discutibles, en las lamentaciones íntimas de nuestro científico, que jamás pensó —modesto y amante platónico de la ciencia como era—, en que algún día su personalidad sería enaltecida entre las grandes figuras proceras, y su vida privada, igual que la pública, entregada a la voracidad de los historiadores y los literatos... Si lo hubiera intuido —buen cristiano como era—, no hubiera dejado jamás rastros de sus resentimientos con nadie, ni menos cierta carta de recriminación a su liviana esposa, ejemplo que sirve para dar valor a nuestra tesis.

El Padre Pérez Arbeláez, científico, escritor y periodista, viene haciendo un porfiado examen de los dos grandes hombres. Así leemos en las notas marginales de la "Historia de las Quinas" de la "Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada" (Madrid, 1957), las siguientes palabras escritas por el sabio sacerdote, que copiamos textualmente:

"Dijimos en páginas anteriores que una de las mayores frustraciones de Caldas había sido el rechazo de Humboldt a su comitancia, arrastrado el prusiano por su homosexualidad...".

Francamente no se sabría decir quien es más pecador: si Oscar Wilde, o quienes agujoneados por las flaquezas del célebre escritor, construyeron, sin piedad, obras tremendas y deleitables de escándalo...

En todo caso el modesto director de esta Revista, piensa que los hombres no son dioses, y mira con hondo respeto las dos figuras, la de Caldas y la de Humboldt, más brillantes aún por el contraste de sus defectos.

LUIS MARIA MURILLO

epistolar de aquella época, demasiado meloso y adulator; zalamero y cariñoso por encima de lo que hoy nos parece aceptable. Pero aun reduciendo a su justo valor las apreciaciones favorables de Caldas respecto de las personas contra las cuales se tornó después como enemigo, quedan enormes distancias entre el Caldas favorable y el Caldas vengador. Así aparece que el Caldas todo ternuras, todo sahumeros, todo néctar, cuando se le truncaba la ilusión o se le frustraban las esperanzas, o se le incumplían promesas ciertas o por él imaginadas, se volvía de vino en vinagre, tanto más ácido cuanto que su talento le descubría mejor el lado flaco de sus ídolos del día anterior.

La venida de Humboldt al Nuevo Reino de Granada y a Santa Fe de Bogotá conmovió hasta lo más íntimo a toda la numerosa pléyade de hombres instruídos que en uno u otro grado hacían vida intelectual en Cartagena, Mompox, Honda; en la corte, en Cartago y en Popayán. Si en la porción que hoy es Venezuela, el sabio prusiano halló el apoyo de las autoridades y noble acogida entre las familias más distinguidas; si igual le había de suceder en Quito y en el Perú, en cambio en Santa Fe y en México sus estudios habían de ser colaborados y su conversación había de convertirse en provechosa cátedra para muchos y en estrella orientadora para numerosas vocaciones científicas. El más favorecido por esta luz del meteoro fue Caldas.

Caldas y Humboldt tenían casi la misma edad, nacidos éste en 1769 y el payanés dos años después, en 1771. Llevados por vocación a los mismos estudios, poseídos del mismo fervor naturalista, la vida los había colocado en dos polos opuestos de psicología. Humboldt, aunque no pertenecía a la más rancia nobleza de Berlín, había recibido educación cortesana refinada. Su preparación literaria y científica había sido la mejor que podía impartir Europa, y ella y el carácter de su raza le infundían una gran independencia en su vida, superioridad en su trato y franca libertad en sus modales. Caldas, en cambio, estaba troquelado en Popayán y Santa Fe; su carácter se había formado en el seno de una familia de origen hispánico, bien relacionada pero escasa en bienes de fortuna, y su carrera científica la había hecho él mismo, como quien dice, con las uñas, devorando los libros a su alcance, fabricándose él mismo sus aparatos, devanándose, desentrañándose en vigiliadas y en observaciones autoformativas. Había un fondo de identidad en Caldas y en Humboldt, pero el uno era todo lo que podía producir Europa y el otro lo más que podía dar de sí la vida criolla. Puestos el uno frente al otro, Caldas era timorato, reconcentrado y se había formado de la vida del científico un concepto austero, polarizado y un tanto monacal.

Cuando Humboldt llegó a Santa Fe, atraído, como él mismo lo comunicó desde La Habana a su hermano Guillermo, por el deseo de ver a Mutis y de estudiar sus colecciones, las preocupaciones de Caldas lo llevaban lejos de sus estudios científicos. Sus amigos de la capital le comunicaron la trayectoria del sabio prusiano y su futuro paso por Popayán. Allí estaba Caldas, afectado todavía por el infortunado viaje que había hecho al sur del actual Huila, a La Plata y Timaná, donde pensó vender algunas mercancías: ropas, etc., las cuales perdió porque las mulas en que las llevaba se le rodaron a un abismo, por aquellos andurriales de la cordillera. Pero

Caldas no pudo esperar a Humboldt en Popayán porque un pleito "temerario" sostenido por su familia lo llevaba a Quito. Era un retraso del anhelado encuentro, pero un escenario ideal para efectuarlo, así por la asombrosa naturaleza de Quito como por mantenerse allí todavía vivos los recuerdos de la Expedición Académica de C. de La Condamine, de Don Jorge Juan y Santa-cilla y de otros, cuyas observaciones ya estaban publicadas y de los cuales Caldas estaba enterado.

La primera noticia del viaje de Humboldt y Bonpland aparece en la correspondencia de Caldas el 20 de mayo de 1801. En sus cartas subsiguientes le sigue con avidez imaginativa a lo largo de su itinerario. Pero mientras Humboldt llegaba a Santa Fe el 5 de julio de 1801 y allí permanecía hasta los primeros días de septiembre, Caldas partía de Popayán para Quito el 11 de agosto de 1801. Humboldt había de recorrer el mismo trayecto, dejando la ciudad del Puracé el 27 de noviembre y llegando a Ibarra el 31 de diciembre. Allí habría salido Caldas a encontrarle. Fue como un amanecer en el espíritu del neogranadino.

El tener preparado algo que llamara la atención de Humboldt, se convirtió en suprema aspiración para Caldas. Creyendo que era una novedad científica, miró por perfeccionar y comprobar hasta los ápices su método de medir las alturas sobre el mar, por las temperaturas de ebullición del agua destilada; en Popayán dejó, para que su amigo Arboleda la enseñara a Humboldt, una relación de sus mejores observaciones y los mapas, levantados por él, desde Tocaima a Timaná. Su emoción fue inconmensurable al ver el óptimo aprecio que aquellos trabajos producían en el ánimo del científico viajero. Era todo ello apenas natural. Pero Caldas recuerda que La Condamine había sido acompañado por dos españoles, Juan y Ulloa, quienes de tal viaje habían salido para la Academia y hacia los mayores honores. Quiere en su favor éxitos parecidos y se despierta en él un anhelo irresistible de acompañar a Humboldt en su viaje hasta México. Así se lo expresa, y recibe de él una respuesta evasiva. Si el señor Mutis lo propone, Caldas será compañero de Humboldt. Eso bastó para que Caldas moviera cielo y tierra, con Mutis, con Don Ignacio de Pombo, con los amigos payaneses de Bogotá, hasta con el mismo Virrey, para que se le facilitara su viaje. Llegó la nota de Mutis a pedir de boca, y no solamente la solicitud para que Humboldt llevara consigo a Caldas, sino, lo que sólo se podía esperar de un ánimo tan generoso, tan americanista, tan activo en el adelanto científico del Nuevo Reino: el giro en dinero que cubriría los gastos del viaje de Caldas. Día de tremenda conmoción para éste. Humboldt niega haber recibido noticias de Mutis, después dice que sí las posee pero que ha resuelto viajar solo. El desengaño de Caldas es ilímite. Se compara con el prusiano y lo halla inferior a su prestigio, bajo el punto de vista humano; falaz, ligero de cascos, inseguro en las observaciones. Quien la víspera era el ídolo, el dechado, el mayor científico del mundo.

Parece que Quito era, por entonces, una ciudad bastante libre, y que Humboldt cedió a la geopsique de su molición. Jóvenes libertinos se introdujeron al trato del sabio y alternaban en sus ocupaciones los estudios botánicos, los ascensos a los nevados, las visitas a los monumentos que testificaban la obra de otros sabios, y las

diversiones. A Caldas eso le parecía desconcertante. Para remate, Humboldt, por su lado, elige para acompañarle a un joven que según las frases de Caldas es “ignorante sin principios y disipado”, “un joven currutaco”. Caldas cierra sus cartas de loas, de entusiasmo, de dolor, de resentimiento, con esta frase tormentosa escrita el 21 de junio de 1802: “El señor Barón de Humboldt partió de aquí el 8 del corriente con Mr. Bonpland y su Adonis que no le estorba para viajar, como Caldas”.

Si estas últimas palabras del payanés se compulsan con ciertas apreciaciones de los modernos biógrafos de Humboldt que las profieren como taponazo de descubridores freudianos, llegaremos a la conclusión de que el sabio prusiano padecía desviaciones psicológicas ambiguas. Sin embargo, las mismas descripciones hechas por Caldas de la conducta de Humboldt en Quito, aunque arguyen su disipación momentánea, no se salen de lo normal psicológico y subconsciente. **En el fondo, lo que padecía Humboldt venía de su infancia, de la conducta sobreprotectora de su madre la Baronesa, de la**

**severidad con que ésta reprimió todas sus expansiones y de la perenne postposición a su hermano a que ella lo sometió. Era, en parte, una misoginia.**

Caldas era también un continuo censor y un rígido testigo, y Humboldt no quiso continuar en América aquello de que venía huyendo desde Alemania. Sólo que los freudianos creen dar en el clavo cuando más y mayores abismos descubren en los genios.

Ahora, siglo y medio después de los sucesos, cabe preguntar qué hubiera sido de Caldas si Humboldt lo hubiera tomado como un discípulo a su lado, él que con unos días de su trato dio un vuelco a su vida y se convirtió en el más exacto informador de Humboldt, como éste mismo, en muchos pasajes de sus obras, lo reconoce. Y también, qué gloria hubiera ganado Humboldt si, no obedeciendo a impulsos del subconsciente, deja en suelo americano, un americano tan valioso en ciencia y en servicio como, con su sangre, lo comprobó Francisco José de Caldas.

## II

### NO HUBO TAL ADONIS

Lo que dijimos hace pocos días sobre las relaciones Caldas-Humboldt, pide algún complemento; porque aunque el rechazo del sabio prusiano a la compañía de Caldas, para su vuelta Quito-Callao-Guayaquil y México fue interpretado por Caldas de la manera más aviesa: “se fue el Barón con su Adonis”, muchos datos históricos nos inducen a aceptar explicaciones más mitigadas, más normales y ventilables.

El que llama Caldas “joven currutaco”, “ignorante, sin principios y disipado”, era Carlos Montúfar, hijo de don Juan Pío Aguirre y Montúfar, Marqués de Selva Alegre, en cuya casa y con cuya familia estaban viviendo Humboldt, Bonpland y el mismo Caldas.

En esa casa o, más bien, finca de campo en Chillo, por primera vez durante su viaje americano, Humboldt, educado en un medio aristocrático, se sintió entre sus iguales y debió recordar el castillo de sus padres en Tegel y ese ambiente refinado, abastecido, de caballerizas y de palafreñes, de arbolados y huertos cuidadosamente mantenidos, de lacayos y espoliques, que en aquellos tiempos era privilegio de las gentes de alcurnia. Es sintomático lo que refieren los biógrafos. Del fondo de los baúles de Humboldt salieron a lucir los trajes de fantasía, chaquetilla azul con solapas amarillas, llamativos botones y charreteras, chaleco blanco, ceñidos calzones y botas hasta las rodillas. Wolfgang von Hagen en “South American Called Them”, trae un retrato de Humboldt pintado en Quito por un “native” donde se lo ve en ese traje juvenil y con un peinado y un tupé que envidiarían las damas de nuestro tiempo. Doña Rosita, hija también del Marqués, refiere, sin embargo, que el prusiano encantador, no se sentaba a la mesa más largo de lo preciso para satisfacer el hambre y hacer sus cumplimientos a las damas, sino

que luego salía al campo a recoger plantas y rocas o a examinar bajo el cielo abierto las estrellas de la noche. En esas diarias y cortas salidas, el compañero habitual de Humboldt era Carlos Montúfar, muchacho despierto, alegre y con sentido de aventura.

Todo esto, que nos parece tan natural, fue lo que mereció tan acres censuras de Caldas. Es verdad que Carlos Montúfar era solo un joven inmaduro sin ningún interés ni conocimiento científico, pero era el hijo de los nobles dueños de casa, alerta a que los huéspedes estuvieran bien servidos; dotado de buen trato y humor, con que supo cautivar la simpatía de Humboldt. Había que reconocerle, además, valor en los peligros. En la arriesgada subida al Chimborazo, en que no pudieron llegar a la cima, pero sí a 5.800 metros, la mayor altura escalada hasta entonces por el hombre, todos los del grupo sufrieron las consecuencias de la soroche, vómitos, desvanecimientos, sangre en las encías y en la conjuntivas. Carlos manaba sangre por ojos y oídos; pero no echó pie atrás hasta perder el conocimiento y hubo de ser bajado en hombros. Aquel episodio no se había de borrar jamás de la memoria de Humboldt como signo de sus costumbres de resolución y de hombría.

Humboldt fue muy claro con Caldas al expresarle los motivos para no llevarlo consigo. Su rostro era severo y triste; su conducta parsimoniosa y reprobatoria. Caldas —así lo imaginamos— debía mantener a Humboldt en trance de inteligencia, en aire doctoral, en posición ficticia de autoridad. Y eso, para cualquiera, sabio o no, es intolerable a la larga. Además —no se debe olvidar— el escenario era Quito, la ciudad émulo de Popayán, como se ve claro en la correspondencia del mismo Caldas. A este, sin duda, le repugnaba las etiquetas cortesanas y aristocráticas, al paso que, en la familia Selva-

Alegre, el payanés modesto y estudioso, sería objeto de muchos reparos, de dimes y diretes que debían llegar a oídos de Humboldt.

La consecuencia de todos estos adjuntos fueron los hechos en que Caldas, la ciencia neogranadina, llevaron las de perder. Carlos Montúfar, en su anonimato científico, acompañó a Humboldt hasta París, pagándole éste su viaje que, por más señas valió 5.000 thalers, unos cuatro mil dólares en nuestra moneda, en tiempo en que el poder adquisitivo del dinero era mucho mayor. Si Caldas perdió, Humboldt también, entre otras cosas porque el viaje de Caldas lo hubiera costado Mutis.

Humboldt, tras el episodio de Quito, parece que se mostró resentido con Mutis por haber intercedido en favor de Caldas. Pero nunca dejó de rendir homenaje a la sabiduría del criollo a quien había rechazado y afligido. Tampoco Caldas, en sus muchos escritos para el público, dio a conocer su resentimiento, sino solo en sus cartas privadas. Mutis tampoco dio la menor importancia a las quejas del nuevo miembro de su Expedición, por más vestidas de virtud que se le presentaron. Decidió sí, estimular, llamar a su lado y honrar en cuanto pudo a Caldas. Para su propio mal, porque llevó a su casa el más acre crítico de sus cosas y de sus íntimas intenciones.

Si la curiosidad llegara a tanto, pudiéramos seguir la accidentada y trágica historia de Carlos Montúfar a quien Humboldt siempre distinguió con su amistad y quien fue un leal servidor de la libertad de las patrias colombiana y ecuatoriana.

Llegados al puerto de Burdeos el 19 de agosto de 1804, Humboldt, Bompland y Montúfar: el francés se separó para visitar a su familia en La Rochelle. El Barón y el joven ecuatoriano, prosiguieron en coche hasta París. Comenzaba la vida apoteósica de Humboldt que había de girar sobre dos polos: la ciencia y la libertad de los pueblos de América. La primera de estas tendencias se desarrollaría en los Institutos, en los Laboratorios y en los libros; la acción política se movería dentro de la correspondencia, en las noticias, en los convencios sociales y en acciones diplomáticas.

Carlos Montúfar, si jamás aparece interesado por la actividad intelectual de su gran amigo, quedó envuelto en la empresa de la libertad americana preconizada por él, la cual entonces, penosamente, cautelosamente, si-

nuosamente, como el agua llovida en las montañas, comenzaba a abrirse paso, en las mentes de los americanos.

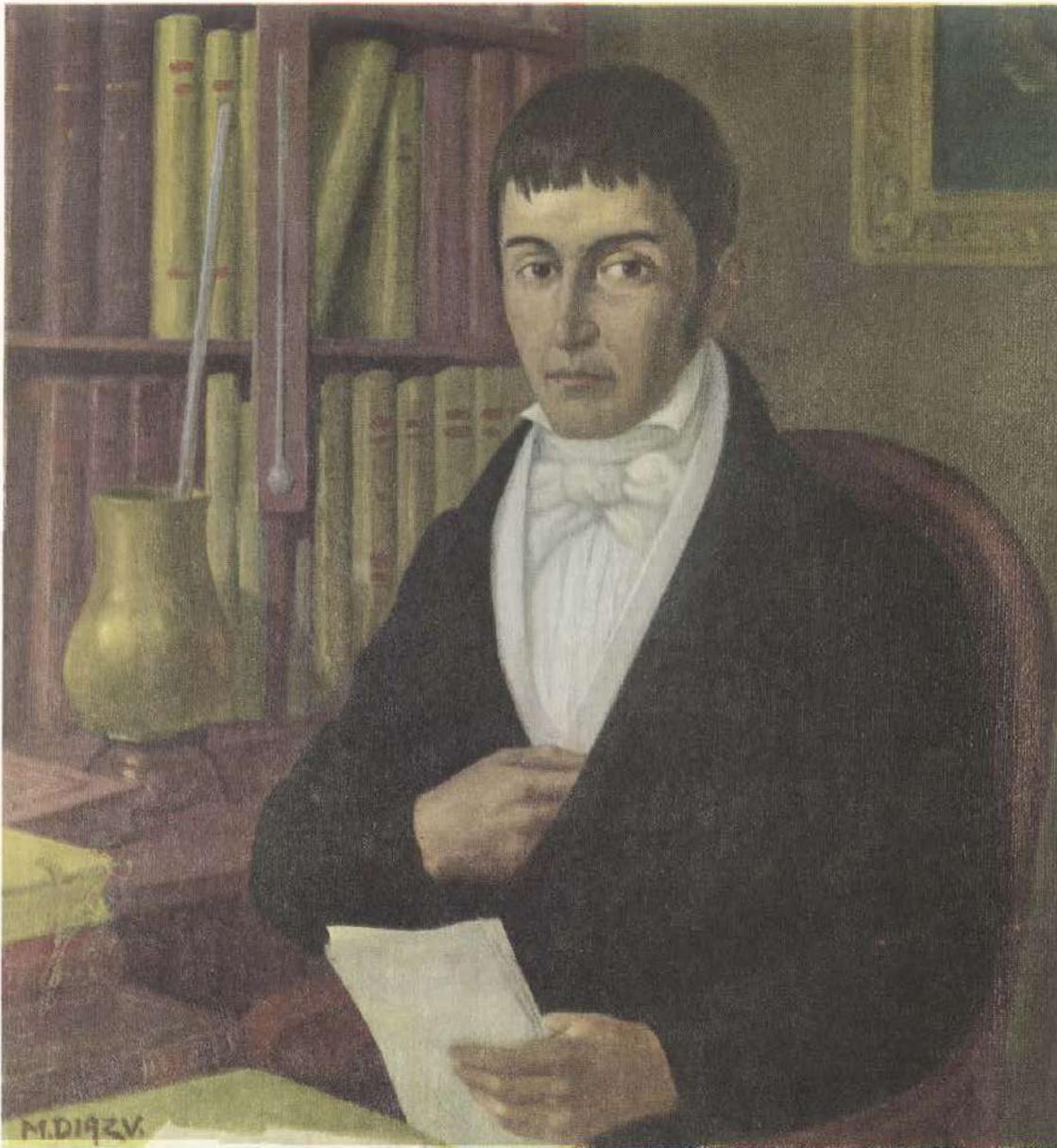
La revolución no nació con un ideario perfectamente configurado ni igual en las cabezas de todos cuantos en ella habían de intervenir. En Santa Fe y en Quito fue su primera tendencia la más españolista, de defender a Fernando VII, víctima del atropello de los franceses. Esta bandera atrajo las mentes, sobre todo de muchos jóvenes hijos de rancias familias españolas, en cuyo caso estaban los Montúfar, Jorge Tadeo Lozano, Nariño, Sinfaroso Mutis y el mismo Bolívar. Carlos Montúfar debió regresar a la América en 1810 y desembarcó en Venezuela.

Pronto había de evolucionar la idea de la libertad, como una reacción contra las represiones de Morillo y como una consecuencia de las ideas sembradas, entre otros, por el mismo Humboldt, quien en su frase —con Bolívar y Montúfar en 1804— hacía votos en París por la libertad de los pueblos de América.

Carlos Montúfar actuó en Cartagena y en Bogotá en favor de la independencia y pudo al fin regresar a Quito, donde en 1810, formó la junta de gobierno. No fue muy afortunado en acciones de guerra y enfrentado a Aimerich en la acción de Atar y Vendelama, perdió 90 prisioneros y muchos muertos. Más tarde también, él mismo cayó prisionero. Remitido a España junto con Nariño, se escapó en Panamá, volvió a Bogotá, se unió al ejército de Cabal en el Cauca y sufriendo sus reveses, en la batalla de la Cuchilla del Tambo fue apresado por Warleta, quien lo hizo fusilar en Popayán el 3 de septiembre de 1816. Igual había de ser la suerte de Caldas, pocos días después, el 29 de octubre y en Bogotá, tras algunos hechos que no dicen bien con quién había llamado "Adonis" al hijo del Marqués de Selva Alegre<sup>1</sup>.

Humboldt, en carta a Bolívar, escrita el 19 de julio de 1822, concluye así: "Hago votos por vuestro bienestar, por la prosperidad de la libertad de un continente que miro como mi segunda patria. Las cenizas de nuestro desgraciado amigo, Carlos Montúfar, reposan sobre el territorio de la república. No serán jamás olvidadas por aquel que hace honor al valer infortunado".

<sup>1</sup> Sobre la personalidad de Caldas puede leerse, con provecho, el capítulo "El Amor y la Sabiduría de Caldas" de Luis María Murillo, de la obra "Francisco José de Caldas", editada como suplemento de la "Revista de la Academia". (Nota de la Dirección).



Oleo del Maestro Miguel Díaz Vargas

### FRANCISCO JOSE DE CALDAS

*Era Caldas de estatura regular y complexión robusta; su color moreno, el rostro redondo, la frente espaciosa, los ojos negros algo melancólicos, el pelo negro y lacio, el cuello corto, su andar desembarazado, pero lento y contemplativo. Vestía de ordinario una levita o sobretodo de paño oscuro, que abrochaba y desabrochaba sin cesar cambiando de solapa, de manera que duraban muy poco los botones; y no dejaba de la mano un bastoncito flexible, ni de la boca un pedacito de tabaco fino torcido. Era aseado, pero no pulcro en el traje; de modales suaves, trato afable y conversación amena.*

*Su carácter franco, su índole pacífica. Ni las riquezas, ni ambición de ninguna especie tenían para él atractivo; y fuera de la pasión por sus favoritos estudios, no ejercía imperio sobre él otra alguna. Era católico creyente, y de las más puras costumbres. Era un filósofo, en la genuina acepción de esta palabra. Su matrimonio lo contrajo en 1810, recomendando a varios de sus amigos de Popayán que le buscasen mujer digna por sus prendas de ser la esposa de un hombre honrado; y uno de ellos, el señor Agustín Barahona, le propuso a su sobrina la señora María Manuela Barahona, describiéndosela fiel y circunstanciadamente, y obtuvo de ella el consentimiento cuando la hubo aceptado Caldas.*

LINO DE POMBO

SECCION EDITORIAL

20 DE JULIO DE 1960

150 AÑOS DE INDEPENDENCIA NACIONAL

## FRANCISCO JOSE DE CALDAS

El 20 de agosto de 1960, a 157 años de la fundación del OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE SANTAFE, el Director de esta REVISTA, comisionado por las Academias de Ciencias, de Historia y de Geografía, leyó en Sesión Solemne celebrada en el OBSERVATORIO DE SANTAFE DE BOGOTA, su Exégesis de la Obra Científica de nuestro primer astrónomo y coautor de la EXPEDICION BOTANICA. Este homenaje fue presentado según las CUATRO ESTACIONES que se leerán a continuación:

### PRIMERA

#### CALDAS Y LA CUNA DE LA EMANCIPACION

*Si nuestros gobernantes no llegaron a prever con tiempo que el espíritu ardiente de los criollos no había de contentarse mucho tiempo con la ciencia pura, sino que había de lanzarse rápidamente a las extremas consecuencias políticas que en aquella cultura venían envueltas, aun esta misma generosa imprevisión es para sus nombres un timbre de gloria.*

MARCELINO MENENDEZ Y PELAYO

José Celestino Mutis es una figura grandiosa; su personalidad sirve de marco a la expedición botánica y a la emancipación. No era un investigador científico, pero amaba la ciencia apasionadamente, sin reticencias, con liberalidad. De este modo enseñó, el primero en América, en su cátedra de Matemáticas y Física del Colegio del Rosario, el sistema astronómico de Copérnico, contra los filósofos ortodoxos de su época, especialmente contra la Universidad Tomista de Santafé, dirigida por los Padres Dominicanos. Fue una lucha amarga no exenta de golpes innobles, a veces dirigidos por la malicia y la ignorancia, pero contra los cuales supo defenderse ante los Tribunales Inquisitoriales de Cartagena, quienes no pudieron menos de declarar que no se podía condenar el Sistema Copernicano, aun que tal decisión, como dice Gredilla en su biografía de Mutis, "nacía no tanto del convencimiento de la verdad, cuanto de la obediencia y sumisión a la autoridad del Rey, el cual había prescrito por cédula real que se enseñaran en las universidades y colegios del Reino las teorías de Newton, que son la confirmación más cumplida del sistema copernicano". Mutis elevaba su defensa ante el tribunal de la inquisición, el mismo año en que se ordenaba de sacerdote, hecho ocurrido el 19 de diciembre de 1772.

Naturalmente no iba a ser este accidente el único estorbo que a la defensa de la verdad científica se le opusiera. Puede citarse como ejemplo, otro ocurrido con el Virrey Francisco Gil y Lemos, Teniente General de la Real Armada, quien sostenía, en oposición a Mutis, que eran calaveras humanas de un cementerio indígena, ciertos cráneos fósiles ha-

llados de una gigantesca fauna cuaternaria. Pero Mutis —dice Gredilla—, “no creía oportuno combatir brusca ni directamente”. Por el contrario: se expresaba de esta manera: “Si hubiese de ir anotando las ideas extravagantes de los hombres del país, me faltaría tiempo para apuntarlas. Parece increíble que en nuestro tiempo pueda haber país donde sus individuos piensen tan erradamente. Yo, en tales ocasiones, no hallo otro recurso que tomar sino el silencio, por no exponerme a unas contradicciones insoportables”.

Don Luis de Hoyos Sainz, otro de sus biógrafos, describe así el carácter del sabio gaditano, en su bella obra “JOSE CELESTINO MUTIS, NATURALISTA, MEDICO Y SACERDOTE”, dedicada “A la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, fraterna de la de Madrid”:

“Tipo objetivo, observador, introvertido; he aquí tres características que en él se distinguen fundamentalmente al más somero análisis de su personalidad. No es él quien se proyecta hacia el exterior subjetivamente, sino que con curiosidad insaciable va en busca de los objetos para conocerlos y analizarlos hasta en sus más pequeños detalles, y esto explica cumplidamente sus aficiones a la Botánica, donde encuentran plena aplicación tales aptitudes para el estudio de los detalles y para el coleccionismo y la clasificación. Pero por contrapartida no es el hombre de grandes síntesis, capaz de geniales creaciones; el exceso de objetivismo le anula muchas veces y le incapacita para elaborar consecuencias importantes, y sólo a fuerza de constancia y de paciencia llega a arrancar a la Naturaleza sus secretos; le falta potencia creadora, pues, como escribió Caldas, Mutis procedía **lento en sus juicios y preguntando a la Naturaleza más bien que a sus ideas**. Es, sin embargo, razonador, y esto le lleva al estudio de las Matemáticas; pero ni en estas, ni en la Física, la Química y la Astronomía, a las que le lleva su curiosidad científica nunca satisfecha, logra remontarse; es capaz de realizar los cálculos más minuciosos y las investigaciones más pacienzudas, pero no de inventar una nueva explicación, una consecuencia, una verdad de carácter general, un teorema. Es un erudito formidable, un “pozo de ciencia” adquirida a fuerza de estudio y trabajo, pero demasiado aferrado a lo concreto, no es capaz de llegar a las altas generalizaciones abstractas, que son la base y forman las grandes leyes científicas. Y esta fue, en parte, su tragedia”.

Este juicio emitido por un paisano de Mutis, en obra de orgulloso afecto editada en 1945 en Madrid, serviría para confirmar nuestro propio concepto expresado en 1937, en nuestra obra “Sentido de una Lucha Biológica”; decíamos:

“Desde la creación de la EXPEDICION BOTANICA se exaltó el amor a la naturaleza como un espectáculo de mera contemplación; de esa manera fueron surgiendo, cuidadosamente coloreadas, centenares y centenares de bellas estampas de la flora, como símbolos”.

“Verdad es que muchas veces se hicieron lujosas observaciones y descripciones científicas, pero que tenían la misma inmovilidad de los iconos”.

“Caldas, melancólico y apasible en apariencia, representaba la revolución dentro de ese cenáculo de naturalistas dirigido por Mutis, y sus estudios de carácter social, astronómico, botánico y físico, tenían, por encima de toda otra virtud, la ductilidad de la vida”.

“Había, pues, dos tendencias en la célebre EXPEDICION: la contemplativa, descriptiva y apasible, que cada día agregaba una estrella refulgente al firmamento científico, y la biológica, plena de inquietudes, revolucionaria”.

“La una daba a beber las ciencias aristotélica y francesa vertidas con censuras al lenguaje santafereño, y la otra trataba de alcanzar a los labios sedientos los propios pezones de la naturaleza autóctona”.

“Quien repase, siquiera sea superficialmente, la obra de Caldas, ha de sentirse conmovido por toda esa suerte de ideas y descubrimientos, que eran como lenguas de fuego de la primera forja prendida para la realización de nuestra cultura”.

Y estos dos temperamentos tan diferentes, se complementaron; y de la semilla sembrada por Mutis surgieron dos plantas cuyas ramas él quería ver crecer y estimulaba, sin adivinar los efectos de sus frutos maduros; eran la EXPEDICION BOTANICA y la SOCIEDAD PATRIOTICA, que él fundó con ánimo de llevar la cultura de las clases superiores de la sociedad a las inferiores, que vivían en la mayor ignorancia, según lo observa con justa propiedad de Hoyos Sainz.

La creación de la EXPEDICION BOTANICA no fue improvisada o de circunstancias. "Propósito decidido de Mutis al marchar a las Indias, fue dedicarse enteramente a la formación de la Historia Natural de América", nos dice de Hoyos Sainz. Así es natural que el sabio, desde que pisó tierra americana, iniciara un plan de trabajos que utilizaría el Arzobispo Virrey para pedir ante la Corte el establecimiento de una institución para el estudio y publicación de una historia natural completa de toda la América Septentrional Española. Pero como la aprobación de la Corte no se decidía y, en cambio, sí había llegado ya la noticia de que el Rey había dado permiso a Humboldt para visitar las colonias, Cabañero y Góngora estimó depresivo para España, que fueran extranjeros los primeros en investigar científicamente las riquezas naturales de estos países y, sin autorización previa, creó en 1782 una Comisión Científica Provisional, compuesta por Mutis como director; del doctor Eloy Valenzuela, su discípulo, y del dibujante Antonio García.

Carlos III acogió el proyecto, y el 1º de noviembre de 1783 firmó a favor de Mutis el título y nombramiento, cuyo texto es el siguiente: "TITULO DEL PRIMER BOTANICO Y ASTRONOMO DE LA EXPEDICION BOTANICA DE LA AMERICA SEPTENTRIONAL A DON JOSE CELESTINO MUTIS. SAN LORENZO EL REAL A PRIMER DE NOVIEMBRE DE 1783. EL REY.

En el siglo XVIII se crearon en España, con el nombre de sociedades económicas, ciertas juntas destinadas a anteponer el interés material por el hombre a las especulaciones meramente teológicas o de filosofía eclesiástica, en un movimiento semejante al surgimiento del renacimiento italiano. Mutis, que era un humanista de nobilísimos quilates, fue adalid, en la Nueva Granada, de ese movimiento que trataba de reivindicar los derechos de todas las clases sociales del Nuevo Reino y, por insinuación suya y solicitud de los personajes principales de Santafé, el Virrey Pedro de Mendinueta dictó un decreto el 24 de noviembre de 1801, por el cual se creaba la Sociedad Patriótica y se nombraba, para que presidiera dicha junta, "al director de la Real Expedición Botánica doctor don José Celestino Mutis". Naturalmente esta junta patriótica no podía estar exenta de los mismos recelos que despertaron en España las sociedades económicas a quienes creían que habían sido estatuidas por enciclopedistas de tendencias laicas, indiferentes al espíritu religioso.

Quién iba a ser el hombre más extraordinario de estas fábricas de la nacionalidad colombiana, no asistió a su fundación; llegó cuando ya estaban creadas, a mediados de junio de 1802, invitado por Mutis. No era un sujeto exactamente equilibrado, pero su inestabilidad era la del genio; se trataba de don Francisco José de Caldas.

Al hacer un paralelismo entre las estructuras espirituales de Caldas y del gran geógrafo Francisco Javier Vergara y Velasco, encontramos similitudes que, por su singular repetición en la historia, merecen nuestra reseña; son: su vocación inquebrantable; su actividad heterogénea y sin reposo; su desprendimiento por las cosas que atañen al bienestar personal; su amor entrañable por la patria; su dedicación desorbitada por el estudio de todos los conocimientos; sus crudas reacciones afectivas o violentas; su ingenuidad... Encontramos en esos dos próceres magníficos un vínculo común: el parentesco moral con el Príncipe Muisquin, el sublime "Idiota" de Dostoiewsky.

Caldas, como en los siguientes versos de Alejandro Puchkin, que el gran novelista ruso hace recitar a la compleja y bella Aglaé —otro protagonista de "El Idiota"—, era

"un caballero pobre y sencillo  
de pálido rostro y aspecto austero,  
silencioso y de espíritu  
valeroso y franco"

que hablaba y obraba, llevado por sus inclinaciones inquebrantables, fatales, sin reflexionar en las consecuencias que pudieran dañarle o en la conflagración a que pudieran conducir sus ideas o sus actos, y siempre con una absoluta fidelidad a sus pasiones científicas.

Caldas metido en Popayán, sin conexión con el mundo, con algunos viejos libros que podía estudiar libremente, y otros prohibidos del “siglo de las luces”, que sólo leía a escondidas, a altas horas de la noche, a la luz de una vela, no llegó a la Expedición Botánica con las manos vacías porque, decía él, jamás he podido apagar aquel gusto, aquella satisfacción que se experimenta en el estudio. Sólo la sepultura es capaz de agotar la inclinación a la lectura! Que dolorosa me sería esta determinación! Y leía especialmente las páginas de la naturaleza, supliendo la falta de aparatos de observación con otros de su propia invención que él mismo fabricaba o que algún obrero construía bajo su dirección, como lo dice en una de sus cartas: Un pequeño gnomon que hice construir me entretenía; tiraba meridianos, observaba alturas de sol, fijaba latitud, calculaba azimudes, y aprendí a conocer la amplitud de la eclíptica por la observación de los solsticios. En estas condiciones recibe un obsequio de Mutis, al cual da respuesta de esta manera: recibí la primera carta de usted ¿pero qué carta? Dos buenos tubos de barómetro y las obras maestras de Linneo.

Cuando, pobre y enfermo, se dedicaba en Tímaná al comercio de ropas de Quito, que solamente se hacía en las ferias celebradas los domingos y días de fiesta, le escribía a su amigo Santiago Arroyo (diciembre 9 de 1795): Para llenar estos días vacíos de negocios, y separado de las conversaciones de los ciudadanos, me ha llamado la naturaleza: ella me encanta, me arrebató, y ya estoy hecho un observador común; todo me llama la atención y mueve mi curiosidad. Esta ocupación no grava mi cabeza con lecturas, no ocupa demasiado; agrada, divierte, instruye sin la menor pensión. La multitud de plantas nuevas para mí y verdaderamente raras me han llenado muchas horas; los peces, animales, ríos, colinas, genios, usos, costumbres, comercio, población, vicios y virtudes de sus habitantes llenan todos mis momentos.

Un día de 1800 emprende con sus amigos Antonio Arboleda y Juan José Hurtado una excursión al cráter del Puracé, en donde le ocurre un percance de consecuencias estelares, al romperse por la extremidad superior, el termómetro que utilizaba. Y fue que al cerrarlo y marcarle la nueva graduación, descubrió que la temperatura del agua en ebullición no es fija, sino variable con la altura sobre el nivel del mar. El 20 de mayo de 1801 le escribe a su amigo Arroyo: Estamos en vísperas de un descubrimiento que hará honor a mi país. (...) He hallado, amigo querido, el medio de hallar la altura de todos los lugares con sólo el termómetro y con tal grado de precisión, que no difiere de las indicaciones del barómetro ni en media línea (...).

El 6 de julio de 1802, al aceptar su nombramiento como miembro de la Expedición Botánica, envía a Mutis, a quien de ahora en adelante llamará su benefactor y maestro, el siguiente programa de trabajo: 1º Descripción de plantas; 2º Relación de un viaje proyectado y a expensas del célebre Director de la Expedición Botánica, de Santafé a Quitó, Guayaquil, Panamá, Portobelo, Cartagena y Santafé (...) diario circunstanciado de mis operaciones y observaciones en usos, costumbres, carácter, política, temperamento y producciones naturales de los pueblos por donde voy a transitar; 3º Observaciones meteorológicas; 4º Observaciones astronómicas; 5º Descripciones de animales y 6º Materiales geográficos.

Pero su colaboración en esta empresa incluía otra para la cual no estaba iniciado: la Sociedad Patriótica. Nadie hubiera podido pensar que aquel tímido payanés tenía agallas de motor espiritual, de maestro, de faro. Servía al Observatorio Astronómico como director científico, pero en ese hogar fue, también, alma de la Sociedad Patriótica con entusiasmo sin frenos. Su casa era la casa de Camilo Torres, de José Acevedo y Gómez, de Jorge Tadeo Lozano, de Joaquín Camacho, de Miguel Pombo y de muchos otros patriotas. Escritor y periodista, difundió por todos los ámbitos, por medio de su SEMANARIO y de su DIARIO POLITICO, ciencia e ideas que enloquecían de amor a la libertad.

Su vocación de sabio fue huracán, y sus ideas y todas sus obras iban en alas de su estilo, bello estilo que denuncia cierta intimidad con griegos, latinos y enciclopedistas. Y es que él, antes que todo, era un humanista.

SEGUNDA

CALDAS Y LAS BASES CIENTÍFICAS DEL FEDERALISMO  
DE LA NUEVA GRANADA

Nariño, que había sido designado Vicepresidente interino de Colombia por el libertador, instaló en Cúcuta el 6 de mayo de 1821 el Congreso Constituyente, al cual presentó un proyecto que muchos calificaron de tendencias federalistas, y que concretaba en el título constitucional de la nación, así: REPUBLICA DE LOS ESTADOS EQUINOCCIALES DE COLOMBIA.

Esta desviación de Nariño ocurría nueve años después de librar las más cruentas luchas por el centralismo. La explicación de este insólito hecho nos lo ha dado el gran escritor e historiador español José Pijoán en su obra "Historia del Mundo y de la Humanidad" en la siguiente luminosa versión: "La Confederación de la Gran Colombia no era fantasía romántica de Bolívar. Nariño, el Precursor, de quien ya hemos hablado en otro capítulo, había regresado de sus prisiones en Europa con un proyecto de República de los Estados Equinocciales de Colombia, que incluía aquellas regiones. Alejandro de Humboldt, quien más que nadie conocía la configuración geográfica de aquella parte del mundo, había sugerido a Nariño una división territorial sumamente ingeniosa. Desde un punto central de los Andes, el país se dividiría en forma de abanico por líneas radiales hasta la costa en seis Estados con un puerto en cada uno. Pero Nariño era partidario de la unidad, y estos seis Estados debían contentarse con una moderada autonomía, sobre todo en el período de la lucha por la independencia. Juzgaba la idea federal imaginaria, extemporánea, opuesta a la realidad de los hechos".

El federalismo de la Nueva Granada pudo ser una imitación como fenómeno meramente político, pero las provincias concebidas como organismos estructurados independientemente según sus necesidades regionales, fue, sin duda, obra científica intuía por Caldas originalmente, y compartida luego por Humboldt, como trataremos de demostrarlo. Los seis estados del "abanico" propuesto por el Barón, eran impracticables, pero en cambio sí representaban una visión de esperanzas para el futuro de la nación, esas provincias federadas, no organizadas por un común patrón, sino por sus particulares necesidades, surgidas de sus complejos ambientales y del carácter de las gentes que las habitaban.

Todavía la posteridad no ha podido recoger el legado del sabio payanés, y la culpa es de la adversidad, que fue su compañera inseparable, torciendo su vida y opacando la brillantez de sus momentos estelares. De esta manera le hizo jurista sin ejercicio ni vocación; comerciante sin malicia especuladora; capitán de armas, alérgico al sacrificio y subyugación de sus semejantes; explorador de las leyes fisiográficas de un territorio que le cerraba los horizontes por la pobreza y el egoísmo de sus colegas; descubridor e inventor que no encontró manos generosas que mostraran al mundo sus trascendentales hallazgos; marido para el escarnio, que no tuvo otros amores que la sabiduría de la naturaleza de su patria; y un héroe de la ciencia y del humanismo, a quien equivocadamente hubiéramos querido que padeciera muerte bizarra de guerrero... Y qué aflicción! Por esta rara y artificial trashumancia de su personalidad, no ha cuajado aun para la historia el cristal de su extraordinaria figura, aunque sólamos, por hábito pero con ignorancia, llamarle el "sabio".

Así nunca han podido comprenderse esos extravíos de Francisco José de Caldas, el hombre enamorado de la sabiduría, dentro de esa guerra civil desencadenada entre el Presidente de Cundinamarca Antonio Nariño, partidario exaltado de un gobierno centralista para la Nueva Granada, y el Congreso convocado en 1810 por la Junta de Gobierno de Cartagena, por medio de un manifiesto por el cual se invitaba a todas las provincias a elegir sus representantes, no bajo el centralismo que proponía Santafé, sino de un gobierno de tendencias absolutamente fedcrativas.

Resulta también extraño que un hombre como Caldas, de índole pacífica, amante del estudio y de la contemplación de la naturaleza, se encontrara metido, de pronto, dentro de un uniforme de capitán de ingenieros y, más aun, formando parte de las tropas del General Antonio Baraya, que aparentemente salían de Santafé hacia el norte, con el pretexto de defender a Cúcuta contra los españoles que la invadían por Maracaibo.

Grande debió ser la sorpresa de Caldas y amargo su conocimiento, de que la misión de Baraya no era contra los españoles sino contra el Gobierno de Tunja, en acción “centralista”, según podemos deducirlo de dos cartas dirigidas a sus más dilectos amigos: Camilo Torres, Presidente del Congreso, y Antonio Arboleda.

Dice al primero (mayo 23 de 1812): Don Camilo: usted sabrá que fui destinado en calidad de ingeniero en la expedición de nuestro Baraya; pero no sabría mi disgusto al verme en el número de los opresores de Tunja y de Pamplona. Yo no sabía a donde caminaba. Y Dios me conducía a que contribuyese a la formación del Congreso con mis débiles fuerzas. Así que llegué a Tunja me hospedó el Gobernador, nuestro condiscípulo Niño, y, sin pensarlo, me hallé en la mayor disposición para influir sobre su corazón, y también sobre el de Baraya, a quien le merecí confianza.

A Antonio Arboleda le manifiesta (abril 19 de 1812): “no he tenido parte en estos proyectos de esclavitud, que vengo forzado y oprimido, y que no he dado un solo paso para seducir la simplicidad de estos pueblos inocentes. Por el contrario, he hablado sin embozo el idioma de la verdad a nuestro condiscípulo Niño, que está de Gobernador aquí. Esto calma mis inquietudes y serena mi corazón. En vez de corromper la opinión la afirma, y ocupo mis momentos en levantar el plano y describir el país para que sirva al Congreso.

Este DESCRIBIR AL PAIS PARA QUE SIRVA AL CONGRESO FEDERALISTA, lo mismo que la afirmación que hace Caldas al final de este documento, en el sentido de que Nariño es un IGNORANTE DE NUESTRA GEOGRAFIA, esto es, que desconoce la razón del federalismo, revelan que no era una innoble pasión la que oponía el alma del payanés contra el Precursor, sino un móvil sostenido por todos los poderes de la disquisición de su inteligencia; en efecto: nuestro sabio, en ese movimiento federalista, fue un celoso guardián del espíritu científico. Su federalismo no era una función política, sino el resultado de sus observaciones y estudios alrededor de la estructura geográfica y climática de la Nueva Granada. Así concibió esas obras geniales de su época, que son las memorias *Sobre la Nivelación de las Plantas que se cultivan en la Vecindad de Ecuador* y *Del Influjo del Clima sobre los Seres Organizados*, que revelaban que el país estudiado no era homogéneo y que, en consecuencia, su organización administrativa no debía obedecer a un plan centralista, sino a otro de provincias constituídas independientemente, de acuerdo con sus características regionales.

A modo de ilustración, entresacada *Del Influjo del Clima*, transcribimos las siguientes ideas del Sabio, que fueron para entonces y para siempre, una defensa, con basamentos científicos, de un sistema federal para la República:

el hombre, dominador de cuanto lo rodea, no ha podido substrarse del imperio del clima.

Yo veo que el calor y el frío son los que han repartido a todos los animales sobre la tierra; que los grados del termómetro deciden de su destino y de su patria, y haciendo perecer a unos y vivificando a otros, han señalado límites que nadie puede alterar.

Registremos por este aspecto a nuestra Patria. Este sería el lugar más propio para pintar los usos, las costumbres, las virtudes y los vicios de todos los que habitan los diversos puntos de este inmenso país. Pero este objeto, vasto, difícil, y espinoso, nos atraería el odio y la indignación de nuestros compatriotas (...) El objeto que nos proponemos en esta Memoria no necesita de estas pinturas. Si hacemos notar la diferencia que hay en el carácter, en los gustos, en las pasiones, entre el habitante de los climas ardientes y el que vive

sobre los Andes; si formamos, en general, el cuadro de estas diferentes temperaturas y del hombre que las habita, habremos llenado nuestro objeto.

Si los hombres son diferentes, la vegetación de nuestros Andes parece que toca en los extremos. En el corto espacio de 20 leguas halla el botánico observador plantas análogas a las de la Siberia, plantas semejantes a las de los Alpes, la vegetación de Bengala y la de Tartaria septentrional. Basta descender 5.000 varas para pasar de los musgos del polo a las selvas del ecuador. Dos pulgadas de más en el barómetro hacen mudar de faz el imperio de la flora.

Que se recorra el globo, que se suba a las cimas o se baje a los valles, que se examinen los bosques y se pase revista a todos los animales; que el hombre mismo se sujete a este examen: en todas partes, en todos los seres, se halla profundamente grabado el sello del calor y del frío; no hay especie, no hay individuo en toda la extensión de la tierra que pueda substraerse al imperio ilimitado de estos elementos; ellos los alteran, los modifican, los circunscriben; ellos varían sus gustos, sus inclinaciones, sus virtudes y sus vicios. Se puede pues decir que se observa y se toca el influjo del clima sobre la constitución y sobre la moral del hombre.

Pero considerada la obra de Caldas por otros aspectos, resulta evidente que sus iniciales preocupaciones fueron estímulo para el Barón de Humboldt y cuna de la GEOBOTANICA, medula hoy de toda concepción regional, que “surgió del encuentro de los dos sabios; ensalsado el uno y desconocido el otro”, según el juicio crítico, pleno de justicia, del ilustre geógrafo español PABLO VILA.

Así, repetimos, el federalismo de Caldas tenía un fundamento estrictamente científico; pero su emotividad y los espejismos de la época perturbaron su ánimo, como él mismo lo confesaba en abril de 1812 a algunos de sus amigos a quienes llamaba LACEDEMONIOS, alusión que denuncia el severo examen que hacía de su responsabilidad; les decía: solo el flujo político me hace decir cosas que no son de geografía y astronomía.

Si consideramos los estudios fitogeográficos del Sabio como la prístina fuente del federalismo científico, debemos afirmar también, que nuestra tesis Colombia, un Archipiélago Biológico, surgió como consecuencia de sus originales estudios y de los realizados a fines del siglo pasado por el General Francisco Javier Vergara y Velasco sobre las regiones naturales del país. Decíamos a propósito de los primeros:

“Este enunciado (el del Archipiélago Biológico), que tiene la virtud de compendiar el aspecto ecológico del país, y parece original, viene precedido, en realidad, de muy valiosos estudios, como la Memoria sobre la Nivelación de las Plantas que se cultivan en la vecindad del Ecuador, una de las más brillantes contribuciones científicas del sabio Caldas —y la primera que se conozca—, al estudio de la ecología”.

“Caldas se sirvió de las plantas como indicadores del clima y del suelo, método original al cual sólo se le daría importancia casi un siglo más tarde”.

“Es tan constante esta ley —dice nuestro sabio—, que el maíz puede muy bien indicar por aproximación el grado de temperatura y la elevación del suelo, por el tiempo que dilata en producir y por la altura de su caña”.

“Desgraciadamente esta empresa iniciada genialmente no pudo continuarla, porque su jefe de la expedición botánica y maestro, no quiso oír sus demandas que le permitirían ampliar sus excursiones. Caldas se expresa así, con impresionante amargura: mis viajes todavía no exceden de doscientas leguas; jamás he pasado de 4° 36' de latitud; no conozco sino una pequeña parte del gran cuadro; el velo apenas se levanta por un ángulo, dejando en tinieblas lo restante.

“Cada observación, cada concepto de la obra que nos alcanzó a legar Francisco José de Caldas, me produce una emoción dolorosa, porque representa el principio de una obra extraordinaria, truncada apenas en la alborada. Si la vida de este hombre genial se hubiera prolongado por tres lustros más, aun persistiendo los estorbos que tanto le inquietaron, seguramente su nombre habría alcanzado una universal inmortalidad”.

TERCERA

## CALDAS Y LAS ORGANIZACIONES DE SECTORES REGIONALES QUE AHORA SE PROYECTAN

Es lástima que la política no vaya brazo a brazo de las ciencias biológicas. Si tal ocurriera, Caldas y Nariño no habrían sido polos opuestos de una revuelta fratricida, ni centralistas y federalistas se hubieran separado, en distintas épocas de nuestra historia, por querencias no bien definidas, pero adversas e incompatibles.

Sin embargo, a pesar de la raigambre tradicionalista del centralismo, triunfante en las últimas etapas de la vida nacional, el federalismo brotará a cada momento, no como un derecho de rancio abolengo, sino como un cuerpo vivo, sometido a las leyes biológicas. Por esto decíamos en nuestro último capítulo destinado a la defensa de nuestra tesis **Colombia, un Archipiélago Biológico**, lo siguiente:

**“Toda cultura pasa por los mismos estadios que el individuo. Tiene su niñez, su juventud, su virilidad, su vejez, dice Oswald Spengler. E indudablemente el todo tiene que participar de las cualidades de sus componentes, aunque el ambiente, en permanente mudanza, y la actividad mutua entre las distintas civilizaciones, traten de desvirtuar con tremendas mutaciones los ciclos spenglerianos. Ocurre algo semejante a la composición de las fuerzas concurrentes, en donde la suma puede no tener ningún parecido con las potencias y orientaciones de las integrantes”.**

“Las formas ecológicas innumerablemente variadas del **Archipiélago Biológico**, presentan agrupaciones humanas cuyo comportamiento es, igualmente, diverso. Resultan, en consecuencia, tantos tipos de reacción ambiental como aspectos ecológicos; y, por añadidura, las naturales reacciones entre los distintos grupos. Se deduce, pues, una **CONFEDERACION** que se hace presente, no como una artificial resultante política, sino como un efecto biológico, muy útil por cuanto representa un impulso efectivo a su evolución, y que podría hacerse aparente por competencias de superación entre los distintos contornos ecológicos o **ESTADOS FEDERALES**.

Pero no son estos conceptos irreflexivos; por el contrario: son torrente que se despeña de la clara concepción bioclimática que del país tuvo Caldas, y que, aún sin solución de continuidad, se están transformando en río ancho y profundo que terminará por fecundar con su verdad la mentalidad de los futuros artífices de la cultura colombiana. Entonces deberán recordarse con gratitud, los nombres de quienes con su inteligencia y sacrificios contribuyeron a escribir la fisonomía de la patria; son ellos: **Francisco José de Caldas, Francisco Javier Vergara y Velasco, Frank M. Chapman, Carlos E. Chardón, José Cuatrecasas** etc.

El estado actual de Colombia, sometida a singulares y dolorosas reacciones, podría darnos la clave de su futuro engrandecimiento, que parece ya va bosquejándose en esa proyección de Carlos Lleras Restrepo sobre organizaciones autónomas de sectores regionales. Presentamos, en síntesis realizada por él mismo, la siguiente expresión de su idea, que es corolario de la concepción biológica de Caldas, fenómeno intuitivo no extraño en quien cuenta con una lujosa ascendencia de científicos. Dice el doctor Lleras Restrepo:

**SOBRE EL CENTRALISMO:** “Yo me atrevería a decir que existe ante todo una falla trascendental que es origen de muchas otras: el excesivo centralismo. Mientras más medito en la actual vida de la nación, más me convengo de que el centralismo ha venido actuando como un factor esterilizante de las iniciativas e impulsos locales y que resta a menudo rapidez y eficacia a los más generosos empeños. Los aspectos económicos del gobierno, por referirse a menudo a necesidades y problemas más íntimamente vinculados con la vida de cada región y de sus habitantes, debieran estar mayormente descentralizados que los políticos. Y muchas veces se pensó organizarlos así. Sólo que las fuerzas profundas del centralismo han ganado casi siempre la batalla”.

**SOBRE CORPORACIONES AUTONOMAS:** “Lejos de mí propugnar por una organización uniforme en todas las regiones, que no tome en cuenta las diferentes características de los problemas y la infinita variedad de aquellas. Pero se me ocurre que podrían ensayarse dos caminos para el ejercicio del gobierno económico local: el primero, la organización de nuevas corporaciones autónomas para sectores más o menos extensos, donde esté indicada la realización de un plan de conjunto; el segundo la creación de los centros rurales, que coordinen la acción de los distintos servicios campesinos, ayuntándolos con una estructuración moderna de los núcleos de población, acomodada a la índole peculiar de nuestras gentes”.

Y porque continúan vigentes en algún grado las penurias que Caldas observaba en la Nueva Granada, vale la pena que demos término a este capítulo, repitiendo su invocación a los santafereños de 1809, desde las páginas del SEMANARIO:

Demos a conocer nuestras provincias, calculemos su extensión, sus tierras de labor, sus selvas, sus pastos y sus peñascos. Describamos sus plantas y sus minerales; ditingamos las producciones útiles de las que no lo son hasta el día; comparemos lo que tenemos con lo que nos falta; perfeccionemos aquellos objetos, y hagamos esfuerzos para adquirir estos; apreciemos los productos de nuestra agricultura y de nuestra industria; meditemos detenidamente nuestras costas, nuestros puertos, los ríos navegables que atraviesan esta inmensa colonia, la dirección de nuestras montañas, la temperatura, la elevación sobre el océano, las ventajas, los obstáculos que cada Departamento tiene para hacer su comercio con sus vecinos o con los demás pueblos; calculemos con la mayor frecuencia y con toda la exactitud posible el número de habitantes de cada Provincia y de cada pueblo; estudiemos la constitución física, el carácter, las virtudes, los vicios, las ocupaciones del hombre que habita bajo climas tan diferentes y aun opuestos; la educación física y moral que se da actualmente, y la que más convenga a cada punto; las enfermedades más frecuentes, las epidemias, las tablas necrológicas y cuanto pueda mejorar y hacer feliz al hombre.

#### CUARTA

### Y SUCEDIO QUE... CALDAS TENIA RAZON.

Cuando dábamos término a esta exégesis, topamos con la obra “Grandezas y Miserias de Dos Victorias” del doctor Bernardo J. Caycedo. Se trata de un libro sincero, de elevada factura ética, grato al paladar de un intelectual. Los documentos que saca a relucir el doctor Caycedo contra Caldas, son exactos y, sin embargo, nosotros los traemos en su favor, para seguir una vía opuesta a la del distinguido historiador.

La aparente paradoja tiene una explicación: “Grandezas y Miserias de Dos Victorias” y esta exégesis nuestra sobre Caldas, son como dos ferrocarriles que, respectivamente, el doctor Caycedo y nosotros hemos hecho partir con los mismos próceres —Caldas y Nariño—, pero con distinta misión: el doctor Caycedo ha creído conveniente que el recorrido se haga por campos de las viejas luchas políticas, muy respetables por cierto. Por nuestra parte, al margen de ese edificio construido sobre divagaciones abstractas, puramente filosóficas, hemos creído, como científicos, fundamentar nuestro criterio con esos elementos irrefutables y perennes de la biología. Y ya que nos hemos valido de ese simil de los ferrocarriles, digamos que nuestras diferencias han sido motivadas por las orientaciones dadas por los “guardavías”.

LUIS MARIA MURILLO

Las "CARTAS" y "OBRAS" de CALDAS con la BIOGRAFIA DE DON LINO DE POMBO, publicadas por la Biblioteca de Historia Nacional, son, hasta ahora, el mayor monumento levantado en homenaje del SABIO.

Está por escribirse el juicio definitivo del hombre, del científico, del humanista y del patriota, pero su biografía ya está reseñada con ese amor y esa lealtad, que sólo pueden poner en la factura de la historia hidalgos como ese patricio que se llamó Don EDUARDO POSADA, su recopilador y comentador.

Ojalá la Academia de la Historia quiera reeditar, ampliadas con los documentos adquiridos posteriormente, para ejemplo y enseñanza de la juventud de Colombia, esas OBRAS Y CARTAS inmortales.

---

El retrato del SABIO CALDAS, que decora estas páginas, fue pintado por el gran artista colombiano don MIGUEL DÍAZ VARGAS, en dos ejemplares: uno para el Observatorio Astronómico y el otro para su amigo Luis María Murillo.

N. de la D.

## CALDAS Y LOS ORIGENES EUROCRIOLOS DE LA GEOBOTANICA

PABLO VILA

Geógrafo, Director y Profesor de Geografía  
en el Instituto Pedagógico de Venezuela,  
y Rector del correspondiente Departamento  
de Ciencias Sociales.

*Con honda gratitud traemos a esta columna destinada a una éxegesis de la obra de nuestro Sabio, el magnífico capítulo que, sobre los "ORIGENES EUROCRIOLOS DE LA GEOBOTANICA", ha escrito el distinguido geógrafo español don PABLO VILA. Es un estudio que puede señalarse con honor entre los homenajes de nuestra efemérides.*

*Hemos destacado aquellos elementos que corresponden a la personalidad científica de CALDAS. Quien desee conocer las notas bibliográficas del señor Vila, que hemos suprimido, puede hallarlas en la elegante Revista Shell de Venezuela (marzo de 1960), de donde se ha reproducido el presente capítulo.*

N. de la D.

De vuelta de su viaje a América, Alejandro de Humboldt, antes de iniciar su gran serie de volúmenes del "Voyage", publica, como si dijéramos "avant la lettre", el "Essai sur la Géographie des Plantes accompagné d'un tableau phisique des regions equinoxiaux"; lo publica en colaboración con Aime Bonpland, su compañero de viaje y el verdadero botánico de la expedición, como lo destaca Pittier. La visión geográfica, sin embargo, la tenía Humboldt.

La originalidad del principio científico de aquella publicación le fue objetada con el alegato de que las variaciones de la vegetación en altitud habían ya sido destacadas por otros observadores, especialmente por Sausurre y Ramond.

El vencedor del Mont Blanc y el vencedor del Monte Perdido, alpinista el uno y piri-neista el otro, antes que Humboldt realizara sus ascensiones por los Andes en 1801 y 1802, habían escalado y cruzado respectivamente los Alpes y los Pirineos, dándose cuenta de las variaciones de la vegetación en altura.

Y fue Ramond, precisamente, quien en 1789 presentaba a la Academia de Ciencias de París, en sesión del 3 de abril de aquel año, una comunicación sobre sus observaciones piri-naicas de naturalista. En cuanto a la vegetación, destacaba en ella las variaciones que ésta presentaba en relación con la altitud. Y según reseña el acta, como consecuencia general, anuncia "que la disposición de los vegetales en las vertientes de las montañas se debe principalmente a la temperatura de sus diversas zonas" o pisos altitudinales.

Pero en el libro publicado a raíz de aquella exposición académica —el primero de los dos que dedicó al Pirineo aquel notable observador montañero—, el señalamiento de la sucesión de paisajes en altura es más completo y nada exclusivo.

"Desde tiempos atrás, se ha observado que las montañas a partir de su base a la cima presentan la vegetación dispuesta al igual que en la superficie de la Tierra, desde donde las montañas se encuentran hasta el polo. Se había visto que los árboles no pasaban de la mitad de esta escala; que a mayor altura no había sino arbustos, que el musgo ocupaba los dos extremos, pues sólo éste podía vivir a la vez en el verano perpetuo de la zona tórrida y en el perpetuo invierno de las zonas polares".

Sin duda Humboldt conocía estos antecedentes. Equipado para hacer observaciones precisas y con un buen sentido de sistematización, tras observar por su cuenta en el Teide, y sobre todo en los Andes, se dio a relacionar los datos con los recogidos de sus abundantes

lecturas u obtenidos de informaciones como las que le dieron De Candolle o el mismo Ramond. Genialmente hizo comparaciones acertadas con el enorme acervo recogido, tanto botánico como de temperaturas y altitudes.

La premura con que hizo la publicación de su “Geografía de las Plantas”, aparecida antes de un año de su retorno a París, no deja de sorprender cuando se piensa que la aparición de todo el cúmulo de materiales y de investigaciones realizadas a través de los países equinociales sólo se fue haciendo en publicaciones paulatinas desde 1807 hasta 1839.

La publicación rápida de este primer ensayo de Geobotánica fue un tanto precipitada. Podía haber el propósito de que se hiciera antes que otros naturalistas europeos sistematizaran el suyo. La visión de una geografía de las plantas flotaba ya en el ambiente científico europeo. Buena prueba de ello son las observaciones realizadas por Leopoldo de Busch y Carlos Smitd, que el mismo Humboldt aprovechó para su magnífico corte de la isla de Tenerife, en el cual aparecen colocados los nombres de las plantas según las altitudes a que fueron observadas por aquellos botánicos.

El Barón quiso darle unos lejanos antecedentes a su obra y así en el prefacio afirma que la idea le venía de su juventud, cuando en 1790 presentó el primer esbozo de la misma a su amigo Georges Förster, uno de los compañeros de Cook en su segundo viaje. Cabe en lo posible, dada la inquietud científica del prusiano, que bien podía haber leído a Ramond, cuyas “Observations faites dans les Pirenees” aparecieron en librería, en París, un año antes.

Todo naturalista, hombre de campo, conocedor de la montaña, mensurador de altitudes y anotador de temperaturas, preocupado de los ambientes climáticos donde los seres organizados viven, había de darse cuenta de los cambios florales y faunísticos que aparecían ascensionalmente.

De ahí la sorpresa de Humboldt cuando en el Nuevo Reino de Granada, se encontró con un observador como él, un inquisidor de su mismo temple, con igual espíritu científico, naturalista y físico, pero autodidacta, sin libros casi y muy escasos contactos con investigadores. Se había inventado los aparatos —el hipsómetro, por ejemplo— y tenía ya proyectadas “unas nivelaciones barométrico-botánicas”. La referencia, por bien clara, permite comprender que se trata del payanés Francisco José de Caldas, aquel criollo que además de ser un precursor de la Geografía Moderna fue prócer y mártir de la Independencia.

El sabio Caldas, como justamente se le ha llamado en su tierra, en la “Memoria sobre la nivelación de las plantas que se cultivan en la vecindad del Ecuador”, escrita en 1803, cuyo original se guarda en la Biblioteca Nacional de Bogotá, declara que desde 1796 “en que comencé a ver estas cosas con reflexión”... su primer cuidado en los cortos viajes que realizaba por el Virreinato, era de “observar la elevación, la calidad y los límites a que está reducido el cultivo de las plantas útiles y de que depende nuestra subsistencia”.

Entre tanto se preparaba y siguió preparándose para una obra más vasta, la “Geografía de las plantas del Virreinato de Santa Fe y su carta botánica”, con perfiles de las varias ramificaciones de los Andes, “en la extensión de nueve grados de latitud” que diera a conocer “la altura en que vegeta cada planta, el clima que necesita para vivir y el que mejor le conviene a su desarrollo”; así lo explica su biógrafo Lino de Pombo, discípulo y amigo, cuando en 1852 escribe su “Memoria histórica sobre la vida, carácter, trabajos científicos y literarios, y servicios patrióticos de Francisco José de Caldas”.

El payanés, en sus primeras relaciones con el berlinés, pleno de euforia por la novedad portentosa de relacionarse con un sabio europeo precedido de gran fama; con el impacto de la apreciación elogiosa que éste hacía de sus trabajos, le franqueó cuanto hasta entonces había hecho, así como sus estudios en curso.

Ambos se encontraron en la vía de los mismos estudios geobotánicos.

Puesto que ninguno de los dos señala una estructuración explícita de los mismos, es de suponer que en sus actividades al respecto, ninguno de los dos había pasado de anotar altitudes, temperaturas y localizaciones, respecto a las plantas recogidas.

El 31 de diciembre de 1801 llegaba el Barón a Ibarra, donde impaciente y cohibido le esperaba Caldas. Hábil en el trato, el viajero acogióle “con franqueza y liberalidad”. Públicamente le dijo —según el propio interesado se lo escribe a su amigo Santiago Arroyo—: “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”. Y añade Caldas, unos párrafos después: “Me ha dicho que quiere que me conozca el mundo y no dudo que en más de un lugar me haga representar algún papel”.

No habían entrado todavía en materia sobre el hipsómetro (empleo del termómetro en agua hirviendo para calcular las altitudes, procedimiento que había descubierto Caldas al tratar de establecer los niveles de la vegetación durante sus viajes sin el uso del barómetro, por lo embarazoso de este instrumento).

Al tratar este tema el Barón debió darse cuenta de que aquel criollo se hallaba en el camino de establecer las relaciones existentes entre las plantas, su temperatura y la altitud, lo cual no dejó de sorprenderle.

Relaciones y conversaciones continuaron; pero el carácter introvertido de Caldas y la austeridad de su vida no tardaron en chocar con la vida desenvuelta que el Barón hubo de llevar en Quito con las amistades que le salieron al paso, las cuales no cuadraban mal a su temperamento, todavía juvenil a los treinta y tres años; el criollo tenía uno menos. Marginó un tanto a Caldas, y se familiarizó con Carlos Montúfar, que no se entrometía en las ciencias y en cambio era divertido en el trato y amigo de francachelas.

Al continuar el alemán su viaje, ya Caldas no le acompañará fuera del país como se le había dado a entender. El desengaño constituyó duro golpe para el payanés; pero su tesón lo condujo a superarse en sus estudios y especialmente en los que se refieren a la nivelación de las plantas.

Humboldt, el 25 de noviembre de 1802, escribe desde Lima a su amigo Jean Baptiste Joseph Delambre, astrónomo y matemático parisién, dándole cuenta de su viaje y de las personas que le habían atendido: Mutis, el presidente de la audiencia; los Montúfar; nada de Caldas. Le participa cómo van sus trabajos y entre ellos los que realiza para considerar las altitudes en que viven las plantas: “No hay vegetal del cual no podamos indicar la roca que habita y la altura en tocas hasta la cual se eleva; a tal punto que la geografía de las plantas tendrá en nuestros manuscritos datos muy exactos”. No hay en dicha carta ninguna referencia a Caldas, el criollo que realizaba las mismas investigaciones fitogeográficas, y se lo había comunicado a Humboldt.

El Barón tuvo prisa en dar a conocer sus ensayos al respecto, y, al efecto, ya de vuelta de Lima, rumbo a México, desde Guayaquil envía a José Celestino Mutis, el generoso botánico auspiciador del fracasado viaje de Caldas, y por mano de éste, “un cañón de lata que contenía una memoria sobre la Geografía de las Plantas”.

En el envío a su protector, el payanés añade: “Yo la he tenido quince días para tomar una copia, y la remito ahora acompañada de una friolera mía, casi en el mismo género, que espero la reciba Ud. con bondad”. Se comprende que aquella “friolera” debía tener originalidad propia, al juntarla al trabajo del Barón; tanto porque Caldas era un hombre sincero como porque iba a manos de aquel patriarca de la Botánica neogranadina, a quien atendía con el máximo respeto.

Dicha “friolera” era precisamente su “Memoria de las plantas que se cultivan en la vecindad del Ecuador”, avance de las investigaciones que sobre la geografía de las plantas estaba realizando, pues para mandar su trabajo junto con el del Barón se concretó a señalar la altitud de los cultivos regionales.

Tampoco Humboldt había enviado más que un esbozo. En Santa Fe, los botánicos de la expedición tuvieronlo como un trabajo acabado. Mutis lo guardó porque le estaba dedicado. A la muerte del notable botánico, Caldas quiso publicarlo en su “*Semanario*”. Hizo la versión José Tadeo Lozano, con un estilo excelente. En la publicación se declara que va “en una traducción fiel y conforme al manuscrito del Autor”. Caldas lo prolongó y le puso notas.

Difiere un tanto esta publicación, hecha en 1803, de la edición francesa, la propia del autor, correspondiente al año 1805. En ésta se da cantidad de datos físicos: visiones geológicas, límites de las nieves, los animales según la altitud y los cultivos en altura. Era una serie de adiciones poco organizadas, disposición estructural del texto que a menudo se presenta en las obras de Humboldt; a causa de que las más de ellas hubieron de ser preparadas precipitadamente, o a saltos, sin trabazón adecuada. Esta característica se destaca más todavía en esta obra que en otras, como si se resintiera de un apresuramiento en la publicación a fin de que ninguna otra sobre el mismo tema apareciera antes. No había que temer que lo hiciera Caldas, tanto porque se hallaba carente de medios como porque pensaba en una publicación más completa.

Sorprende el que en la publicación se suprimiera la dedicatoria a Mutis, ya que ésta fue “hecha con los sentimientos del más profundo reconocimiento al ilustre patriarca de los botánicos”, según rezaba el ensayo que le fue enviado.

Cuando Joaquín Acosta publicó, en 1849, su reedición del “Semanario de la Nueva Granada” en el curso de la impresión del ensayo geobotánico, por indicación del mismo Humboldt, tras las primeras páginas ya impresas, la continúa con una traducción conforme la versión original publicada en Francia.

La desatención que Humboldt cometió con el venerable sacerdote y científico al no mantener la dedicatoria en la edición francesa, la tuvo constantemente con Caldas. No le cita en el prólogo, al mencionar a Ramond y De Candolle; tan sólo lo hace al tratar de las altitudes andinas, obtenidas por medio del agua hirviendo, para decir que también las hizo Caldas y que piensa publicárselas. En el resto de sus obras Humboldt, si alguna referencia hace al criollo, es escueta y nunca relacionada con las actividades fitogeográficas en las que por lo menos, coincidieron.

Ya anciano, en 1845, cita a Caldas en “Cosmos” —con motivo de unos datos pluviométricos de Santa Fe—, como uno de sus compañeros de viaje por la América del Sur; pero no lo menciona al nombrar a unos antecesores que se ocuparon de la vegetación en altitud o en superficie (el cardenal Membo, Tournefort) o que usaron por azar la denominación de “geografía de las plantas” (Menzel, Berardin de Saint Pierre).

Caldas, en cambio, dio a conocer aquel ensayo de Humboldt, en su “Semanario”. Al publicarlo lo prologa, señalándolo como “obra original, llena de observaciones importantes, de miras vastas y filosóficas, en un estilo digno de la majestad de su objeto”, y lo considera como un cuadro grandioso de los Andes equinocciales. Le hace sin embargo algún reparo y por ello añade: “Respetando las luces, los vastos conocimientos y los grandes talentos de este viajero extraordinario, más respetamos la verdad”.

Y a continuación anota su preocupación constante por el tema. “Ha muchos años que reunimos materiales y observaciones para una obra intitulada “Fitografía del Ecuador”, trabajando sobre un plan más vasto y más útil al comercio, a la agricultura y a la medicina vegetal... Humboldt se limita a las alturas, y nosotros, ... nos atrevemos a señalar la latitud hasta donde extienden su existencia las plantas”.

“Establecemos principios y leyes generales sobre la geografía de la vegetación, y creemos dar un paso a esta ciencia, que por confesión de Humboldt se halla todavía en la cuna”.

Al final de esta aclaración, promete acabar su obra, si las circunstancias y su fortuna se lo permiten y puede completar sus conocimientos en Botánica.

Desgraciadamente ni sus trabajos en las salas de la Expedición, ni sus ocupaciones en el Observatorio, ni su cátedra de Matemáticas se lo permitían, y menos sus limitadas posibilidades económicas. No podría hacer más que dedicarse de cuando en cuando, en breves ocasiones, a su “fitografía”.

Y aun estas escasas eventualidades se extinguieron, al exigirlo las necesidades nacionales. El Sabio hubo de convertirse en Coronel de Ingenieros y Director de Armamento y Municiones.

Caldas esperaba que una vez estabilizada la República, podría terminar su geografía de las plantas. Pero en mala hora cayó en manos de los realistas, del insensible Enrile.

Truncada la vida de Caldas, su obra quedó inconclusa y “los materiales colectados en el herbario y manuscritos dispersos”.

## EPILOGO

La obra del Barón crecía, se expandía; bella, científica, fastuosa, era la admiración de especialistas, académicos y bibliófilos. Su “Essai Sur la Geographie des Plantes” había iniciado la Geobotánica.

La nombradía del sabio berlinés perdura; Caldas es ignorado en el mundo científico; lo es aun entre especialistas y geógrafos.

De Caldas quedan sólo unos ensayos con sagaces conceptos fitogeográficos, breves testimonios de lo que podía haber sido su obra. Limitado su radio de actividad, sus atisbos no trascendieron; y el sabio payanés quedó olvidado.

Con todo, la verdad es que la Geobotánica surgió del encuentro de los dos sabios; ensalzando el uno y desconocido el otro.

## FRANCISCO JOSE DE CALDAS, PERIODISTA

LUIS MARTINEZ DELGADO  
y SERGIO ELIAS ORTIZ

Académicos de la Historia.

### NECESIDAD DE ORGANOS DE PROPAGANDA REVOLUCIONARIA

En la tarde y la noche del 20 de julio de 1810, se realizó por los intelectuales criollos y el pueblo de Santafé de Bogotá uno de los movimientos más trascendentales en los dominios españoles de América. Revolucionario por esencia, ese movimiento trajo como consecuencias inmediatas: 1º, el derrocamiento del antiguo régimen político-administrativo representado en el momento por el Virrey don Antonio Amar y Borbón, que de su alto cargo de origen monárquico pasó a la categoría de vocal-presidente de una Junta revolucionaria de origen netamente popular, con mayoría, casi absoluta, de elementos americanos; 2º, el reconocimiento de la soberanía popular, con el derecho de elegir a sus gobernantes inmediatos, o sea a ejercer la función democrática de disponer de sus propios destinos y encomendarlos a los más aptos, con desconocimiento real del derecho absoluto de nombrar sus agentes en las Indias que había tenido hasta allí el soberano español; 3º, el cambio radical en la administración pública. El nuevo gobierno, nacido del querer del pueblo, trajo la innovación de compartir la responsabilidad del manejo de la cosa pública, mediante la formación de ministerios para los negocios del estado, confiados a las personas más competentes en cada ramo, en su mayoría hijos del propio suelo; 4º, la supresión de la Audiencia Pretorial, también de origen monárquico, para ser sustituida por un Tribunal de Justicia, perfectamente independiente del órgano ejecutivo, con lo que se creaba, dentro del nuevo orden, un nuevo poder de esencia republicana; 5º, el desconocimiento tácito de toda la legislación española antigua y su secuela de reales cédulas, reales órdenes, reales decretos, etc., que la adicionaban a cada momento, para darse una estructura legal propia, mediante la formación de un tercer poder, el legislativo, que se previó desde el Acta de la revolución de independencia y que debía formarse mediante la convocatoria del primer congreso nacional, con la concurrencia de diputados de todas las provincias "ligadas... por un sistema federativo", según allí se dijo; 6º, el rompimiento de la norma tradicional de que sólo la metrópoli, como estado soberano, tenía derecho a tratar y entenderse con las demás naciones de su clase, mediante relaciones internacionales, con la aceptación y envío de comunicaciones y de las primeras misiones de acercamiento diplomático con Quito y Caracas que estaban en igual pie revolucionario y trataban al propio tiempo de constituirse en estados soberanos; 7º, además de las innovaciones de orden político, en contraposición al estado anterior de cosas, se había operado una transformación evidente en lo social y en lo económico: las clases en que estaba dividida la sociedad criolla fraternizaban en los mismos anhelos de renovación y todos se sentían como ciudadanos, y no súbditos de la nueva patria; los impuestos para sostenimiento del país, ya no serían agobiadores y cobrados con exasperación como antaño, sino calculados de acuerdo con la economía nacional, ni los dineros del pueblo irían a parar a las cajas reales, sino al erario público para servicio de las necesidades del nuevo estado; y, 8º, el desconocimiento razonado y definitivo de dependencia del Supremo Consejo de Regencia de España, como autoridad legítima en ausencia del Rey, que se había reconocido en el Acta del 20 de julio por consideraciones de táctica política, con lo cual se desligaba totalmente el ex-Virreinato de la Nueva Granada de toda autoridad actual que gobernara la Península.

Se había cumplido, pues, en el espacio de pocos días un programa de tan grandes proyecciones, que en nada se parecía esto a lo anterior, a tal extremo que bien pudo decir el notable tribuno que encauzó el levantamiento, don José Acevedo Gómez, que allí empezaba "la segunda época de América". Cuando menos, para esta porción neogranadina principiaba el 20 de julio de 1810 un nuevo período histórico, perfectamente delimitado, por la más honda de las transformaciones de la época colonial.

De la antigua dependencia de la metrópoli apenas quedaba un vínculo sentimental, más como concepto de tradición inveterada, sujeto a una condición de difícil, si no imposible cumplimiento, que como hecho concreto, ya que en el Acta de ese día glorioso entre todos los días de la Patria se hizo constar expresamente: "*no abdicar los derechos imprescindibles de la soberanía del Pueblo a otra persona que la de su augusto y desgraciado monarca D. Fernando VII, siempre que venga a reinar entre nosotros*". Aparte de esta protesta, obligada por las circunstancias, que fue más o menos la misma que se hizo constar en documentos de igual clase en Quito, en Caracas y en Buenos Aires y que fue históricamente el punto débil que desvirtuó el alcance de la revolución de independencia, todo se transformó en sus fundamentos constitucionales, en los métodos de gobierno, en las relaciones sociales, en las bases de la economía.

Se hacía necesario, empero, en tan solemne coyuntura, gritar a la faz del mundo entero la noticia del hecho feliz que se había cumplido; comunicar en letras de molde, tanto tiempo sustraídas a la libertad de imprenta, los pasos que iba dando el nuevo gobierno que, con el título de Junta Suprema, había asu-

mido el poder, en toda su plenitud, el 20 de julio; instruir, no solamente a los buenos santafereños que con su presencia y decidida actitud habían hecho posible el golpe, sino a todos los granadinos de las provincias, cuál había sido el proceso de transformación de sistemas, los pasos que se adelantaban para dar consistencia a la revolución y lo que se esperaba de todos en la tarea de hacer patria unificada, libre de coyundas, dueña de sus propios destinos. Y ningún vehículo mejor para ello que el del periódico, como despertador de conciencias, como informador y como guía. Y esto también lo tuvieron muy en cuenta los hombres que habían asumido la responsabilidad del gobierno, porque esos hombres, a pesar de que se los ha presentado en la historia como novatos en achaques de dirección del estado, eran verdaderos estadistas, que todo lo prevenían, todo lo conformaban a la salud de la patria, con desinterés ejemplar, y que si cometieron errores, muy disculpables en días en que había que crearlo todo y luchar contra prejuicios inveterados en las mentes coloniales, consecuencia natural fue el ambiente en que les tocó actuar, ni merece su gestión de seis años, hasta la reconquista de Morillo, la denominación, desprovista de sentido crítico que se le ha dado de "Patria Boba", cuando debía llamársela simplemente Primera República.

Pues bien: cuando los afanes de los primeros momentos le dieron tiempo a esos ilustres próceres a considerar el asunto, dispusieron la creación del primer órgano oficial de publicidad. Para ello, se eligió por lo pronto, como director, al veterano periodista, don Manuel del Socorro Rodríguez, al parecer el mejor indicado para el negocio, como que tenía fama en los círculos literarios de saber del oficio y ser el más solícito animador de la cultura.

### EXPERIENCIAS PERIODÍSTICAS COLONIALES

Y aquí una digresión: como experiencia periodística, hasta el 20 de julio de 1810, no era gran cosa lo que existía en la tradición intelectual santafereña, y mucho menos, casi nada, en lo que pudiera llamarse periodismo político. Las autoridades coloniales tenían el encargo de vigilar estrictamente todo lo que se publicara en los dominios de América. Para lanzar un periodiquillo al público había necesidad de llenar muchos requisitos a fin de obtener la anhelada "licencia del Superior Gobierno"; los artículos, así fuesen las noticias más trasnochadas e inocuas, debían salir con el visto bueno de palacio, mayormente cuando se produjo la revolución francesa, en que se dispuso que toda publicación se enviase para la revisión a España, so pretexto de destinarla "a la Biblioteca de la cátedra de medicina práctica!".

En las anteriores condiciones habían visto la luz hojas noticiosas, de ocasión y existencia efímera, como EL AVISO DEL TERREMOTO, en 1785 y la GACETA DE SANTAFÉ DE BOGOTÁ, en el mismo año, de los cuales aparecieron apenas tres números de cada uno. En seguida, don Manuel del Socorro Rodríguez, que había venido de Cuba, su patria de origen a vecindarse en Santafé, traído por el Virrey don José de Ezpeleta, que lo estimaba mucho por su buen espíritu y sus magníficas condiciones de autodidacta y luego le confió el cargo de director de la Biblioteca pública, dio mayor amplitud y consistencia a esas primeras muestras de la prensa periódica con la fundación del PAPEL PERIÓDICO DE LA CIUDAD DE SANTAFÉ DE BOGOTÁ, aparecido el 9 de febrero de 1791, como una especie de primer intento de extensión cultural, de donde con suficiente razón se hace datar la iniciación del periodismo en Colombia y se tiene con justicia a Rodríguez como el decano del oficio. Fue este periódico el de más larga vida entre todos los que se publicaron dentro del régimen colonial, pues alcanzó a doscientos sesenta y cinco ediciones, hasta el año de 1797. Al principiar el siglo XIX (1801) apareció otro órgano de intención comercial, bajo la dirección de dos santafereños de la alta clase, don José Luis de Azuola, presbítero y don Jorge Tadeo Lozano, con el título de CORREO CURIOSO, Erudito, Económico y Mercantil de Santafé de Bogotá. Tuvo este periódico de todo, inclusive las primeras muestras de avisos comerciales, del tenor siguiente: "*Quien quiera comprar una herramienta completa de carpintería, ocurra a la Botica de San Juan de Dios, donde se manifestará y dará razón de su precio*". "*Quien quiera comprar un mulato de edad de veinte años, que sabe cocinar regularmente, ocurra a verlo y tratar de ajuste a casa de don Ignacio Alvarez, que vive frente a la iglesia de la Concepción*". Este periódico llegó hasta el número cuarenta y seis y murió dentro del mismo año de su fundación. Se necesitaban para sostenerlo, según sus editores, doscientos cincuenta suscriptores, a razón de diez reales por los veinte números y no se obtuvo sino cuarenta lectores dispuestos a pagar y por otra parte se vendían pocos ejemplares, los anunciadores escaseaban y la "negra envidia" perseguía a la empresa. Por ello se resolvió suspenderlo. Tras un silencio de cinco años, volvió a la carga don Manuel del Socorro Rodríguez con otro intento de mantener viva la llama de la prensa y para ello fundó en 1806, EL REDACTOR AMERICANO, periódico del Nuevo Reino de Granada, con anuencia del Superior Gobierno, "interesado, dice el editorial del número 1º, en promover cuantos ramos sean conducentes a la utilidad pública", aunque en el fondo no obedecía la nueva empresa sino al deseo permanente de difusión de las letras del infatigable director, que no se contentó con esta publicación quincenal, sino que al lado le puso una especie de suplemento mensual: EL ALTERNATIVO DEL REDACTOR AMERICANO, ambos noticiosos, de intereses generales y literarios. Tremenda tarea para esos tiempos se impuso Rodríguez con el sostenimiento de estas dos publicaciones y su esfuerzo no había de llegar sino al año de 1808, con 71 números del periódico principal y 27 del suplemento. Y aquí se cerró el ciclo colonial de la prensa amordazada, sin haber dejado tras de sí sino ensayos de aclimatación del periodismo, un ejemplo de progreso y una buena semilla para el porvenir. En esos tanteos

malogrados se había hecho alguna obra, que hoy es objeto de admiración y curiosidad; se había llevado alguna inquietud a la pacata sociedad de entonces y se habían dado a luz algunos trabajos de consideración de don José Celestino Mutis, de Caldas y de Pedro Fermín de Vargas cuyo "*Discurso sobre la navegación del río Magdalena*", firmado con la sigla P.D.U.Y.P. (Pedro de Urquinaona y Pardo), cupo el honor de ser reproducido en España, en una gaceta de Cádiz, como estudio de mucha importancia.

Pero si se apagaba la prensa noticiosa, retórica y anodina, surgía en cambio la revista científica, primicia de la investigación de la realidad neogranadina y fruto sazonado de las enseñanzas de la Expedición Botánica, informada en el espíritu sapiente del insigne José Celestino Mutis. Se llamó esa alta tribuna del pensamiento criollo, con nombre modesto, EL SEMANARIO DEL NUEVO REINO DE GRANADA, y apareció el 3 de enero de 1808, en volumen de ocho páginas y alguna vez una hoja más, bajo la insuperable dirección del sabio Francisco José de Caldas, discípulo predilecto de Mutis y el hombre mejor dotado de su tiempo para las ciencias matemáticas y naturales. Esa magnífica revista científica, nacida dentro del período colonial, había de prolongar su existencia hasta 1811, ya en plena revolución, cuando los colaboradores, por exigencias de la salud de la patria, tuvieron que colgar la péñola para ocuparse en la defensa de las nuevas instituciones. Esa obra admirable, de prematura madurez científica, abarcó puede decirse todas las disciplinas del espíritu aplicadas a la observación de la naturaleza, tal como se practicaba en la Europa sabia de la época: geografía (con los primeros atisbos de antropogeografía), educación, meteorología, bellas artes, astronomía, aclimatación de plantas y animales, botánica, zoología, estadística, agricultura, aprovechamiento de los recursos naturales, comercio, industrias, higiene, medicina, etc. De las memorias, ensayos, comunicaciones y artículos breves, publicados en esa revista, quedaron tres volúmenes como herencia científica de los hombres que crearon la nueva patria, tesoro permanente del haber cultural de Colombia.

#### EL DIARIO POLITICO DE SANTAFE DE BOGOTA

No debió quedar muy satisfecha la Junta Suprema de Gobierno con el tono de LA CONSTITUCIÓN FELIZ porque no volvió a aparecer ésta y de allí a diez días, el 27 de agosto de 1810, un nuevo órgano de publicidad, con el sugestivo nombre de DIARIO POLÍTICO DE SANTAFÉ DE BOGOTÁ, saltó a la palestra, armado de las mejores armas y con propósitos de cumplir una misión de largo alcance, como en efecto la cumplió en sus cuarenta y seis ediciones. Se trataba como en el caso de LA CONSTITUCIÓN FELIZ de un periódico semi-oficial, de iniciativa privada pero financiado por el gobierno, como se expresó en la licencia de publicación concedida a los editores: "La junta suprema gubernativa de esta capital accediendo a la representación instituída por los doctores don José Joaquín Camacho y don Francisco José de Caldas, sobre que se les permita la impresión de un papel público titulado *Diario político de Santafé de Bogotá*, que tenga en objeto de presentar al reino los derechos de sus pueblos conciliándolos con el decoro de la soberanía que los representa, ha accedido a esta pretensión, mandando que se les contribuya con la cantidad de dos mil pesos, que se hace necesaria para la publicación de este papel, la cual reintegrarán de los productos de su impresión, dentro del preciso término de seis meses que proponen los redactores, a la real hacienda, de cuyos fondos se ha de verificar el suplemento".

Los directores del nuevo periódico, doctores Camacho y Caldas, eran hombres avezados a las tareas de la pluma y pertenecían al pequeño grupo de los intelectuales de la revolución; habían participado en las juntas secretas del Observatorio Astronómico y en las reuniones clandestinas de las casas de los principales conspiradores y por lo mismo estaban seguros de que se operaba un cambio sustancial en la estructura del país y había que encaminar la opinión pública dentro de perspectivas muy distintas de todo lo pasado en vista de los nuevos hechos. Camacho era un eminente abogado que compartía con el doctor Camilo Torres la supremacía en el gremio de juriconsultos del Virreinato de Nueva Granada y junto con ella el favor popular, pues los dos fueron los más favorecidos en 1809, con los votos de los Cabildos de las Provincias en la elección del diputado a Cortes, aunque quedaron excluidos en la última eliminatoria practicada por el Virrey y los Oidores, que los conocían como agitadores peligrosos. Sin esta circunstancia, uno de los dos, Torres o Camacho, debió ser el elegido para el único renglón de representación que se concedía al Virreinato. Camacho había nacido en Tunja en 1766, en hogar de gentes de pro que le procuraron la mejor educación de la época en el Colegio del Rosario de Santafé, donde obtuvo una beca y más tarde el grado de doctor en derecho, con el honor de ser recibido como abogado de la Real Audiencia. Sus relevantes cualidades de hombre público, le merecieron luego dos cargos de responsabilidad, que dentro del régimen español imperante no se confiaban a los criollos, sino con rara excepción: Teniente de Gobernador de Tocaima y Corregidor del Socorro y Pamplona, del que fue destituido por tachárselo de desafecto al gobierno. En Santafé se agregó a la Expedición Botánica y fue Profesor de Filosofía y Derecho Público en el Colegio del Rosario.

La revolución, de que fue uno de los principales cabecillas, lo encontró como Asesor del Cabildo, de donde pasó, por efectos de la transformación, a vocal de la Junta Suprema por aclamación popular, y a compartir en la misma, la Secretaría o ministerio de Gracia, Justicia y Gobierno. En esta posición, fue él, seguramente, quien en compañía de Caldas, sin dejar su alto cargo oficial, ofreció ponerse al frente de

un periódico de mayor intención política para reemplazar a LA CONSTITUCIÓN FELIZ que por la primera muestra no llenaba las aspiraciones revolucionarias en que estaba comprometido el nuevo gobierno.

Cuanto a Caldas, la trayectoria de su vida purísima, consagrada por entero a la investigación científica, es más que conocida en la historia de la cultura americana. Natural de Popayán, cuna de sus mayores, su familia quiso dedicarlo al foro, como la carrera civil más en boga en su tiempo, pero él, sin desobedecer el anhelo paterno, no solamente se graduó en leyes en el Colegio del Rosario, sino que por propia cuenta al principio, y luego bajo la paternal enseñanza de Mutis, se dedicó al estudio de las matemáticas y de las ciencias físicas y naturales, con tal empeño y capacidad que llegó a dominar como propios varios campos de esas disciplinas y a hacer descubrimientos de importancia en física y grandes avances en antropogeografía y botánica, que llamaron la atención de Humboldt y Bonpland, que lo conocieron y trataron en su viaje a las regiones equinociales. Fue publicista incansable y a él se debe la iniciativa y realización de la primera revista verdaderamente científica de este continente, el *Semanario del Nuevo Reino de Granada*. La revolución lo encontró como director del Observatorio Astronómico y participó en ella con decisión y afecto.

Tanto Camacho como Caldas prestaron eminentes servicios a la primera república, el primero como diputado al Congreso y encargado del poder ejecutivo y el segundo como Coronel de Ingenieros, fundador de la Academia Militar de Antioquia para preparar a los defensores de la patria. Ambos pagaron con su sangre generosa su adhesión y servicios a las instituciones republicanas, pasados por las armas, por la espalda y con pérdida de sus bienes. En la *“Relación de los principales cabezas de la rebelión de este Nuevo Reino de Granada que después de formados sus procesos, vistos detenidamente en el Consejo de Guerra permanente han sufrido la pena capital”*, los “pacificadores” de 1816 redactaron en los siguientes términos las fichas de inmortalidad de esos dos próceres periodistas: “JOAQUÍN CAMACHO. — Fue diputado del Congreso rebelde, acérrimo en seguir la independencia y hombre perverso. Escribió varios papeles y periódicos con máximas contrarias a la causa del Rey nuestro Señor, y a la dignidad de la Nación Española”. “FRANCISCO JOSEFF DE CALDAS. — Ingeniero General del Ejército rebelde y General de Brigada”. Pudieron agregar que Caldas facilitó la torre del Observatorio para conspirar y que como periodista predicó la revolución y dijo toda la verdad contra la satrapía del antiguo régimen. Tales fueron, a grandes rasgos, las vidas de esos dos preclaros varones que en momentos de confusión y de quiebra de todo lo anterior, tomaron a su cargo, con valor civil y con conocimiento del oficio, la misión de propagar la obra revolucionaria desde las columnas del DIARIO DE SANTAFÉ DE BOGOTÁ.

Como era de esperarse, de la mentalidad altamente cultivada y de las plumas vigorosas de Camacho y de Caldas, desde el primer número del DIARIO POLÍTICO, se definió el nuevo tono de la prensa independiente. En el *Prospecto* explicaron ellos la razón de su órgano de publicidad especialmente en la hora de convulsión política que se atravesaba, como vehículo rápido, competente y eficaz de fijar la opinión de los pueblos de la comprensión del extinguido Virreinato, para “reunir las voluntades y afianzar la libertad e independencia”. Aunque apenas empezaba una nueva era, a sólo cuarenta días de producido el derrumbamiento del antiguo régimen, ellos escribieron: “Nosotros, que el día 20 de julio de 1810 conquistamos nuestra independencia; nosotros que formamos una Junta en quien depositar la autoridad...”. Se necesitaba decirlo así, con frases rotundas y de afirmación política, aunque el camino por recorrer era largo y colmado de peligros, de que ellos mismos serían víctimas sacrificadas en el altar de la patria nueva, para que los pueblos fueran adquiriendo conciencia del fenómeno político, social y económico que se había operado con su voluntad y en sus consecuencias, en la nueva fase de su historia que le daba entrada a la convivencia con las naciones libres y soberanas del orbe.

Definieron su actitud de periodistas en términos claros y breves: “Ya se acabó, dijeron, ese tiempo de silencio y de misterios, y se rompieron las cadenas que han aprisionado a la razón y al ingenio; desapareció para siempre esa reserva injuriosa a nuestra fidelidad, y ese secreto, el baluarte más firme de la tiranía. Conocemos que debe haber reserva en aquellos preceptos en que la publicidad frustraría los fines del Gobierno; pero en los otros debe reinar la franqueza, y deben publicarse en nuestro DIARIO POLÍTICO”. Es decir, aspiraban, como periodistas honrados, a decirlo todo, excepto aquello que pudiera perjudicar los intereses patrios y a que su órgano de publicidad pudiera mirarse “como los anales de nuestra libertad”, con el anhelo de que sus descendientes revolvieran más tarde con placer esas páginas, como fundamento de una historia nueva, plena de conquistas de las libertades públicas. Su deseo se ha cumplido: el DIARIO POLÍTICO constituye hoy, a la distancia de ciento cincuenta años, no solamente un monumento de nuestra historia político-administrativa, sino una fuente muy aprovechable de conocimiento de la formación de nuestras instituciones democráticas. Por ello la reproducción de esas páginas de oro de los primeros días de nuestra emancipación, se hacía necesaria como un homenaje en el sesquicentenario del movimiento revolucionario del 20 de julio, a los preclaros varones que, como periodistas, supieron interpretar a cabalidad los anhelos de los pueblos granadinos en los primeros días de la “separación eterna” de España.

Los Directores del DIARIO, con plena libertad de emitir sus opiniones, no podían menos de hacer notar a sus lectores esta feliz circunstancia: “Ahora dos meses, dijeron, temblaría un escritor al poner las dulces palabras *libertad, independencia*, y hoy hacen su consuelo y sus delicias” y como ya empezasen a aparecer

las disensiones y las pugnas partidistas y los celos de las Provincias por tener la supremacía en el manejo de los destinos de la nueva patria, o cuando menos a formar casa aparte como soberanas, dieron principio a su tarea por predicar la unión: "Dirigimos también nuestra palabra a las Provincias ilustres que componen el Reino. Abrid los ojos: ved los riesgos, digamos mejor, los abismos de la división. La división, la rivalidad, ese necio orgullo de ser la primera, nos precipitará en los males incalculables de una guerra civil, y después de haber derramado con escándalo del universo la sangre preciosa de nuestros hermanos, seremos presa de cualquier potencia que quiera subyugarnos". Nobles palabras que no se escucharon porque había en juego muchos intereses locales y que tuvieron entonces el valor de una profecía, pues la desunión y las pugnas por sistemas de gobierno, fueron de las principales causas en la pérdida de la primera república. Y como para acentuar más lo anterior, hicieron la siguiente gravísima declaración que nos demuestra el pensamiento íntimo de independencia absoluta que abrigaban los hombres de la revolución: "*Hagamos ver a esa Europa orgullosa, que tenemos virtudes y que somos dignos de formar una nación libre; hagámosle ver que podemos resistir a sus escuadras, a sus ejércitos y a su cañón, con nuestra reunión pacífica y fraternal; que desde Cúcuta hasta Loja, desde las llanuras del Orinoco hasta el Chocó no se oiga sino una voz, y que no haya sino una y que no haya sino unos mismos sentimientos. Libertad, independencia, subordinación a las autoridades, patriotismo, humanidad. He aquí nuestro código y el único que nos puede salvar en esta crisis política*". Esto, ni más ni menos, decía el editorial del primer número del DIARIO, fresca aún la reyerta del 20 de julio en la Primera Calle Real, que encendió la chispa de la revolución. Nada de ditirambos rodillones al suspirado Fernando; ninguna alusión, ni aun para salvar las apariencias, a otra soberanía que la del pueblo neogranadino, constituido en dueño de sus destinos y esta actitud perduró a todo lo largo de las cuarenta y seis ediciones del periódico. Sus directores sabían lo que querían y a dónde iban. Estaban en las interioridades del "gran secreto", de que habla en sus memorias la hija del Tribuno del Pueblo, doña Josefa Acevedo de Gómez y obraban en conformidad.

Camacho y Caldas se proponían hacer, según se colige del título que adoptaron para su periódico, un verdadero diario, pero por el momento sólo pudieron ofrecer tres números a la semana: los lunes, miércoles y viernes, en tamaño de medio pliego. Esta era una innovación muy atrevida dentro de los escasos medios con que se contaba. Hasta allí la experiencia en publicaciones periódicas sólo llegaba a semanarios que morían por consunción. El precio del ejemplar por lo que sabemos de la economía de la época era normal: "En la capital a medio real y en las Provincias a real". No podía el DIARIO insertar avisos, porque estaba consagrado por entero a la propaganda política y a la publicación de los actos del gobierno. En estas condiciones la vida del DIARIO fue angustiosa, sin contar con las invencibles dificultades de imprenta, a tal punto que en el número 3º, los directores pusieron la siguiente: "Nota. — La poca letra de imprenta, la necesidad de desbaratar para volver a componer, nos ha hecho ver que no puede resistir la salud del impresor y oficiales a fatiga tan continuada. Hemos resuelto limitar el diario a dos números semanales: el martes y viernes se darán al público". Más adelante se subió el precio del ejemplar "a un real por medio pliego, por la suma carestía del papel que se está comprando a 25 pesos la resma, con cuyo motivo hemos tenido pérdidas muy considerables".

Importa mucho hacer notar, para la historia del periodismo en Colombia, cuáles fueron los reducidos medios de que dispusieron y cuántas las dificultades con que tropezaron los próceres de nuestra emancipación para la difusión de sus ideas. En todas las épocas de nuestra historia republicana el ejercicio de la prensa ha sido obra de titanes. Si en los tiempos modernos, poderosas empresa como EL TIEMPO de Bogotá, que hoy es orgullo del país y órgano respetabilísimo de publicidad del continente, tuvieron que afrontar en sus principios la más desesperada lucha por sostenerse, ¿cuál no sería la que cupo a quienes en el nacimiento de la república tuvieron que crearlo todo, con poca experiencia, en momentos de angustia en que estaba suspendida sobre ellos la espada de Damocles del poder de España todavía fuerte en medio de sus quebrantos? Con todo, los directores del DIARIO POLÍTICO cumplieron a cabalidad con su misión. Dijeron todo lo que podía decirse entonces con desafiante valor civil y con elegancia de caballeros. Tuvieron informado al público de todos los pasos del gobierno, del proceso de organización administrativa, nueva en todo sentido, y de cuantas novedades de América y Europa podían interesar a sus lectores con relación a la gran empresa de crear su propia patria. Examinaron ideologías que pugnaban por adquirir cuerpo en las instituciones, para encarecer lo que ellos creían mejor en la hora de prueba que atravesaban. Se hicieron eco de las necesidades de las Provincias. Señalaron defectos de organización, caminos de progreso, medios de incrementar las industrias, fuentes de economía. En las páginas inmortales del DIARIO POLÍTICO quedaron grabados los nombres de quienes, con alto espíritu de comprensión, ofrecieron sus bienes, en la medida de sus posibles, para ayudar a la Patria que carecía de recursos, pobre como estaba por la extracción de caudales, públicos y privados, días antes de la revolución para socorrer a la metrópoli en su lucha contra Napoleón y por primera vez en América se habló en esas páginas de una colecta, a modo de socorro internacional, promovida por la Junta Suprema para ayudar a las viudas y huérfanos de Quito con motivo de la matanza del 2 de agosto de 1810. Educó también a la masa ignorante en los deberes cívicos, con la inserción en sus páginas de unos elementos de Economía Política. De todo se ocupó el DIARIO, hasta de los precios del mercado, para hacer obra agradable y útil.

Entre el material del periódico, deben señalarse dos documentos de gran importancia en nuestros anales: la *Historia de nuestra revolución*, que se publicó en varias entregas y una relación pormenorizada de los sucesos de Quito, con el asesinato de los próceres del 10 de agosto.

En el número 46, correspondiente al 1º de enero de 1811, después de cinco meses de ejercicio, los directores del DIARIO Político dieron por terminadas sus labores, con la siguiente advertencia: “Tenemos el dolor de anunciar al público la necesidad en que nos hallamos de suspender la publicación de este DIARIO, que habíamos emprendido con la mira de contribuir en cuanto pudiésemos en la propagación de las luces tan necesarias en el presente estado de las cosas. Pero siendo muy corto el expendio en esta capital y casi ninguno en las provincias, de donde hasta ahora no se ha podido recaudar lo que se ha vendido, crecidísimos los gastos por la carestía del papel, nos hallamos en la incapacidad de proseguir en la empresa, sin perjudicarnos gravemente. Hemos comunicado y dispersado los dos mil pesos que nos adelantó el gobierno para los costos, con calidad de reintegrarlos con los productos del mismo papel, cuya cantidad tal vez no podemos reembolsar hallándose repartidos en las Provincias 15.000 números y existen en nuestro poder una gran cantidad de impresos. Pedimos al público se sirva dispensarnos los defectos en que hayamos incurrido, atendiendo a que nuestros deseos sólo han sido servir a la patria”.

Lo triste de esta historia es que años más tarde, cuando Camacho y Caldas habían pagado con el precio de su vida en el patíbulo su ingerencia en la revolución, y cuando la república estaba en plena marcha, un funcionario que se pasaba de listo, quiso cobrar a las viudas y huérfanos de los ilustres próceres el saldo que quedaron a deber por la quiebra del periódico. Cosas de la democracia! Afortunadamente el Congreso de Cúcuta no solamente condonó esa “deuda”, sino que se valió de la ocasión para renovar a esos ilustres mártires “el justo tributo del reconocimiento nacional”.

# FRANCISCO JOSE DE CALDAS Y LA BOTANICA

por

Santiago Díaz-Piedrahita\*

## Resumen

Díaz-Piedrahita, S.: Francisco José de Caldas y la Botánica. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 18 (70): 369-382, 1992. ISSN 0370-3908.

Se presenta una síntesis crítica de la actividad adelantada durante cerca de 10 años por el naturalista popayanés en el campo de Botánica. Durante sus recorridos por el sur de Colombia y por territorio ecuatoriano entre 1802 y 1805 reunió un herbario de más de 6.000 exsiccados, hizo interesantes observaciones sobre las quinas y elaboró mapas originales sobre la nivelación de las plantas. A partir de 1806 y hasta 1810 trabajó en la Casa de la Botánica en Santafé, determinando y describiendo especies y preparando publicaciones entre las que se destaca la relativa al influjo del clima sobre los seres vivos. Igualmente contribuyó en la organización y sistematización de las colecciones de la Expedición Botánica del Nuevo Reyno de Granada (1783-1812).

Palabras clave: Colombia, Ecuador, Botánica, Expedición Botánica, Nuevo Reyno de Granada.

## Abstract

This article presents a critical synthesis of the botanical activities of the Popayán naturalist over a ten year period. In the course of his travels in sothern Colombia and Ecuador between 1802 and 1805, he amassed a herbarium of over 6.000 specimens, made interesting maps showing the altitudinal zonation of the plants. From 1806 to 1810 he worked in the Botanical House in Santafé, identifying and describing species and preparing publications, outstanding among which are those that highlight influence of climate on the biota. He also contributed in the organization and cataloguing of the Botanical Expedition of the New Kingdom of Granada (1783-1812).

Key Words: Colombia, Ecuador, Botany, Historical review.

## Formación botánica de Caldas

Francisco José de Caldas realizó sus primeros estudios en el Seminario de Popayán, su ciudad

\* Profesor Titular, Maestro Universitario, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Individuo de Número de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y Correspondiente de la Academia Colombiana de Historia.

natal; fue allí su principal maestro don Félix Restrepo, quien advirtió en él una notable capacidad de raciocinio y un espíritu investigativo que fueron orientados hacia las matemáticas y la astronomía. Más tarde continuó sus estudios, esta vez en el ramo de la Jurisprudencia en el Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario de Bogotá. Los estudios de leyes no disiparon los intereses investiga-

tivos ni la sed de conocimiento en el campo de las ciencias. Completados los cursos reglamentarios y obtenidos los títulos correspondientes, Caldas regresó a Popayán e inició una actividad comercial la cual implicaba viajar desde dicha ciudad hacia Timaná, La Plata y Neiva. En el curso de estos largos recorridos, su mente halló ocupación en numerosas observaciones que iba registrando cuidadosamente en una "relación de viaje". Años más tarde, al momento de sacar conclusiones y redactar sus escritos, éstas observaciones serían decisivas.

Fue Mutis quien en 1801 sugirió a Caldas se dedicase de preferencia a la botánica. Esta sugerencia fue aceptada al punto de que en una carta dirigida a quien considera su maestro y benefactor en Santafé señala: "me entregue a esta ciencia antes de haberla comprendido". Hasta éste momento de su vida tan solo había recibido las nociones básicas siguiendo el "Curso elemental de Botánica teórico y práctico" de Casimiro Gómez Ortega. En consecuencia, podemos afirmar que su formación corresponde a la del autodidacta, por no haber contado con un orientador permanente, ni haber tenido a mano una adecuada biblioteca; tan solo disponía de las "Tabulae botanicae tournefortianae" y de unas cuantas obras proporcionadas por José Ignacio de Pombo, como la "Explicación de la Filosofía y Fundamentos botánicos de Linneo" de Antonio Palau.

En 1801 Mutis le envía como obsequio la "Philosophia botánica" de Linneo, en la versión de Gómez Ortega, hecho que le reanima y motiva para trabajar con seriedad en el mundo de las plantas. Antes de esto y en relación con la vegetación, Caldas, más que explorador había sido un simple viajero; no obstante, como ser despierto e inteligente, siempre se caracterizó como un observador perspicaz de la naturaleza; para él no había nada insignificante, nada pequeño, nada discordante; miraba el mundo viviente con respeto y atención, como quien examina un libro abierto, tomando nota de las principales especies y reparando especialmente en su distribución altitudinal. Desde 1796 había iniciado en forma consistente sus observaciones sobre los "perfiles de las alturas" y había hecho algunos mapas donde daba especial importancia a las especies útiles y a su nivelación, particularmente en aquellas regiones que repetidamente había recorrido en desarrollo de sus actividades comerciales. Sin embargo, conocía la metodología necesaria para realizar buenas colecciones botánicas. No ignoraba que tipo de notas se debían tomar y como se recolectaban las muestras o esqueletos, y reconocía la importancia de un buen esquema como auxiliar de una descripción en el evento de encontrar una novedad sistemática.

Caldas debió viajar en 1801 a Ecuador con el fin de atender asuntos familiares; en este momento era tal su entusiasmo por la botánica, que a lo largo del viaje y durante su permanencia en Quito prestó más atención a las plantas que a los asuntos legales

que habían motivado su desplazamiento. Sin embargo, consideraba que las partes relativas a la clasificación y a la nomenclatura debían ser dejadas de lado por ser tareas reservadas a los grandes conocedores como Mutis. La incorporación como adjunto o agregado de la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada se produce oficialmente en 1802 y para este año ya dispone de un primer manuscrito que remite a Bogotá y que ha sido elaborado sobre las observaciones realizadas en 1801. Se trata de la Memoria sobre la nivelación de las plantas en las vecindades del Ecuador, obra en la que se da especial énfasis al trigo y a las zonas más aptas para su cultivo. También ha elaborado el mapa correspondiente donde se señalan las alturas en las que vegeta cada especie.

Sus metas como adjunto de la Expedición, eran las de recoger la vegetación del reino de Quito con especial atención en las quinas, dejando en segundo término la geografía y demás temas acotados en sus observaciones. Su ansia de conocimientos era tal, que pudo vencer los obstáculos propios de su deficiente formación científica y a través de la lectura, la correspondencia, el estudio permanente de los ejemplares y el esfuerzo personal logró adquirir buenas bases botánicas. Por las limitaciones de sus fuentes bibliográficas y tal vez por la influencia de Mutis se convirtió en un botánico eminentemente lineano, aunque de sus observaciones podemos deducir que alcanzó a entender, a pesar de nunca haberlas aplicado, las ventajas de los sistemas naturales como el de Jussieu. El hecho de que algunas plantas afines quedaran alejadas en el sistema o que plantas relativamente diferentes se agruparan, le permitió deducir las ventajas de los sistemas de clasificación naturales sobre los de tipo artificial, como el sistema sexual de Linneo. No obstante, sus conocimientos estaban acordes con lo estilado en la época, según tres factores determinantes como son el momento histórico en el cual le correspondió vivir, las ideas filosóficas imperantes en el medio en el cual hubo de desenvolverse y los avances tecnológicos propios de su tiempo.

Al enterarse de la inminente llegada de Humboldt y Bonpland, quienes habían dejado a Bogotá y tras remontar el paso del Quindío y pasar por Popayán y Pasto se aproximan a Ecuador, viaja a su encuentro hasta Ibarra. El mismo se produce el 31 de diciembre de 1801. Su relación con los naturalistas europeos fue positiva, en particular por tener acceso a libros muy útiles, y por entonces desconocidos para él, como el "Species plantarum" de Willdenow, que le fue facilitado temporalmente por Bonpland durante la permanencia en Quito; igualmente útil fue compartir algunas excursiones con el botánico galo y recibir de él indicaciones de índole taxonómica que facilitaban el discernimiento entre los géneros y las especies y sobre técnicas curatoriales que facilitaban los métodos de secado y preservación de los ejemplares colectados. Caldas había encontrado en Bonpland a un ser comprensivo y desprevenido, que no sólo le invitó a acom-

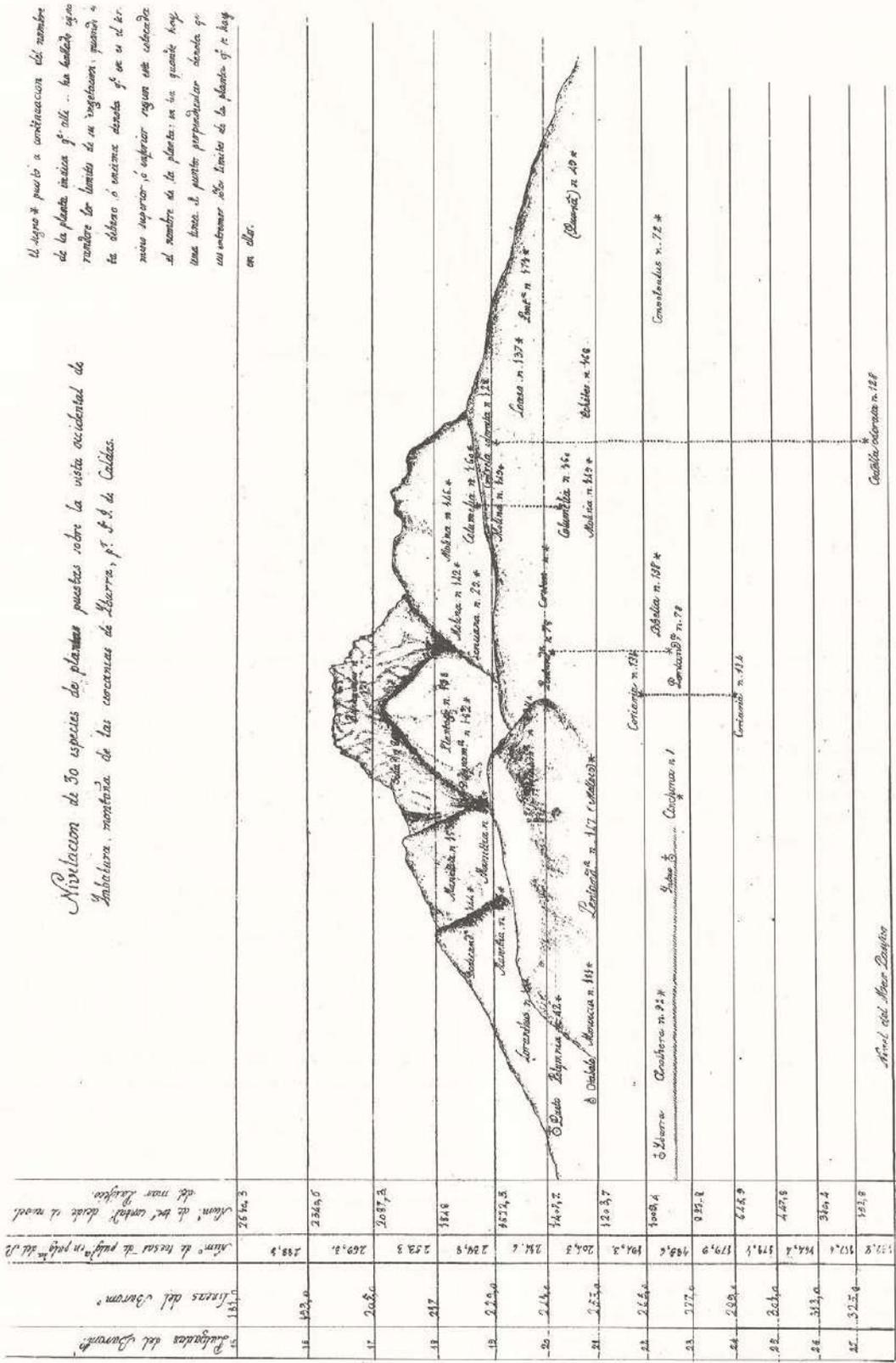


Figura 1. Mapa del flanco occidental del Imbatura realizado por Caldas en 1802. Nótese la localización de las distintas especies de plantas según su género y número de colección de acuerdo con la altitud y con el lugar de colección. Original en los archivos del Real Jardín Botánico de Madrid.

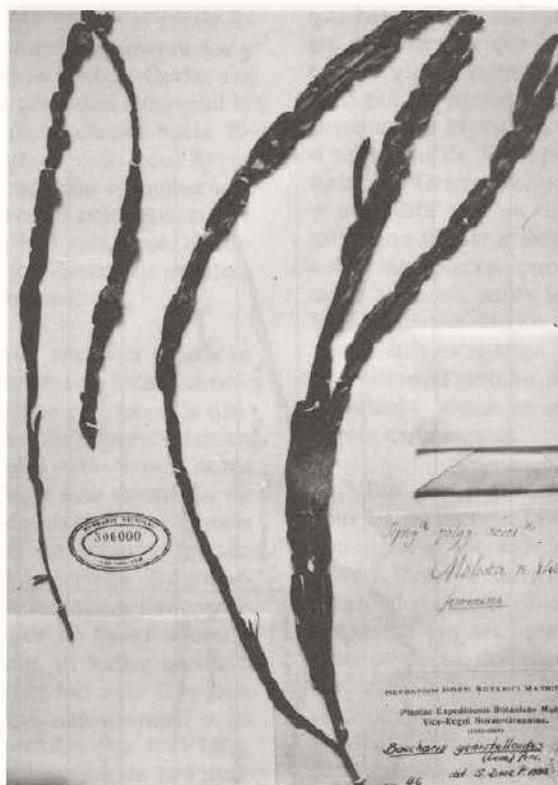


Figura 2. Exsicado de Molina 145 (*Baccharis genistelloides*) herborizado por Caldas en el Imbabura y registrado en el extremo superior derecho del mapa ilustrado en la Figura 1, aproximadamente a 1840 toesas de altitud. La fotografía corresponde al pliego depositado en el Herbario Nacional Colombiano.

pañarle en las herborizaciones, sino que no dudó en desempacar parte de la colección de plantas desecadas para que pudiera conocerla, y de paso pudiera enterarse del tratamiento dado a la misma. A él se refiere Caldas como el “joven botánico que llega y desaparece como un cometa”.

La breve pero buena amistad compartida con Bonpland le impulsó a desear unirse a los dos naturalistas europeos en su viaje, ya no hacia el rededor del mundo, sino hacia Perú, México y La Habana. Este entusiasmo se vería frustrado al dañarse las relaciones con Humboldt y al ser reemplazado por Carlos Montúfar, en episodio ampliamente conocido y que no es del caso tratar en esta oportunidad. Este aparente fracaso motivó a Caldas para iniciar en forma individual la exploración y estudio de la Provincia de Quito.

#### La labor botánica en Quito

Aparte de los ascensos a las principales montañas que rodean a Quito, las excursiones realizadas por Caldas en Ecuador pueden resumirse por años en la siguiente forma: en 1802 realiza un viaje a Ibarra y Otavalo al tiempo que mide los montes Cotacache, Majanda e Imbabura. Tras el ascenso de este último realiza un trabajo pormenorizado que implica una cuidadosa colección de especímenes con su correspondiente descripción y con la ubicación en el mapa de algunas de ellas de acuerdo con la altitud a la que han sido halladas. En 1803 rea-

liza el penoso viaje de Ibarra a Malbucho que le lleva hasta las orillas del océano Pacífico. Levanta un perfil del terreno recorrido y realiza numerosísimas colecciones botánicas. En 1804 viaja en busca de quinas hacia Latacunga, Ambato, Riobamba, Alausí, Cuenca y Loja. Allí no sólo realiza numerosas colecciones botánicas, sino que logra precisar la existencia de cinco especies de quina. Es en ésta oportunidad que acopia la mayor parte de la información que utilizará para redactar la Chinchografía o geografía de los árboles de la quina, obra que luego será corregida y aumentada y servirá de base para complementar la quinología de Mutis. En 1806 y cuando ya reside en Bogotá, realiza una excursión a Zipacón, Anolaima, La Mesa, Melgar, Cunday, Pandi y Fusagasugá con el fin de perfeccionar la información sobre las quinas, tras lo cual afirmaba que ninguna especie había escapado de su observación y que era el único en haber visto en vivo todas las especies americanas de quina. En 1805 se produce el regreso a Bogotá por la vía de Pasto, Popayán, el páramo de Guanacas, La Plata, Timaná y Neiva, la tan bien conocida ruta de sus viajes comerciales de antaño.

Caldas aspiraba hacer mapas topográficos en los que se pudiera ubicar la distribución de las plantas de acuerdo con la altitud. Así lo había manifestado cuando expresaba:

“Desde hace tiempo vengo pensando en una extensa memoria referente al mapa político del Reino, y a fin

de lograr esta obra me esfuerzo tanto como me es posible. Llegará el día en que termine este trabajo para poderlo entregar a Mutis. Cuan grato e interesante fuera si como prefacio de la Flora Bogotana, apareciera un mapa botánico de la Nueva Granada’.

Al enterarse de que **Humboldt** preparaba su *Geografía de las Plantas* manifiesta en relación con sus ideas y sus mapas.

“De estas cosas no he mostrado nada al barón, excepto mi mapa de Timaná, uno de mis primeros ensayos”.

Allí expresa su desconfianza por las interpolaciones e indica:

“sólo voy a incorporar lo que realmente he visto con mis propios ojos”.

Con estas metas inicia en forma entusiasta su trabajo como adjunto de la Expedición. Para establecer con mayor exactitud la distribución altitudinal sugiere dividir el tubo del barómetro en 12 fracciones de pulgada comprendidas entre las 16 y las 28 pulgadas, zonas equivalentes al nivel del mar y al límite inferior de las nieves perpetuas. En cada zona de pulgada se deben indicar los vegetales presentes en ella.

Un primer intento de este tipo de mapa ya había elaborado en forma preliminar para los principales cultivos, mapa que va desde el cerro de Guadalupe al oriente de Bogotá hasta el sur del Ecuador. Es lo que hoy llamaríamos un transecto y corresponde a la “Memoria sobre la nivelación de algunas plantas que se cultivan en las cercanías del Ecuador” (1803). Este mapa ligeramente corregido y rectificado se publica en 1809.

Otro propósito de **Caldas** era herborizar intensamente y aprovechar sus aptitudes como dibujante para pintar las que, de acuerdo con los libros de que disponía, juzgase como nuevas especies. Para estas tareas tan sólo requería abundante papel que le permitiese secar debidamente las plantas. Inicia en forma sistemática su trabajo botánico en Ibarra, concretamente en el Imbabura, cuya cima alcanza el 15 de septiembre de 1802. Al respecto manifiesta:

“En la actualidad mi ocupación principal es la botánica, ya que este es el deseo de Mutis y el plan de trabajo en este campo es vastísimo. Como no dispongo de los conocimientos de un **Humboldt** o de un **Bonpland**, me pareció lo más adecuado describir y esquelctizar en lo posible, todas las plantas y dibujar aquellas que no figuren en mis escasísimos libros. Un botánico experimentado pasaría por alto lo conocido, pero yo, que apenas reconozco entre tres o cuatrocientos géneros, me encuentro ante un material tan inmensamente rico, que acaso en mis manos no sirva para nada, pero que adquiere orden y forma bajo los ojos de Mutis. El próximo mes de enero saldrá mi primer envío para Bogotá: por lo menos cien esqueletos vegetales, entre los cuales se encuentran, a la luz de los libros de **Willdenow**, **Gmelin**, **Schreber** y de la *Flora Peruana*, muchos elementos nuevos”.

Con este objetivo y estos ideales, se convierte **Caldas** en un solitario explorador que recorre entre 1802 y 1805 gran parte del territorio ecuatoriano herborizando cerca de 6.000 especímenes, los cuales estaban acompañados de dos volúmenes de descripciones y observaciones y de cuando menos un folleto con 27 diseños de planta. Como ya se señaló, una de las principales metas durante su permanencia en la Audiencia de Quito era la de investigar las quinas dando especial énfasis a las de Loja, reconocidas como altamente efectivas contra las tercianas. Durante su permanencia en Ecuador conoció a **Anastasio Guzmán**, botánico y boticario andaluz, formado en la escuela sevillana de Botánica que orientaban **Antonio Ramos** y **Pedro Abat** y quien había llegado a Quito en 1801. **Guzmán** a su vez fue maestro de **José Mejía**, el primer botánico ecuatoriano, con quien también entró en contacto **Caldas** y a quien puso en relación con **Mutis** sugiriéndolo como un buen Agregado, al punto de ser nombrado Adjunto de la Expedición.

**Caldas** apreció a **Mejía** quien por la época era ya Profesor de Filosofía, actividad que alternaba con sus estudios en ciencias naturales. Algunas de las excursiones realizadas por **Caldas** en Ecuador fueron compartidas con **Mejía** y con **Guzmán**; de este último guardaba ciertas reservas en cuanto a sus conocimientos, aunque le consideraba como un celoso observador del mundo natural, tanto que colaboró en la difusión del prospecto del “*Systema de la Naturaleza*”, obra que proyectaba publicar **Guzmán** por el sistema de suscripción. El nombramiento de **Mejía** sólo se produjo en forma efectiva en 1806, cuando éste se preparaba para viajar a España, razón por la cual sólo colaboró con la Expedición enviando unas cuantas descripciones, dibujos y exsiccados de plantas.

En diciembre de 1805 se presenta **Caldas** ante **Mutis** en Santafé acompañado por una recua de mulas con 16 cargas de materiales destinados a la Casa de la Botánica. Su herbario era una respetable colección de aproximadamente 6.000 exsiccados a la que acompañaban además de los volúmenes de descripciones, mapas y diseños, numerosas semillas y una colección de cortezas de las principales plantas útiles. Entre estas colecciones cabe destacar la serie de “*eptipas*” o impresiones de las plantas tomadas en vivo sobre papel con la ayuda de una prensa portátil. Estas impresiones fueron de enorme utilidad para ilustrar muchas de las especies ecuatorianas, las cuales no habían sido vistas en vivo por ninguno de los pintores, y sin embargo pudieron ser dibujadas con plena exactitud en cuanto a su forma y proporciones, aunque para los colores debió confiarse en las notas y en los recuerdos de **Caldas**.

**Caldas** aspiraba publicar bajo el título de “*Flora Quitoensis*” los resultados de sus trabajos botánicos en Ecuador. Al respecto dice:

“El único medio de conservar la información acopiada, es la reproducción gráfica. No reclamo que mi

obra sea dibujada con tanta magnificencia como la Flora de Bogotá. Resultan de poca utilidad el esplendor, y si se me permite la expresión, el lujo literario, si lo único que hacen es retardar el avance de la ciencia. Pequeñas y simples hojas de acuarela sin miniaturas y dibujadas sólo en negro bastarían para mis investigaciones . . . . . de esta (su obra) Mutis únicamente vio 27 plantas, todas tan nuevas y desconocidas para él, que quería incluirlas en su flora”.

En otro informe señala:

“Escribí ya la determinación de las especies en los bosques de Quito, dibujé las plantas, las vi vivas en sus lugares de emplazamiento, las desmenbré; nadie más que yo conoce el herbario de Quito”.

Debe entenderse que en el momento de escribir estas líneas mantenía una clara rivalidad con Sinforoso Mutis, quien había sido señalado por su tío como su sucesor y responsable en la parte botánica de la Expedición, habiéndose limitado la labor de Caldas a las tareas astronómicas. Por eso mismo, en septiembre de 1808 señala en el Memorial al Secretario del Virreinato y Juez comisionado para asuntos de la Expedición:

“A mí se me dijo que yo era un individuo de la Expedición Botánica y no un astrónomo de ella; se me hizo entender que la botánica era mi primera obligación y que la geograffa, las observaciones astronómicas, barométricas, etc. ocupaban el segundo lugar: así consta de una de sus cartas y así lo puse en ejecución”.

#### El desencanto y la reestructuración de las labores

Había llegado Caldas de Ecuador lleno de entusiasmo y todo parece indicar que esa amistad cordial que se había iniciado y mantenido epistolarmente, dejó poco a poco de serlo, agravándose la situación cuando Mutis designa como sucesor en el ramo de la botánica a su sobrino Sinforoso. Las aspiraciones de Caldas estaban fincadas en la botánica y no logró ocupar siquiera la vacante dejada por Zea. Son estas las razones por las cuales se refiere duramente al estado en que quedaron las cosas después de la muerte del director.

“Ahora he penetrado las lagunas y los vacíos que encierra la Flora de Bogotá, ahora he visto que no existen dos o tres palmas, que la criptogamia casi está en blanco enteramente; que las láminas sin números, sin determinaciones, no tienen siquiera un duplicado; que faltan más de la mitad de las negras para el grabado; que faltan muchas anatomías; que los manuscritos se hallan en la mayor confusión; que no son otra cosa que borrones; que 48 cuadernillos hacen el fondo de la Flora de Bogotá; que las demás obrillas que ha emprendido durante su vida no son sino apuntamientos; que el tratado de la quina no está concluido sino en la parte médica; que las descripciones de estas plantas importantes se hallan en borradores miserables . . . . .

. . . . . Yo quiero salvar de esta ruina que amenaza a la Flora de Bogotá siquiera mis trabajos botánicos de la parte meridional del Virreinato . . . . .

Nada pido contra don Sinforoso Mutis. Yo no quiero elevar mi fortuna sobre las ruinas de otro. Su tío lo puso al frente de la expedición, él sabrá como. Yo quedo satisfecho con que se pongan mis colecciones de Quito bajo mi dirección y que yo solo sea el dueño de organizarlas”.

Esta actitud de Caldas en septiembre de 1808, llena de amargura y frustraciones, se ve ampliamente cambiada en 1810, cuando ya calmados los ánimos se continúan los trabajos de la Expedición y se pretende con muy buen criterio publicar resultados así sean parciales. Es así como en el “Semanario” se dan a la luz varias notas en las que se explican el estado de los trabajos y los planes hacia el futuro y se publican los primeros géneros de la Flora de Bogotá y de las colecciones de Caldas provenientes de Ecuador, descripciones que infortunadamente en la mayoría de los casos no llegaron a ser válidas por no haberse indicado las familias correspondientes, ni señalado material de referencia equivalente a lo que hoy llamamos tipos nomenclaturales. Se pasó por alto el establecer la correspondencia entre las descripciones y los ejemplares de herbario o las láminas de la colección iconográfica.

El 25 de febrero de 1810 Caldas explica con detenimiento en el Semanario, como Sinforoso Mutis ha asumido su papel de nuevo Director y responsable de la parte botánica de la Expedición y se ha responsabilizado de la conclusión de la obra póstuma de su tío a la que ha dado el título de “Historia de los árboles de la Quina”; haciendo honor al nombramiento, se ha dedicado a organizar y publicar la flora. También señala el plan que han adoptado de común acuerdo para dar a conocer los nuevos géneros con las siguientes palabras;

“Ahora se ocupa en la grande obra de la Flora de Bogotá. Los numerosos individuos que la componen, un herbario inmenso, manuscritos voluminosos y desordenados, la falta de los últimos escritos de los botánicos del Perú, de Humboldt, y de los escritores recientes, son otros tantos obstáculos que deben retardar esta obra clásica y deseada de todos los sabios. Pero considerando que las dilaciones han sido funestas a la flora de Bogotá; que Jacquin, la flora del Perú, la de México, Née, Haenk, Humboldt, han arrebatado una parte de sus riquezas; que sus más bellos descubrimientos hechos en épocas muy anteriores a las excursiones de aquellos, ruedan hoy entre otras manos, muchas veces estropeados por la ligereza y la precipitación de sus publicadores, ha creído el encargado de la parte científica, con acuerdo de sus colaboradores, que nada es más interesante que la pronta publicación de los géneros que deben constituir el Florae Bogotensis Prodomus. No se observará en esta publicación ningún orden, ningún sistema. Basta que sea un género nuevo para que vea la luz pública. Este ejemplo nos lo han dado los más ilustres botánicos y recientemente Humboldt y Bonpland. El método, el sistema, el orden se guardará en los prodromus. Ahora se trata de asegurar los géneros que con indecible constancia halló el ilustre Mutis; se trata de que los extranjeros terminen sus conquistas sobre la flora de Bogotá, conquistas que disminuyen la gloria de la Nación y la de Mutis. Al fin de cada memoria aparecerán tres, cuatro o más géne-

- + β ..... *C. foliis oblongo-lanceolatis*, in explicatione subter villis  
villois, tuberculis, seu pili melissae in articulis novae  
cum nervo, ut in *Coffea arabica*: corolla alba rosea.  
Habitat in *Lora*, *Milidambala*, *Malaccaty*, *Siete-  
mga*, *Canarium*. In temperatura a 4° ad 18° Reaum., in  
pressione atmospherica a 20 ad 23 pol., et a 3° 42' ad  
1° 40' latitudinis australis crevit et vivit. Vulgo *Canari-  
ella fina de Lora*. Inlincabit et desiccat Octobri 1761.  
F. C.
- + γ ..... *C. foliis rotundis*, glandulis axillaribus: calice coccineo,  
gomeris longiori: corolla rosea.  
Habitat in montis Andium caesariibus, sub  
pressione atmospherica a 19 ad 20 pol., et sub latitudine  
australi 3° 53'. Vulgo *Canariella colorada* & *Tranguen*.  
F. C.
- + δ ..... *C. foliis lanceolatis*, glandulis axillaribus magnis,  
corolla cocco-violacea.  
Habitat in locis, pressione, et temperatura vari-  
tatis β. Vulgo *Cocapilla negra*. F. C.
- + ε ..... *C. foliis lanceolatis*, tuberculis axillaribus: corolla  
subviolacea: capula stans duabus dorsalibus majoribus  
temperatura varietatis β. Vulgo *Chakuarquora*. F. C.
- + ζ ..... *C. foliis oblongis*, subter villis, petiolo brevissimo: calice  
coccineo: corolla alba-rosea.  
Habitat in *Fadry*, *Fuglin*, et nemorosus *Neo-Chan-  
chenis*, sub latitudine 0° 24' (sub ~~latitudinis~~ australi 2°  
34'). Vulgo *Canariella blanca* & *Fadry*. F. C.
- + η ..... *C. foliis oblongis magnis* (a 9 ad 12 pol.): corolla  
roseo-coccinea.  
Habitat in *Pinar Pinar-ocingo*, saepe ha-  
ret, in Diocesi *Neo-Chanchen*, sub latitudine aus-  
trali 2° 40', pressione 293. linn. Barom., et tempera-  
tura a 15° ad 16° Reaum. Vulgo *Canariella colorada*  
de *Henn*. F. C.
- + θ ..... *C. foliis oblongis*, petiolo brevi: calice coccineo: corolla  
violacea.  
Habitat in *Pinar*, et *Fadry*, prope civitatem  
*Neo-Chanchen*, sub latitudine australi 2° 36',  
pressione 260 linn. Barom., et temperatura a 10  
ad 16 Reaum. Vulgo *Canariella colorada* & *Fadry*. F. C.
- + ι ..... *C. foliis obovatis*, apice attenuatis, obovatis: corolla  
roseo-violacea.  
et variis una saepe divinis notata.  
Habitat in locis, temperatura et pressione pec-  
catis vulgo *Pata* & *Galitaco*. F. C.
- + κ ..... *C. foliis sub lanceo-lanceolatis*, tuberculis axillaribus  
corolla rosea.  
Habitat in nemorosis, frigidis, et nemorosus  
sive provinciae, in latitudine, pressione, et tempera-  
tura varietatis β. Vulgo *Cocapilla-hopa de Laguna*, &  
*Lucma*, quod dicit *Cinchona*, prope, foliis *Lucmae*,  
genus ut nomine manculo a *A. L. Jusso* cordice-  
tum. F. C.
- + λ ..... *C. foliis obovatis*, apice attenuatis, tuberculis axi-  
llaribus: corolla violacea.  
Habitat in nemorosis, prope civitatem de  
*la Plata*, in *Soro Regia Guaranoni*, sub latitudine  
borali 2° 21', pressione 288 linn. Barom., et tempe-  
ratura a 16 ad 19 Reaum. Vulgo *Lucma de la agua  
bendita*. F. C.
- + μ ..... *C. foliis oblongis*, petiolo brevi, tuberculis axillaribus  
corolla rosea.  
Habitat in *Lora* sub latitudine, pressione, et  
temperatura varietatis β. Vulgo *Canariella negra*. F. C.
- + ν ..... *C. foliis ovato-ellipticis*, subter villis incanis: corolla  
rosea.  
Habitat in locis, temperatura, latitudine, et  
pressione varietatis β. Vulgo *Canariella hopa* & *Al-  
mucilla*. F. C.

Figuras 3 — 6. Fragmentos del manuscrito de la Cinchografía o tratamiento de las Quinas. En el mismo se registran 12 variedades de acuerdo con sus características y con el lugar de origen. Original en los Archivos Real Jardín Botánico de Madrid.

ros con sus caracteres elaborados sobre los manuscritos de Mutis y sobre las plantas vivas. El carácter genérico estará en la lengua predilecta de los naturalistas; esta lengua, que habló Plinio y que hoy es universal en Europa. La historia, sus usos económicos, médicos, dietéticos se presentarán en nuestro idioma en utilidad del común. De este modo se ha reunido la comodidad de los sabios y del vulgo.

Acordándonos que “*Nommen genericum ut pote non necessari significans arbitrarium idea dare potest*”; que el ilustre Linneo retuvo los nombres de los promovedores de la ciencia, y que religiosamente conservó los de los botánicos ilustres y laboriosos, hemos creído que podemos immortalizar los nombres de los protectores de la flora de Bogotá y de los que han ayudado a recoger sus materiales. Jamás abusaremos, jamás consagraremos ninguna planta por interés y por adulación. Nuestro manos no ceñirán jamás laureles a la cabeza del poderoso sin mérito, laureles que sólo pertenecen al patriota y al sabio”.

De la nota anterior podemos deducir que tanto Caldas como Sinforoso Mutis intentaron corregir la falta de producción escrita y trataron en la medida de sus posibilidades, de validar géneros y especies con la intención de que no se perdiera el acopio de información reunida en cerca de treinta años por el equipo de la Expedición; pero este esfuerzo se perdió. De los géneros descritos por Caldas en el Semanario durante 1810, sólo uno, *Ullucus*, taxón monotípico de las Chaenopodiáceas, quedó como testigo permanente de la actividad botánica del prócer payanés, en tanto que *Consuegría* y *Pombea*, dedicados en homenaje a Sinforoso Mutis Consuegra y a José Ignacio de Pombo, por las razones anotadas previamente, son considerados en la actualidad en la categoría de “Inserte sedis”. Suerte similar tuvo el género *Amaria* propuesto por Sinforoso, el cual además resultó ser un sinónimo de *Bauhinia*. En un informe dirigido al Virrey y suscrita por Caldas, éste señala la autoría de un género bautizado con el mismo nombre como propio cuando dice:

“Me he apresurado a describir las pocas plantas que se han pintado de este bello herbario. Vuestra Excelencia verá con placer las plantas más caprichosas y las más bellas en esta pequeña muestra. Tengo muy adelantado el trabajo, y creo que en el discurso de este mes entregaré a Vuestra Excelencia la primera década de las plantas ecuatoriales colectadas desde 1802 hasta 1805 por F. J. de C. La que hace frente a todas ellas es un género nuevo, reconocido como tal por el profundo Mutis, y después confirmado muchas veces por mí. El lleva el ilustre nombre de Vuestra Excelencia.

Yo lo he llamado *amaría*; tiene dos especies: la una, con flores de color de oro, y he nombrado *amaría picta*; y la otra de flores de color violeta, que llamo *amaría violacea* . . . . .”

Ignoramos si se trata del mismo taxón o si por razones políticas, Caldas cedió este nombre a Mutis-Consuegra para congratularse con el Virrey “inmortalizando el nombre de su protector”. Aparentemente se trata de entidades diferentes.

Al producirse el movimiento de emancipación y lograrse la independencia colombiana, los intereses de Caldas pasaron del campo botánico al campo político y militar, y las nuevas actividades apagaron ese entusiasmo por dar a conocer las novedades de sus colecciones. Quedaba así trunco un esfuerzo loable por rescatar y publicar oportunamente los resultados científicos de la Expedición.

La “Geografía de las plantas” vs. la “Nivelación de las plantas”.

En un informe presentado al gobierno en 1809 dice Caldas:

“En tercer lugar me ocupo de una fitografía o sea de una geografía de las plantas ecuatoriales, comparada con los productos vegetales de todas las zonas del mundo entero, basada en mediciones y observaciones que desde 1800 se han realizado en las regiones ecuatoriales. Este trabajo planeado a gran escala, se compone de tres partes principales así: la primera dedicada a las plantas medicinales, o sea a la geografía homeopática de las plantas; la segunda a las plantas útiles a la artesanía y la industria; la última al estudio de la geografía de todas las plantas que sirven a nuestra existencia y a la economía, o sea, la geografía general del mundo vegetal, que incluye aquellos productos todavía no aceptados como útiles. Antecede a estas tres partes, a manera de estudio introductorio, una disertación acerca de los grandes fenómenos de nuestra tierra, como son el límite de las nieves perpetuas, el límite de la vida vegetal, la influencia de la temperatura y de la electricidad y en general tantos otros conocimientos que se relacionan con la vegetación de nuestro planeta”.

Los objetivos planteados por Caldas en el Semanario en lo que a botánica se refiere, eran los de determinar las zonas cultivables del país; investigar los bosques y llanuras herbáceas; detectar los productos útiles y valorar los productos de nuestra agricultura. A estos se añaden las inquietudes sobre la nivelación de las plantas, las cuales habían surgido a través de las observaciones realizadas durante los viajes y particularmente durante los ascensos a los páramos, así como de su interés por establecer mediciones barométricas. La combinación de estos dos puntos de interés le condujeron directamente al planteamiento de la nivelación. De este trabajo se alcanzaron a levantar nueve perfiles andinos, la mayoría orientados hacia la ubicación altitudinal de las especies útiles.

La nivelación de las plantas tal como la concebía Caldas es un antecedente interesante de la Geografía de las plantas de Humboldt pero no equivale exactamente a la geobotánica. Es más, Caldas no pretendía competir con Humboldt y de hecho había deducido antes del viaje de éste a la Nueva Granada la correlación entre la altitud y la distribución de las especies. Su concepción era diferente y estaba orientada hacia las plantas útiles, en tanto que la de Humboldt cubría la totalidad de los vegetales. Lo que sí podemos asegurar es que ambos naturalistas se sorprendieron al descubrir que otra perso-



Figura 7. Carátula del álbum de 27 láminas policromas realizado por Caldas y conservado en los archivos del Real Jardín Botánico de Madrid.

na investigaba tópicos similares. Quizás el primer sorprendido fue Caldas, quien no había dado mayor importancia a sus deducciones y observaciones, y el contacto con Humboldt le proporcionó una nueva dimensión de su trabajo, al punto de extender las observaciones a la totalidad de las plantas y hacer más sistemáticas sus anotaciones, como ocurre con el levantamiento del Imbabura, donde anotó cuidadosamente la ubicación de cada una de las especies y herboriza material testigo que guarda cuidadosamente numerado en sus herbarios. En el mapa correspondiente están registradas las especies por su nombre genérico y por el número de colección, número que aún se conserva en algunos de los exsiccados del que fuera el "Herbario de las plantas ecuatorianas" o herbario de Caldas.

La sorpresa de Humboldt también debió ser grande al descubrir que en el norte de los Andes, un aparente desconocido había realizado observaciones sobre la nivelación de las plantas y tenía mapas representativos de las mismas, constituyéndose así en un aparente rival de sus descubrimientos. Humboldt había iniciado sus observaciones geobotánicas en las montañas europeas y poseía datos originales tomados en las Islas Canarias durante su ascenso al Teyde, los cuales adquieren importancia al poder ser comparados con las observaciones llevadas a cabo en los Andes. Entre los motivos aducidos para escoger la ruta de Bogotá, era el primero, conocer a Mutis, famoso por su amistad con Linneo y examinar sus herbarios; el ascenso hacia Bogotá y el cruce de los Andes le proporcionan una nueva dimensión y permiten completar el cuadro de sus observaciones. La sorpresa de encontrar a Caldas y

conocer el cuadro de sus observaciones debieron ser motivos para acelerar la publicación de la Geografía de las Plantas, la cual aparecerá prontamente publicada (1807).

Humboldt había enviado a Mutis una versión preliminar de su Geografía en 1802; muerto Mutis en 1808, la misma salió a la luz en 1809 en traducción de Jorge Tadeo Lozano. La publicación se hizo en el Semanario y el propio Caldas se encargó de su presentación anunciándola como una obra importante, llena de datos basados en observaciones originales y que en conjunto mostraba un cuadro grandioso de los Andes. Tan sólo advirtió como, en honor a la verdad, debía añadirle unas cuantas notas explicativas. Es indudable que Caldas no se consideró desplazado en este campo ni adujo haber sido asaltado en sus datos o en su buena fe, aparte de no haber mostrado al geógrafo alemán la totalidad de sus observaciones durante el encuentro en Quito. Las observaciones de Caldas eran muy locales y carecían de las vastas miras filosóficas que él mismo había encontrado en la obra de Humboldt. De su parte, éste último aprendió de Caldas un novedoso — aunque no del todo original — sistema de determinación de la altitud utilizando como patrón la ebullición del agua, y valoró su iniciativa, su capacidad deductiva y su sed de conocimientos.

Pérez Arbeláez señala como la "Geografía de las Plantas" es la más original contribución a la ciencia hecha por Humboldt, y como ésta obra se debió a su paso por los Andes de la América Equinocial y al intercambio de ideas con Mutis, con Caldas y con otros miembros de la Expedición. Su contexto,



Figura 8. Lámina No. 47 del álbum de diseños de plantas elaborado por Caldas y correspondiente a *Aethanhus dichotomus*. El Original iluminado en colores se conserva en los archivos del Real Jardín Botánico de Madrid.

sus relaciones ideológicas ponen de presente que la obra nació en Santafé y que por eso fue dedicada al “patriarca de los botánicos”, el Sr. Mutis. Existe pues un compenetramiento de ideas que llevó a Pérez a calificarla como la obra más colombiana de toda la bibliografía humboldtiana, por haber sido fruto de su paso por nuestra cordillera. Aceptando este acerto, podemos concluir que Humboldt, más universal en sus experiencias, menos cauto en sus abstracciones y razonamientos, más vinculado al mundo científico y con mayores facilidades editoriales terminó cosechando buena parte de los frutos del trabajo realizado entre 1783 y 1801 por los naturalistas neogranadinos.

#### El influjo del clima sobre los seres vivos, primeras observaciones de tipo ecológico

A esta obra de Caldas publicada en 1808 se le ha prestado menor importancia de la que realmente tiene. De su contenido podemos deducir que el prócer payanés fue un verdadero precursor de la ecología. Para él, clima y ambiente eran expresiones idénticas, y fue él el primero en nuestro medio en prestar tanta atención al medio ambiente, aunque tímidamente y como precursor del tema, restó importancia a algunas de sus observaciones. Claramente decía:

“Por *clima* entiendo, no solamente el grado de calor o frío de cada región, sino también la carga eléctrica, la cantidad de oxígeno, la presión atmosférica, la abundancia de ríos y lagos, la disposición de las montañas, las selvas y los pastos, el grado de población o los desiertos, los vientos, las lluvias, el trueno, las nieblas, la humedad etc. La fuerza de todos estos agentes poderosos sobre los seres vivientes, combinados de todos modos y en proporciones diferentes, es lo que llamo *influjos del clima* . . . . . Si los hombres son diferentes, la *vegetación* de nuestros Andes parece que toca en los extremos. En el corto espacio de 10 leguas halla el botánico observador plantas análogas a las de Siberia, plantas semejantes a las de los Alpes, la *vegetación* de Bengala y la de Tartaria septentrional. Basta descender 5.000 varas para pasar de los musgos del polo a las selvas del Ecuador. Dos pulgadas de más en el barómetro hacen mudar la faz del imperio de la flora . . . . . Nuestros animales están también distribuidos por el calor y el frío. ¡Que diferentes son los moradores de las selvas del Orinoco y del Chocó, comparados con los que habitan las faldas, y los de la cima de nuestra cordillera! . . . . . Que se recorra el globo, que se suba a las cimas o se baje a los valles, que se examinen los bosques y se pase revista a todos los animales; que el hombre mismo se sujete a este examen: en todas partes, en todos los seres, se halla profundamente grabado el sello del calor y del frío; no hay especie, no hay individuo en toda la extensión de la tierra que pueda sustraerse al imperio ilimitado de estos elementos; ellos los alteran, los modifican, los circunscriben; . . . . .”

Con estos planteamientos, Caldas estaba exponiendo los principios básicos o conceptos generales de la ecología, tal como se pueden aplicar en forma amplia y sin referirse a un grupo de organismos en particular. Son principios lógicos que abarcan el

complejo ambiental global, tras los cuales expone ideas y conceptos ya referidos a casos concretos.

No podemos afirmar categóricamente que Caldas descubrió lo que actualmente conocemos como ecología. Las obras de Aristóteles, Hipócrates y otros filósofos de la cultura griega contienen información que hoy calificaríamos como de carácter ecológico. Fue Haeckel en 1869 quien primero empleó la palabra ecología en su sentido actual, pero el desarrollo de esta rama de la biología apenas arranca con el presente siglo y es sólo a partir de su segunda mitad que dicha palabra entra a formar parte del vocabulario general. Lo que si podemos afirmar, es que Caldas, fue quizás el primero, o por lo menos uno de los primeros, en plantear seriamente las relaciones de los organismos con su medio ambiente, acercándose muchísimo a la concepción moderna de la ecología.

#### Las cortezas, Chinchografía vs. Quinología

Quizas el principal propósito de Mutis al hacer adjunto de la Expedición a Caldas durante su residencia en Ecuador, fue el de que realizara observaciones de primera mano en relación con las quinas y particularmente con las de Loja. El primer resultado de esta tarea es la “Chinchografía o geografía de los árboles de la quina” presentada oficialmente al Virrey; en ella se consideran las especies en relación con su medio y con su distribución altitudinal, tratando de resolver una serie de interrogantes relativos a sus lugares de desarrollo espontáneo, y a las zonas aptas para introducir o fomentar su cultivo.

A este trabajo siguieron otros más completos pero del mismo corte como los titulados “Reconocimiento de las quinas del Nuevo Reino de Granada y de Quito, lugares óptimos para el cultivo” y “Memoria sobre el estado de las quinas en general y en particular sobre las de Loja”. Como ya se indicó, Caldas era quizás el único en haber visitado en casi su totalidad, las áreas de crecimiento y cultivo de las quinas, y tan sólo él había observado en vivo todas las especies. Ya en Bogotá se cuidó de que se ilustraran o concluyeran las que hacían falta dentro de los materiales de la Expedición.

Mutis nunca concluyó la quinología y tan sólo publicó en 1793 en el Papel periódico de Santafé bajo el título del “Arca de la Quina” una primera parte cuyo contenido es exclusivamente botánico-químico y con alcances terapéuticos. Tras su muerte, su sobrino Sinforoso, tomó como suya la tarea de concluir la Quinología, obra en la que conservó la autoría de su tío y que fue presentada bajo el título de “Historia de los árboles de la Quina”. Es necesario reconocer el mérito de Mutis-Consuegra, quien rehizo, completó y llevó a término esta obra, como también es necesario reconocer que Caldas participó activamente en esta labor, aportando valiosa información obtenida a lo largo de sus viajes, tanto al sur del Ecuador, como en las cercanías de Bogotá, Pandi y Fusagasugá. El prime-

ro en hacer este reconocimiento fue Triana, quien luego de estudiar cuidadosamente todos los materiales de la Expedición durante el proceso de redacción de sus "Nouvelles études sur les quinquinas" señala como la Quinología de Mutis, arreglada y completada por Sinforoso, lo fue con base en los datos de Caldas.

En el "Influjo del Clima", Caldas ratifica la existencia de las cuatro especies de quina señaladas por Mutis y en nota de pie de página indica lo siguiente:

"Bien sabemos que este número almará a los botánicos que se lisonjan de poseer ya sesenta especies en el género *cinchona*. Pero cuando Europa vea las observaciones profundas y detenidas del ilustre Mutis; cuando sienta la confusión y el desorden en la nomenclatura; cuando los labios se vean precisados a implorar con Vahl la ciencia de Edipo para distinguir las especies, estas especies formadas, no por la naturaleza, sino por la temperatura y por el nivel, entonces confesará que no existen sino cuatro primitivas, que los pelos, el tamaño y aun las formas de las hojas, las tintas, le escala, etc., que han deslumbrado a botánicos poco experimentados, no constituyen especies, y que esos sesenta individuos son la obra del calor, de la presión atmosférica, de la altura y en una palabra, del clima".

Caldas tenía razón en cuanto al número de especies y a la variación de las mismas como la tuvo Mutis, refiriéndose al género *Cinchona*, pero lamentablemente las cuatro especies (*C. lancifolia*, *C. oblongifolia*, *C. cordifolia* y *C. ovalifolia*) pasaron a la sinonimia por haber sido previa y validamente publicadas por Linneo en 1753 y por Vahl en 1790.

#### Evaluación final

Varios han sido los intentos realizados para reconocer los méritos de Caldas como botánico mediante la dedicación de un género que perpetúe su nombre. Todos han resultado fallidos. El género *Caldasia* Mutis ex Willdenow propuesto para las polemoniáceas resultó ilegítimo por ser sinónimo de *Bonplandia* previamente propuesto por Cavanilles; *Caldasia* Mutis in Caldas publicado en 1810 pasó a la categoría de "nómina regienda" por carecer de tipo nomenclatural; este género de balanoforáceas lleva como nombre válido *Helosis* L.C. Richard, el cual fue publicado 12 años más tarde respaldado en lo que hoy denominamos "nomina conservanda". Un tercer género *Caldasia* para las umbelíferas fue propuesto por Lagasca en 1821 pero corrió con la mala suerte de estar ya invalidado. En 1944 Cuatrecasas en un deseo de hacer justicia al naturalista payanés propuso el género *Neocaldasia* con tan mala fortuna que escogió para sus propósitos una especie que pertenecía al género *Gongylolepis* Shomburk, invalidándose así el nombre *Neocaldasia*. Finalmente el mismo Cuatrecasas en 1968 logró perpetuar un nombre, esta vez *Floscaldasia*, para un género de la familia de las asteráceas. El Boletín del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, entidad conti-

nuadora de los trabajos de la Expedición aparece desde 1940 y se honra de llevar el nombre *Caldasia*. En octubre de 1986, al cumplirse 50 años de la creación del Instituto de Ciencias, se selló el ejemplar número 300.000 del Herbario Nacional Colombiano, escogiéndose para ello una de las plantas recolectadas por Caldas en las faldas del Imbabura.

Han sido los anteriores no simples convencionalismos para bautizar plantas o revistas, sino verdaderos homenajes para hacer justicia a un buen naturalista, un destacado botánico y un excelente observador de la naturaleza que aportó nuevos conocimientos, quizás sin valorar la importancia de sus contribuciones. Nos quedan como herencia científica de Caldas en el campo de la botánica, un herbario excelente, que para no constituir la excepción, no lleva la numeración de quien lo hizo, ni se distingue con su nombre. Algunas de las plantas por él colectadas pueden ser identificadas por algunos datos que se conservan en las etiquetas o por constituir endemismos propios de las zonas recorridas durante su permanencia en Ecuador, pero la totalidad está refundida con el resto de la "Colección Mutis" en herbario de la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada, el cual fue reenumerado en una secuencia indefinida por Killip en 1929.

Igualmente queda una serie de escritos originales, interesantes y en su tiempo novedosos, donde Caldas dejó testimonio de sus conocimientos, deducciones y razonamientos, muchas veces innovadores; infortunadamente, por no haberse difundido en forma oportuna, o por haber quedado relativamente perdidos, no ingresaron al mundo científico en forma adecuada con lo que perdieron su vigencia. De todos ellos, vale la pena destacar sus observaciones de primera mano sobre las quinas y sus escritos sobre la nivelación de las plantas y sobre la influencia del clima en los seres vivos. Su actividad como botánico, abandonada del todo en 1810, tan solo cubrió cerca de diez años; aparte de sus escritos, del herbario de plantas ecuatorianas y de cuidadosas observaciones sobre las quinas, a él se debe en buena parte la reorganización de las colecciones (herbarios, icones etc.) de la "Casa de la Botánica", la elaboración de muchas láminas de plantas y el empeño por dar a conocer las novedades y descubrimientos de la Expedición. Si Caldas hubiese sido tan sólo un botánico, si no se hubiera desempeñado con éxito en otros campos del saber o de la actividad política, sus aportes en la "ciencia amable de las plantas" habrían sido suficientes para ganarle un lugar destacado en la historia de nuestro país y en particular en el de su desarrollo científico.

#### Agradecimientos

Manifiesto mi agradecimiento a las directivas y al personal del Real Jardín Botánico de Madrid por la colaboración prestada y por autorizar la publicación de material a sus archivos.

## Bibliografía

- Acad. Colomb. Cienc. (Eds.) 19. Cartas de Caldas. Bogotá. 428 pp.
- Batemán, A. 1969. Francisco José de Caldas. Síntesis biográfica. Colección Bolsilibros Academia Colombiana de Historia, Bogotá. 112 pp.
- Caldas, F.J. 1966. en Obras Completas de Francisco José de Caldas, publicadas por la Universidad Nacional de Colombia como homenaje con motivo del sesquicentenario de su muerte. Bogotá, 532 pp.
- Colmeiro, M. 1958. La botánica y los botánicos de la Península Hispano-Lusitana. Estudios bibliográficos y biográficos. Madrid. 220 pp.
- Díaz, S. 1983. Mutis y la Botánica en Colombia en Pinto, P. & S. Díaz (Eds.) José Celestino Mutis 1732-1982. 155-172. Biblioteca José Jerónimo Triana 1, Univ. Nacional Bogotá.
- . 1984. José Celestino Mutis y la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 15 (59): 19-29.
- . 1986. Aspectos metodológicos de la actividad taxonómica adelantada por los integrantes de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada (1783-1816). Anales Jard. Bot. Madrid 42 (2): 441-450.
- . 1990. Don José Triana y la obra de Mutis. Boletín de Historia y Antigüedades 77 (771): 973-1001.
- . 1991. Hermann Schumacher y la historia de la Ciencia en Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 18 (69): 183-189.
- . 1991. La Botánica en Colombia, hechos notables en su desarrollo. Colección Enrique Pérez Arbeláez 6. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Santafé de Bogotá, 126 pp.
- Estrella, F. 1988. José Mejía, primer botánico ecuatoriano. Colección Historia de la Ciencia I. Quito. 100 pp.
- Humboldt, A. 1982. Extractos de sus diarios en Alexander von Humboldt en Colombia. Acad. Colomb. Cienc. & Acad. Cienc. DDR. Bogotá, 142 pp.
- Humboldt, A. & A. Bonpland. 1985. Ideas para una geografía de las plantas más un cuadro de la naturaleza de los países tropicales. Jardín Botánico José Celestino Mutis, Bogotá, 180 pp.
- Mendoza, D. 1909. Expedición Botánica de José Celestino Mutis al Nuevo Reino de Granada y memorias inéditas de Francisco José de Caldas. Lib. Victoriano Suárez Madrid 300 pp.
- Mutis, J.C. 1793. El Arcano de la Quina. Revelado a beneficio de la humanidad. Discurso que contiene la parte médica de la Quinología de Bogotá, y en que se manifiestan los yerros inculparablemente cometidos en la práctica de la Medicina por haberse ignorado la distinción de las cuatro especies oficiales de este género, sus virtudes eminentes y su legítima preparación: conocimientos que ofrecen el plan de reforma en la nueva práctica de esta preciosa corteza. Papel Periódico de Santafé de Bogotá. Edición facsimilar, Bogotá, Banco de la República. 3: 285-604.
- Pérez, E. 1959. Alejandro de Humboldt en Colombia. Ed. Ecopetrol Bogotá, 270 pp.
- Pombo, I. 1958. Francisco José de Caldas, biografía del sabio. Suplemento Rev. Acad. Colomb. Cienc. 9-49.
- Schumacher, H.A. 1986. Caldas, un forjador de Cultura. Ecopetrol, Bogotá. 260 pp.
- Triana, J. 1870. Nouvelles études sur les quinquinas d'après les matériaux présentés en 1867 à l'Exposition Universelle de Paris et accompagnés de fac-similés des dessins de la Quinologie de Mutis suivies de remarques sur la culture des quinquinas. Commission chorographique des Etats-Unies de la Colombie (Nouvelle Grenade). Paris (F. Savy).

# EL METODO DE CALDAS PARA MEDIR LA ELEVACION DE LAS MONTAÑAS

por

Jorge Arias de Greiff \*

## Resumen

**Arias de Greiff, J.** : El método de Caldas para medir la elevación de las montañas. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 20 (76) : 63-69, 1996. ISSN 0370-3908.

Se presenta el método de Caldas para medir la elevación de los lugares por medio de la temperatura del agua hirviendo, como lo que es: un método, no usado antes, así se conociesen en Europa fórmulas, entre otras cosas, por las características especiales del régimen de presión atmosférica en esas latitudes y continentes.

En las condiciones particulares de la América tropical si fue posible formular el asunto como método. Se exponen otros logros posteriores, resultado del conocimiento que de esas condiciones particulares se tiene por estas tierras.

**Palabras claves:** Caldas - hipsometría.

## Abstract

The Caldas method to measure altitude through boiling water temperature is presented. It is a method which had not been used before, even if certain formulae were already known in Europe because, among other things, the conditions of atmospheric pressure are different in those latitudes.

In the particular conditions of tropical America it was possible to propose this as a method. Some additional successes resulting from our knowledge of these particular conditions are also discussed.

**Key words:** Caldas - hipsometry.

Sobre el método para medir la altura de las montañas ideado por Francisco José de Caldas y Tenorio es mucho lo que se ha escrito. Sin embargo aún pueden ser útiles algunos comentarios y aclaraciones adicionales.

Es conocido el relato de la rotura de un termómetro en una excursión a las cercanías de Popayán<sup>1</sup> y de cómo, considerando posible rehabilitarlo, decidió fabricarle una nueva escala de referencia elaborada a partir de los valores definidos, uno por la temperatura del hielo fundente y el otro por la temperatura de ebullición del agua. Al tratar

\* Observatorio Astronómico Nacional A.A. 2584 Bogotá D.C.

de hacer esto se dio cuenta que la temperatura de ebullición dependía de la presión atmosférica. Hizo el raciocinio siguiente: si la temperatura depende de esa presión y la altura de la columna es la medida de ella, entonces se puede prescindir del barómetro y, encontrada una relación entre la temperatura de ebullición y la altura de la columna barométrica, inferir el último dato del primero y aplicarlo a alguna de las fórmulas de nivelación barométrica que permiten encontrar la elevación de un lugar en función de la altura de esa columna. Para no perder de vista la claridad sobre el asunto que tenía don Francisco José, conviene hacer unas distinciones: Nivelación barométrica: es la determinación de la elevación de los lugares con respecto al nivel del mar o a otro lugar de comparación, usando las lecturas de la altura barométrica, debidamente corregidas de otras causas de variación como la temperatura, y aplicando estas alturas de la columna en una fórmula que las relacione con la elevación del lugar.

Nivelación termométrica: es la determinación de la elevación de un lugar por la temperatura ambiente del aire en el sitio, o también, la determinación de la elevación de un lugar por la temperatura de ebullición del agua en el sitio. Con una variante: una relación entre esa temperatura y la correspondiente altura de la columna barométrica permite continuar como nivelación barométrica.

Se le ocurrió a Caldas entonces que obviando así el uso del barómetro y reemplazándolo por la medida de la temperatura de ebullición del agua, se podría establecer un nuevo método para la determinación de la elevación de las montañas. Buscó en sus libros y nos dice Caldas que no encontró nada en ellos. No nos dijo qué era lo que buscaba: un método, la descripción detallada de los procedimientos, las normas establecidas, los consejos y recomendaciones para hallar esa elevación, o si buscaba simplemente fórmulas. Como sí encontró una fórmula, pensemos en que lo que buscaba, y no encontró, era un método. La fórmula, por lo demás, no le gustó: a ella se refirió desacreditándola.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> En el primer párrafo del "Ensayo de una Memoria sobre un nuevo método de medir la altura de las montañas", habla de esa excursión; en la nota No.3 a la publicación que del "Ensayo de una Memoria" le hizo el historiador Eduardo Posada, (Caldas, 1912), se indica que lo acompañaron Antonio Arboleda y Juan José Hurtado. En carta a Santiago Arroyo, del 5 de mayo de 1801, Caldas le indica que necesita "revolver mamotretos" en lo que se refiere al término superior de la escala termométrica, de donde se deduce que la excursión había tenido lugar poco antes.

<sup>2</sup> Refiriéndose a Sigaud de la Fond dice Caldas: "¿Quién al ver en Sigaud (sic) de la Fond un método incierto propuesto, y deseando este físico se perfeccionen y reiteren las experiencias de este género, no había de creer que había hecho un descubrimiento, atendiendo a la época en que escribe"? (Caldas 1978, carta No. 44).

Esa famosa frase: "no está en mis libros"<sup>3</sup> ha sido muy usada por la beatería caldasiana para indicar la pobre situación en que se encontraba ese americano, sin darse cuenta con ello que no encontrar las cosas en los libros es una oportunidad para usar la cabeza, que no encontrar nada en los libros puede significar también que nada sabían de eso en Europa, o que si algo sabían, por razones locales de ese continente y esas latitudes, el asunto los tenía confundidos y los nativos de esas regiones, no habían podido sacar nada en claro. Por fortuna Caldas sólo encontró una fórmula en un libro, de lo contrario se hubiera enredado en el caos europeo de escalas termométricas, termómetros que se cierran cuando algún barómetro alcanza 27, 28, 29 ó 30 pulgadas en su columna de mercurio, pulgadas unas veces inglesas y otras francesas, a lo que se agrega una sarta de fórmulas que nunca sirvieron para nada: sus autores mismos dudaban de su validez, por lo tanto inútiles para establecer y normatizar un método. Suerte del americano en no haberse topado con ese caos. Tal caos se manifiesta en Albis y Martínez (1994).

Realizó Caldas otra excursión a la hacienda de la familia en Paispamba<sup>4</sup> e hizo observaciones de la altura de la columna en el barómetro y de la temperatura de ebullición de agua en varios lugares de los alrededores y en cerros elevados del vecindario; con esos datos y sus ideas claras sobre relación entre esas dos cantidades encontró un coeficiente que le permitía deducir la altura del barómetro del dato de temperatura, ello tomando como punto de comparación las medidas hechas en Popayán. Algo de esto había comunicado a su amigo Santiago Arroyo, radicado en Santafé; le instruyó en la toma de los datos, en verificar con granizo el estado del termómetro<sup>5</sup>, ya que Santafé no tiene hielo y Popayán sí. Pronto, cuando se supo la visita del barón de Humboldt a Santafé, le advirtió no dejar traslucir nada de sus ideas al prusiano pero sí que averiguara todo lo que el viajero supiera sobre el asunto<sup>6</sup>. Algo raro debió notar el barón: que en un lugar con tantos barómetros y termómetros, le preguntaran por medidas de temperatura de agua hirviente. De algo sospechó, pues en los manuscritos de

<sup>3</sup> En Obras de Caldas (Caldas, 1978)

<sup>4</sup> En carta a Santiago Arroyo, del 5 de agosto de 1801 (Caldas, 1978, Carta No. 40), le da cuenta Caldas del éxito de esa excursión, realizada en los últimos días del mes de julio.

<sup>5</sup> Ver las cartas 34,35,36 y 38 (Caldas, 1978).

<sup>6</sup> También en carta del 5 de julio (Caldas, 1978, Carta No. 38) le previene que se maneje con cautela y reserva. Teme que Miguel de Isla los penetre y descubra.

su diario de viaje de los días de permanencia en Santafé hay una nota titulada "Eau bouillante"<sup>7</sup> en la que plasma sus dudas sobre el asunto: que si la vasija debe ser de hierro o de barro, que si el cuello ancho o angosto, etc, con lo que demuestra que sobre el asunto las cosas no están claras, y no saber mayor cosa sobre ellas y no haberse preocupado por el temor. Por otro lado, el barón había tomado temperatura de ebullición del agua en un lugar previo del recorrido: Cumaná. En Santafé realizó esa experiencia varias veces, inclusive en Monserrate y Guadalupe. De ese lugar en adelante practica en varias localidades esa experiencia a lo largo del viaje: Contre-ras, Pueblo de Puracé, etc.. Algo sospechoso notó en Santafé.

Los amigos de Caldas en Popayán nada podían dejar traslucir de ese secreto, pues allí Caldas no había dicho mucho sobre su reciente descubrimiento, de modo que tampoco el barón se enteró allí de nada al respecto. Cuando llegó a Quito y en las primeras conversaciones Caldas le trató sobre la materia en forma abierta<sup>8</sup>, el barón fue sorprendido, y colocado fuera de base. El aturdido y molesto señor le dijo: que "Saussure imaginó medir las montañas por medio del termómetro sumergido en el agua hirviendo ¡bello principio! Hizo muchos experimentos sobre las montañas de Suiza y halló que 640 pies correspondían a un grado de Reaumur, siendo así que la ley de las densidades del aire es en progresión logarítmica o geométrica". Le dijo además que "se ha abandonado del todo el método de este físico por su inexactitud"<sup>9</sup>. Esta declaración equivocada sólo deja dos alternativas: o bien el Freiherr von Humboldt estaba desinformado, o estaba desinformando. Digamos por el momento que se trataba de lo primero, pero por el tono de autoridad, esas palabras fueron para Caldas una desinformación, que lo desilusionó. Menos mal que Humboldt se arrepintió de haber hecho eso con Caldas: ve luego sus papeles y le manifiesta: "Saussure no ha pensado como usted en agua hirviendo; sus trabajos se han limitado al temple de la atmósfera; asigna 640 pies de altura por un grado en el termómetro, y yo he observado en el Pico de Teide que da muy bien este coeficiente cuando el día es sereno y no se obra en lugares elevados"<sup>10</sup>. Con lo que el barón no deja duda de que lo había desinformado y, de intento,

pues lo que había realizado en las islas Canarias, y tenía que saberlo, no tenía nada que ver con el bello principio del termómetro sumergido en agua hirviendo. Ahora Caldas, atenuada la desinformación por esa aclaración se entusiasma; ve claro: lo que hacen en Europa es una cosa distinta a lo que él ha ideado. Humboldt con esa aclaración limitada, luego de buscar en sus libros, los de los europeos, pone de manifiesto que él y ellos saben casi menos que Caldas, y le da a Caldas el derecho, desde ese momento, a entrar en posesión de este su pequeño descubrimiento<sup>11</sup> y a asumir de inmediato una posición firme respecto al personaje y al asunto: "he dado un grado de perfección al método no conseguido en Europa". Caldas no supo que en Europa no es posible conseguir el mismo grado de exactitud o perfección que se logra en la América tropical. Acomete contra el método de Saussure y defiende con claridad y lógica el que él ha ideado<sup>12</sup>. Quien no tenía las ideas claras era el señor von Humboldt: "creyó que mi coeficiente tenía los mismos defectos que el de Saussure: pero meditando el caso, convino conmigo en esta propiedad de mi coeficiente, que lo distingue de todos"<sup>13</sup>. Al menos de los que conocían Caldas y Humboldt. Con la lección, Caldas asume la posición de "centro" y el señor barón pasa a la "periferia". El "misionero de la ciencia", que difunde la luz de la ciencia es Caldas, así sea la luz de una ciencia débil. Ahora comienza Humboldt a entender. A entender y a alejarse de ese americano que opacaba su fulgurante presencia de americanista para quien el americano es "objeto" de estudio pero no "sujeto" que le da lecciones. Ya se desquitará haciendo de esa fecha en adelante mínima referencia a él en sus diarios. Es cierto que Humboldt incluyó en sus obras el cuadro de temperaturas, lecturas barométricas y alturas de la columna calculadas por Caldas, que habían resultado del paseo a Paispamba, pero sin una indicación explícita de que "valores calculados por el señor Caldas con el coeficiente 0.974" fueron el resultado de un trabajo de Caldas, ni de cuál fundamento físico lo respalda, ni de para qué lo obtuvo, como si fuera cosa corriente su uso: deseo de ocultar lo que no le conviene es lo que allí se nota.

Y en cuanto a Caldas, esa confrontación abierta con Humboldt lo entusiasmó, le dio confianza en sus ideas, respaldadas por sus experiencias: "Yo había suscrito con el mayor gusto a una autoridad tan respetable. Si hubiera

<sup>7</sup> Humboldt, A von (1982) En las páginas 51 a y 73 a se encuentran notas alusivas a esas medidas.

<sup>8</sup> Caldas (1912) página 54.

<sup>9</sup> Caldas (1912), páginas 39 y 40.

<sup>10</sup> Caldas (1912) página 40.

<sup>11</sup> Caldas (1912) página 40.

<sup>12</sup> Caldas (1912) páginas 40 y 51.

<sup>13</sup> Caldas (1912) página 41.

autoridad contra la experiencia<sup>14</sup>," escribe Caldas motivado por la duda de Humboldt a creer en una temperatura fija de ebullición cuando la presión es la misma. Bien por el americano seguro de sí mismo y que no se deja confundir por el viajero. En su entusiasmo redacta una memoria titulada "Ensayo de una memoria titulada sobre un nuevo método para medir la altura de las montañas por medio del termómetro y el agua hirviendo<sup>15</sup>" de la que saca en limpio copias que envía a Antonio Arboleda, a José Ignacio de Pombo y a Mutis. En cuanto a la lección que le da a Humboldt, Caldas era la persona que en ese momento podía en el mundo darla. El era quien estaba en la frontera de ese conocimiento pues él había trabajado, el primero, esa realidad concreta de la América tropical, que permite esa perfección, así eso lo ignoraran en Europa y así Caldas ignorara que allá no tenían por qué saberlo. Esa frontera era débil y la incursión de Caldas apenas una escaramusa de validez local. A Humboldt por su parte se atribuye haber ya en esos días traspasado en América la frontera del conocimiento en otro sector de ese frente de batalla; haber descubierto las mareas atmosféricas, durante su permanencia en los llanos de Venezuela, de lo que naturalmente el sibilino barón no contó nada a Caldas. Sí le dijo de "la influencia de la luna sobre el barómetro, descubrimiento debido a Mutis"<sup>16</sup>, pero como Humboldt, descalificó el trabajo barométrico de Mutis en Santafé al anotar en su diario, -que Caldas leyó, pues en forma subrepticia y clandestina se lo mostraba Bonpland, su compañero de habitación-, que "el barómetro de Mutis es un termómetro de Ammotons"<sup>17</sup>, el asunto parece otro truco del barón. Y aquí aparece una particularidad del señor von Humboldt: Elogia sin límites a Mutis como botánico, en especial antes de la visita a Santafé; el desacreditado y burla vendrán cuando ya se encuentre lejos de Santafé. Lo elogia en algo en que Humboldt no tiene mucho que decir: botánica; para eso trajo un botánico a América, Bonpland, al que por demás olvida en su diario donde sólo lo menciona para poner de manifiesto cómo le estorban las demoras por debilidad o enfermedad del francés. A Mutis lo desacredita en algo en lo que el barón aspira a tener renombre: haber descubierto las mareas atmosféricas; debe entonces deshacerse de rivales, Mutis y Caldas, cuando hay de por medio opción creativa. Como Humboldt irá al lado de Bonpland en los descubrimientos

botánicos, e irá de primero (Humboldt, Bonpland, Kunth), le conviene opacar al segundo.

De Caldas hizo elogios en la Astronomía, campo en el que ninguno de los dos estaba haciendo nada creativo: ambos eran dos hábiles practicantes de métodos corrientes para determinar coordenadas geográficas de lugares, usando las posiciones de los astros; nada de rivalidad creativa y por consiguiente es posible el elogio, pero cuando lo encontró como rival creativo, en la física atmosférica y en la nivelación de las plantas, silencio, desinformación, referencia vaga y, en su momento, desinformación engañosa. Claro que mucho de esto está consignado en textos de Humboldt que no fueron revisados para ser publicados, pero por lo mismo muy dicentes en lo referente a su personalidad. Cuando Caldas, que sabía por carta recibida en un mismo correo que Mutis autorizaba el que lo acompañara en el resto de viaje, le preguntó si había recibido tal noticia, el barón le dijo: "no me dice nada el señor Mutis, no me ha escrito sobre el viaje de usted", otra vez desilusión de Caldas y otro arrepentimiento del prusiano por la mentira: "mi amigo, yo he mentado a usted: el señor Mutis me habla a la larga del asunto, pero yo, que he resuelto viejar solo, no quería dar a usted esa pesadumbre"<sup>18</sup> su determinación era no llevarlo como compañero. Cero y van dos. Enterado Caldas de la influencia de la Luna en el barómetro, y para ese importante descubrimiento, resolvió iniciar un diario con medidas horarias de la presión atmosférica. Las que un día 10 de julio de 1802 hizo en Quito, las dejó consignadas en una carta<sup>19</sup>. Vio entonces que para perfeccionar su método, debía realizar aún mucho trabajo y, lo que no debe dejar de tenerse en cuenta, emplear en ello mucho tiempo, tratándose de un sólo observador en todo un virreinato, además ocupado en recogerle quinas al señor Mutis, sin opción de hacer registros continuos durante al menos un año en lugares diversos y conocer así el régimen de mareas atmosféricas en todo su territorio. Debía realizar observaciones a más bajas y a mayores elevaciones, cosa que tenía muy en claro: "¡Qué grado de perfección adquirirá esta teoría con observaciones sobre el Chimborazo!... Para darle la última mano es preciso ir al nivel del mar... Guayaquil, al pie, se puede decir, del inmenso Chimborazo"<sup>20</sup>. Pero entonces la relación ya no será lineal, o encontrará otra, esa sí, casi lineal, pero no ya entre temperatura de ebullición y altura

<sup>14</sup> Caldas (1912) página 41.

<sup>15</sup> A lo que ya se ha hecho referencia en las notas previas.

<sup>16</sup> Caldas (1912) página 56.

<sup>17</sup> Caldas (1978) Carta No. 60.

<sup>18</sup> Caldas (1978) Carta No. 63.

<sup>19</sup> Caldas (1978) Carta No. 69.

<sup>20</sup> Caldas (1912) página 54 y 55.

de la columna barométrica. Sus proyectos, motivaron que recomendara a Mutis suspendiera la remisión de la "memoria" a Cavanilles para hacerla pública<sup>21</sup>. Publicación que Caldas esperaba se hiciera antes del regreso de Humboldt a Europa. Había también cometido un error de observación: en Tagualó y Quimsacruz, sopló para quitar los vapores de agua hirviendo que rodeaban el termómetro. Los resultados de esas medidas le dieron diferencias entre las alturas barométricas leídas y las calculadas por la fórmula por lo que Caldas se desilusionó del asunto. Más tarde retomó el interés y realizó después varias operaciones de nivelación barométrica, una con observación simultánea de temperatura ambiente en Cartagena, y referida al nivel del mar<sup>22</sup>. En su informe al virrey prometió continuar en el asunto de su método<sup>23</sup>. En 1818, en forma póstuma, su memoria fue publicada en Europa, en Burdeos<sup>24</sup>. El interés en ese continente creció y muchas de las condiciones para una determinación más exacta de la temperatura de ebullición materializaron en el diseño de un aparato por Regnault, que él denominó hipsómetro, y también en los avances teóricos de la termodinámica. Así mismo se definieron las condiciones de observación: el agua debe ser químicamente pura. El vapor no debe tener vestigios de aire, así que no soplar para retirar esos vapores. En esas condiciones la tensión del vapor depende únicamente de la temperatura<sup>25</sup>. En la América tropical, donde la nivelación barométrica e hipsometría tienen opción, se realizaron trabajos para establecer el régimen de presión barométrica y preparar tablas que permitían compensar las fluctuaciones debidas a las mareas atmosféricas. Trabajos notables en este sentido fueron realizados en Colombia por Boussingault, Tomás Herrán y Juan de Dios Carrasquilla; en Venezuela, por Hann, Ugueto y por el Dr. Eduardo Rohl, en el Observatorio de Cagigal de Caracas. Esos trabajos dieron por resultado la publicación por Eduardo Rohl de tablas de corrección a la lectura barométrica para cada hora del día y la noche y para cada uno de los meses del año<sup>26</sup>. En Colombia el ingeniero y

físico Darío Roza Martínez publicó unas tablas para el uso del barómetro y el hipsómetro, basados en una buena parte en el trabajo previo de Rohl. Por esos años también se realizaron en Puerto Rico observaciones que dieron lugar a tablas de corrección como las que se encuentran por ejemplo en el manual de Meteorología editado por Berry, Bolla y Beers en 1945; ellas registran la corrección con intervalos de 4 horas para cada una de las 4 "estaciones" del año, a las que están acostumbrados los autores de esos textos<sup>27</sup>. Muy recientemente, Jesús Antonio Eslava, ha publicado un trabajo denominado "Régimen en la presión barométrica en Colombia", muy útil para entender la viabilidad del método de Caldas (Eslava, 1995).

¿Qué es lo que les pasa entonces a los europeos?. Lo que les ocurre es que en las zonas templadas y en especial en la del hemisferio norte con sus grandes masas continentales y menores espacios oceánicos, los fenómenos ciclónicos atmosféricos cobran gran importancia. En ellos pueden presentarse diferencias de la presión del orden de 30 milibares entre el centro y los límites de esos meteoros, que recorren esas regiones con velocidad de mil a dos mil kilómetros por día, de modo que en un lugar dado esas fluctuaciones pueden ocurrir de un día para otro, en forma aleatoria pero previsible si no se despega la mirada del barómetro. En esas regiones ese aparato se usa para predecir la llegada del mal tiempo asociado con esos fenómenos, cuando la presión está bajando o en caso contrario, predecir la llegada del buen tiempo. Esos trastornos borran cualquier regularidad de las mareas atmosféricas y hacen tenerlas en cuenta para la nivelación barométrica. También esas variaciones aleatorias sirvieron para confundir sabios.

Retornemos ahora a Darío Roza Martínez. Este investigador, además de las tablas hipsométricas, presenta una fórmula y unas indicaciones que conforman un método para medir la altura de las montañas, con coeficiente constante de muy buena aproximación en un rango muy amplio de elevaciones. Resulta que a medida que se asciende, a iguales diferencias de la temperatura de ebullición van resultando diferencias de longitud de la columna barométrica cada vez menores y a diferencias constantes de presión atmosférica corresponden variaciones cada vez mayores de las diferencias de altura. En la primera relación el logaritmo de la presión es función del inverso de una temperatura; en la segunda la diferencia de presión es

<sup>21</sup> Había pensado que su "Memoria" se publique por separado o en los "Anales de Literatura" del Abate Cavanilles. (Caldas, 1912) página 51.

<sup>22</sup> (Caldas 1912) páginas 384 a 386

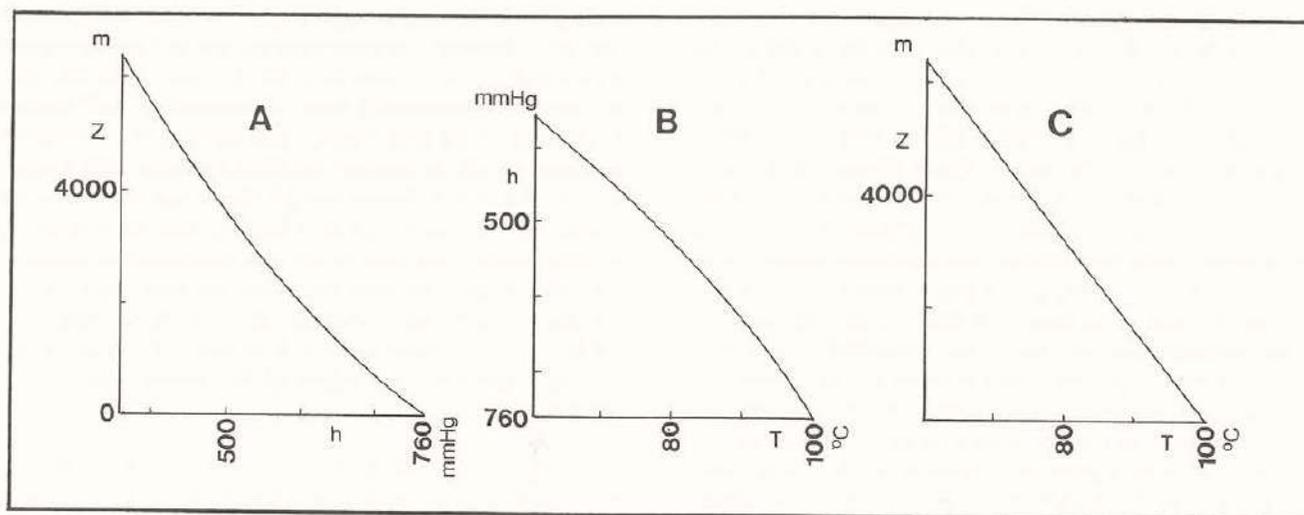
<sup>23</sup> Publicada por la imprenta de Lavallo Joven y Sobrino, Burdeos, 1919

<sup>24</sup> Caldas (1978) Carta No. 134

<sup>25</sup> Rohl, E. (1941), Nuevas Tablas Barométricas, Caracas. Allí se citan los trabajos de John y los de Ugueto.

<sup>26</sup> Roza, Darío y Aparicio, Tomás (1944): Tablas y Fórmulas para uso del Hipsómetro y para la Refracción Atmosférica. Bogotá 1944.

<sup>27</sup> Jenkins, G.R. (1945) "Diurnal Variation of the Meteorological Elements", en Handbook of Meteorology", Berry, F.A., Bolla, E., y Beers, N.R., editores, New York.



**A. La relación clásica entre la presión atmosférica y la elevación de un lugar**

**B. La relación entre temperatura de ebullición y altura de la columna de mercurio en el barómetro.**

El coeficiente hallado por Caldas que relaciona linealmente esas cantidades es una primera aproximación de alguna validez entre 1500 y 4000 metros de altura, basado en medidas tomadas en Popayán (1760 m) y en cerros vecinos a Paispamba (3300m). Error máximo del orden de 1,6 líneas; Caldas no se hubiera contentado con eso. El coeficiente de Caldas es la gradiente entre esa relación en la altura intermedia de 2770m. De todos modos Caldas necesitaba B1: Una representación de la Fórmula Antoine, con término de segundo grado que es:

$h = 1304.46 - 37.50 25T + 0.320572T^2$ , válida sólo entre 80 y 100°C. El error máximo es algo menor de 1mm de mercurio en la columna.

**C. La relación entre la temperatura de ebullición y elevación**

Es una relación cuasilineal que le permite a Darío Rozo proponer la siguiente fórmula:

C1:  $Z = 318,3 (100-T) + 10$ . Entre las 8 y las 11am, el término 10, se toma como 0; entre las 2 y las 6 pm se toma como 20. El error máximo entre 0 y 6400 m es de 3,2 m.

C2: Una representación basada en las tablas de Darío Rozo, válida para T entre 80° y 100°, con error mínimo de un metro, pero inválida fuera del rango, es:

$Z = 32106.87 - 324.1934T + 0,0324T^2$ . La manera atmosférica debe corregirse en la temperatura de ebullición (Tabla Y, Rozo & Aparicio, 1944).

función del logaritmo de las diferencias de elevación; la relación directa entre temperatura de ebullición y elevación de montañas evita los logaritmos y puede entonces representarse muy bien por una aproximación lineal. Pero es a esta relación a la que el señor Barón asigna dos coeficientes, uno para alturas de 0 a 1.000 metros y otro para alturas hasta 7.000 metros. Sus valores son 357 metros de elevación por grado centígrado para el primer caso y 304 para el segundo, números sin ningún valor. El que sirve es el de Darío Rozo 318.3. El método con coeficiente constante no era el de Caldas: es el de Darío Rozo, con una corrección de la marea atmosférica aplicada a la elevación obtenida. En sus tablas hipsométricas, donde el coeficiente no es constante, pero casi lo es, el doctor Rozo aplica la marea atmosférica como corrección que afecta la lectura del termómetro.

Espero que estas notas le permitan a Caldas sacudirse algo de los escombros que le cayeron encima durante el

bombardeo de historia internista de la ciencia europea, que le hicieron Albis y Martínez (1994).

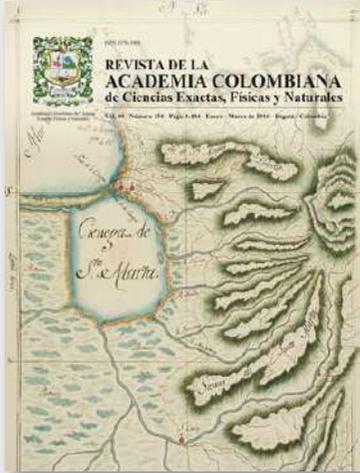
EPILOGO - Ya pasó de moda el uso de tablas, hoy se construyen aproximaciones polinomiales, válidas para un amplio rango que representan las funciones con un mínimo error máximo, distribuido a lo largo del rango de validez, ello conseguido por las propiedades de los polinomios de Chebyshev. Para contribuir a la serie de fórmulas inútiles, he preparado dos: Para Caldas, una aproximación con término de segundo grado de las tensiones del vapor de agua y las temperaturas de esos vapores, basada en la fórmula Antoine<sup>28</sup>. Para mi profesor de Astronomía y Geodesia, ingeniero y físico Darío Rozo, otra, también con término de segundo grado, que liga

<sup>28</sup> Riddick, J. A., Bunger, W.B., (1970) "Organic Solvents", en *Techniques of Chemistry*, II, Weissberger, A., editor. Tercera edición, New York.

temperatura de esos vapores de ebullición y altura de los lugares. La última representa los valores de elevación de su tabla con error menor de 90 centímetros. La primera representa las alturas de la columna del barómetro con un error menor del milímetro de mercurio; en ambas el rango de alturas es el del virreinato de don Francisco José de Caldas: de Guayaquil al Chimborazo.

### Bibliografía

- Albis, V.S., & R. Martínez-Chavanz. 1994. Las investigaciones Meteorológicas de Caldas, En : Francisco José de Caldas, Bogotá
- Caldas y Tenorio, F. J. 1912. Obras de Caldas, recopiladas y publicadas por Eduardo Posada, Bogotá. Incluye : "Observaciones sobre la verdadera altura del Cerro de Guadalupe que domina esta ciudad, dirigidas a los editores del *Correo curioso*, "julio y agosto de 1801", páginas 1-11. "Ensayo de una Memoria sobre un nuevo método de medir la altura de las montañas por medio del termómetro y el agua hirviendo, seguida de un Apéndice", abril de 1802, páginas 25-47. "Memoria sobre el origen del sistema de medir montañas y sobre el proyecto de una Expedición científica", abril de 1802, páginas 49-60. "Elevación del pavimento del salón principal del Observatorio de Santafé de Bogotá" páginas 383-386.
- Caldas y Tenorio, F. J. 1978. "Cartas de Caldas", publicadas por la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Bogotá.
- Eslava, J. A. 1995. Régimen de la presión atmosférica en Colombia. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Alvarez Lleras No. 8.
- Jenkis, G. R. 1945. Diurnal Variation of the Meteorological Elements, en : "Handbook of Meteorology", New York.
- O' Connor, J.F. 1945. Displacements of Pressure Systems en : "Handbook of Meteorology", New York
- Rohl, E. 1941. Nuevas Tablas Barométricas preparadas especialmente para las Determinaciones Altimétricas en Venezuela y otras regiones Tropicales, Caracas.
- Rozo, D. & T. Aparicio. 1944. Tablas y fórmulas para uso del Hipsómetro y para la refracción atmosférica. Bogotá.



### Portada

**Título:** Provincias Unidas de la Nueva Granada. De orden del Gobierno General por el Con. Francisco José de Caldas, Coronel del Cuerpo Nacional de Yngenieros, lámina 13

Fuente número 32 del tomo de "Geografía en la Independencia" de la Colección Bicentenario. La fuente es un lámina que hace parte de un mapa general de las Provincias Unidas de la Nueva Granada en 1815, en particular de la Ciénaga de Santa Marta y el territorio circundante a esta. La fuente da una idea de la importancia de la cartografía en los tiempos de la primera República en la Nueva Granada.

Tomado de: <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-239570.html>

## Caldas, matematización de la naturaleza y sentimiento telúrico

Con motivo de conmemorarse en el próximo mes de octubre el bicentenario de la muerte de Francisco José de Caldas (1768-1816), la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y naturales ha venido adelantando desde el año pasado, en conjunto con universidades, bibliotecas, museos y otras instituciones académicas y científicas, distintas actividades tendientes a recordar aspectos de la vida y la obra del personaje histórico que sin duda alguna más contribuyó a la promoción de la cultura científica en los primeros momentos de instauración de nuestra República. A estas actividades se suma ahora la Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales al dedicar a la figura de Caldas el diseño de las portadas de los números publicados en el volumen 40 de este año.

Entre todos sus méritos, la posteridad le ha reconocido a Caldas la capacidad y el talento con los cuales adelantó sus mediciones y cálculos en la Nueva Granada. En este campo Caldas se destacó por aprovechar al máximo libros e instrumentos que él mismo se supo proporcionar después de ingentes dificultades. Humboldt se encuentra entre quienes más contribuyeron a proyectar esta imagen de Caldas. A su llegada a estas regiones de los Andes, Humboldt percibió el genio de Caldas y lo relacionó con el sentimiento telúrico que alentaba la preocupación de los eruditos criollos por el conocimiento del entorno natural y para ello aprovechó las observaciones científicas legadas por los expedicionarios europeos. Estas ideas se encuentran en el más conocido de los elogios de Humboldt a Caldas, en carta enviada a Mutis a su paso por Popayán el 10 de noviembre de 1801 (Hernández de Alba, 1983).

Poco después Caldas tendrá la oportunidad de conocer esta opinión de Humboldt cuando el prusiano le muestra algunos de los apartes de su diario en el encuentro que tienen en Quito. Caldas lo transcribe, lo traduce del original en francés y, por supuesto, lo divulga ampliamente a través de su red de amigos y corresponsales. Este es el texto según la versión francesa transcrita por el mismo Caldas (Carta a Mutis del 6 de abril de 1802, ver: (Caldas, 1978); comparar con la traducción castellana en p.151):

*“Este Caldas es un prodigio en astronomía. Nacido en las tinieblas de Popayán y sin haber ido nunca más allá de Santafé, ha construido barómetros, un sector, un cuarto de ciclo en madera. Mide meridianos y latitudes mediante gnomones de 12 a 15 pies. ¡Qué no habría hecho este joven hombre en un país con más medios, en donde no hay que aprender todo por sí mismo! Las obras de Bouguer y de La Condamine han tenido una influencia singular sobre los americanos de Quito a Popayán. El territorio (sol) de este país ha llegado a ser clásico y podría decirse que esto tiene que ver con una característica telúrica (sol natal).”*

En este texto de legitimación del talento científico de Caldas como miembro destacado de la élite científica criolla, Humboldt señala dos características de la práctica de esta misma élite a comienzos del siglo XIX. En primer, lugar la naturaleza peculiar de la empresa científica en las periferias dado su alejamiento de los centros metropolitanos. Si ser autodidacta era el recurso para superar las precariedades de la formación en las instituciones educativas del estado colonial, en todo caso su peso predominante en las prácticas científicas locales las ponía en riesgo de separarse de las redes internacionales de investigación y sanción del conocimiento. La *soledad del erudito criollo* hacía más meritorio su talento, pero al mismo tiempo era un obstáculo para desplegar a fondo la creatividad de manera razonable. La invención de Caldas del hipsómetro es, tal vez, el ejemplo más representativo. El modelo lineal empleado por Caldas para calcular las alturas de los lugares por medio de las correlaciones entre medidas del termómetro y del barómetro era anacrónico con respecto al modelo exponencial europeo (básicamente de Saussure y De Luc) que Humboldt ya conocía cuando Caldas le explicó el suyo en el encuentro de Quito en noviembre de 1801 (Arboleda, 2007).

La segunda característica del criollismo científico, según Humboldt, era un cierto *optimismo telúrico* que movía a los criollos a encontrar razones propias para la realización del saber en las condiciones del espacio geo-cultural local. En el contexto de la cita anterior, Humboldt se refiere a la gran influencia sobre “los americanos de Quito a Popayán” de las obras de Bouguer y La Condamine con los resultados de la expedición al Ecuador para medir un grado de meridiano y validar la teoría newtoniana de la figura de la tierra. Humboldt estaba impresionado por la manera como los criollos adecuaban e incorporaban las observaciones científicas de los misioneros europeos en la selección e investigación de problemas sobre el territorio de la Nueva Granada. En su paso por Popayán (si no con anterioridad en sus charlas con Mutis en Santafé), Humboldt recibió testimonios sobre las motivaciones, modalidades y resultados de los trabajos astronómicos de Caldas, en particular la fundamentación de sus actividades de reconocimiento científico del territorio en dos obras con las que estaba a todas luces familiarizado y a las cuales confería mucha autoridad y confianza: las *Observaciones astronómicas* (Juan & Ulloa, 1748), y la *Figure de la Terre* (Bouguer, 1744). Sus lecturas de las *Observaciones* fueron decisivas, por ejemplo, para que Caldas pudiera construir el cuadrante de círculo con el cual identificó el anillo de Saturno, los satélites de Júpiter y finalmente determinó la posición de Popayán.

En otro elogio de Caldas incluido en su *Diario* de 1810 (citado en: (Bateman, 1978; p. 85)), Humboldt retoma estos testimonios y destaca que el sentimiento telúrico o pulsión de conocimiento basado en la explicación de las propiedades del espacio geográfico local fue un motor de creatividad en Caldas. Ello le permitió, incluso, ir más allá de las descripciones

incompletas de las obras de este género que se esmeró en consultar. Refiere Humboldt la admirable competencia de Caldas en la apropiación del estado del arte en el conocimiento astronómico para la determinación de la latitud y longitud de las alturas de ciertos lugares de la Nueva Granada empleando para ello instrumentos construidos por él mismo:

*“El señor Caldas, de quien no se elogiará bastante el celo por el progreso de la geografía (...) observó la latitud de Gigante con instrumentos construidos por él mismo, a saber un cuarto de círculo de 16 pulgadas, y un gnomon de cinco pies...Para fijar la longitud, el señor Caldas observó con cuidado extremo, el eclipse de luna del 3 de diciembre de 1797, se sirvió para esto de un anteojo acromático de treinta pulgadas y de un buen reloj.”*

Humboldt hace mención de la circunstancia de que Caldas haya vinculado, con las mediciones de Gigante, la observación del eclipse total de luna del 3 al 4 de diciembre de 1797, un acontecimiento científico al cual los astrónomos europeos le habían conferido una especial importancia. Pero en las condiciones locales, esta observación tenía una significación adicional en términos geográficos, socioeconómicos y en la propia posición profesional de Caldas. En lo geográfico, era un medio para establecer la longitud de Gigante y poder determinar, a partir de allí, otras latitudes más importantes por medio de triangulaciones. Los cálculos de Gigante tenían igualmente una connotación social: hacían parte del trabajo de levantamiento de la carta de la provincia de Timaná, con el cual debía, finalmente, resolverse el contencioso de límites entre los cabildos de La Plata y Timaná. Era claro para Caldas y los cabildantes que tales disputas fronterizas no podían zanjarse consultando el género ya anacrónico de mapas descriptivos como el elaborado por Piedrahita en el siglo XVII.

En cuanto al interés personal de estas mediciones, hay que recordar que para Caldas y otros miembros de la élite de científicos criollos, la apropiación social del conocimiento astronómico y geográfico apuntaban al mismo tiempo a la búsqueda de legitimidad con respecto al Estado y a apuntalar sus roles en la categoría socio profesional emergente. El contrato para elaborar este mapa le brindaba la primera oportunidad de vender sus servicios profesionales como geógrafo a las administraciones locales, en una carrera que iba a conducirlo, a la muerte de Mutis, a ocupar la dirección del Observatorio Astronómico de Santafé. La figura de Caldas, el astrónomo cuyos méritos intelectuales y profesionales fueron elogiados por Humboldt, no podría comprenderse en su real dimensión histórica, si no se tuvieran en cuenta el propósito que caracterizó su práctica científica: ser útil en la ciencia y con la ciencia al doble proyecto social de la élite criolla (Arboleda, 1994). Esta idea se encuentra presente en varios de sus escritos. Por ejemplo, en el siguiente extracto del prefacio del almanaque de 1811, año I de la independencia de la Nueva Granada (Caldas, 1996):

*“Observar el cielo por observarlo sería una ocupación honesta, pero no pasaría de ser una curiosidad estéril que llenase los momentos del hombre ocioso y acomodado. Este observador sería inútil, y la Patria lo miraría como un consumidor de quien no esperaba nada. Nosotros no queremos representar este papel en la sociedad: queremos que nuestros trabajos astronómicos mejoren nuestra geografía, nuestros caminos y nuestro comercio.”*

## **Bibliografía**

- Arboleda, L.C.** (1994). Ciencia y nacionalismo en la Nueva Granada en los albores de la revolución de independencia. En L. C. Arboleda & S. Díaz-Piedrahita (Eds.), *Francisco Joseph de Caldas y Thenorio. 1768-1816* (pp. 139-145). Bogotá: Molinos-Velásquez editores.
- Arboleda, L. C.** (2007). Caldas y la Matematización de la Naturaleza. La querrela con Humboldt sobre el hipsómetro. En A. Escovar & M. S. Reyna (Eds.), *Popayán: 470 años de historia y patrimonio* (pp. 119-135). Bogotá: Letrarte Editores.
- Bateman, A.** (1978). *Francisco José de Caldas. El hombre y el sabio. Su vida-Su obra*. Cali: Biblioteca Banco Popular.
- Bouguer, P.** (1749). *La figure de la terre, déterminée par les observations de Messieurs Bouguer & de la Condamine*. Paris: Jombert.
- Caldas, F. J.** (1942). *Semanario del Nuevo Reino de Granada*. 3 vols. Biblioteca Popular de Cultura Colombiana. Bogotá: editorial Kelly.
- Caldas, F.J.** (1978). *Cartas de Caldas*. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Caldas, F. J.** (1996). *Obras completas de Francisco José de Caldas*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Hernández de Alba, G.** (1983). *Archivo epistolar del sabio naturalista José Celestino Mutis*. Bogotá: Instituto de Cultura Hispánica.
- Humboldt, A. von** (1982). *Alexander von Humboldt en Colombia. Extractos de sus diarios. Auswahl aus seinen Tagebuchern*. Edición bilingüe. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales – Academia de Ciencias de la República Democrática Alemana. Bogotá: Publicismo ediciones.
- Juan J. & Ulloa A. de** (1748). *Observaciones astronómicas y físicas hechas por orden de su magestad en los reynos del Perú de las cuales se deduce la figura y magnitud de la tierra y se aplica a la navegación*. Madrid: Juan de Zúñiga.

## **Luis Carlos Arboleda**

Coordinador

Grupo de Historia y Filosofía de la Ciencia

Académico correspondiente

Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

## Las mariposas de Francisco José de Caldas y Thenorio



Jorge Reynolds Pombo es un enamorado de la naturaleza, de la vida y de la obra del sabio Caldas, su pariente por el lado Thenorio. Es esta la razón por la cual heredó de su madre, la señora Rosa Pombo de Reynolds, una colección de insectos y mariposas que pertenecieron a Francisco José de Caldas y Thenorio, razón por la cual, las conserva desde hace muchos años.

Lino de Pombo, pariente de Reynolds en sexta generación, nació en Cartagena, tuvo mucho que ver con Caldas, eran muy amigos y cuando se vino para Bogotá ya estaban planeando la forma de cómo sacar a los españoles del país. Rafael Pombo, probablemente conoció a Caldas pero fue de su padre de quien recibió mucha información. Rafael Pombo vivió casi 20 años en Nueva York y a su regreso, heredó una buena fortuna por lo que se dedicó a comprarle a la gente objetos del sabio Caldas. De esta forma hizo una colección y dentro de lo comprado estaba su escritorio. A su muerte y puesto que Rafael era soltero, los recuerdos de Caldas se repartieron entre sus sobrinos nietos; uno de los cuales era Jorge

Pombo, abuelo de Jorge quien había sido nombrado albacea de su testamento pero quien murió 8 días después de Rafael Pombo ya que durante los discursos en el cementerio desarrolló una pulmonía, y en esa época la pulmonía era prácticamente mortal. Fue entonces cuando nombraron a otra persona de la familia, en fin... por lo que finalmente la mamá de Jorge heredó el escritorio con sus cajas y todo.

Las cajas se encontraron en el escritorio del Sabio Caldas, que hoy es el escritorio de Jorge. La historia de todo esto comienza en la ciudad de Bogotá, en la casa de la carrera 13 con calle sexta, la casa donde él había nacido y como lo habían hecho otras cinco generaciones.

Frente a estas cajas, se resolvió que lo primero de todo sería realizar su limpieza, se procedió a abrirlas y a remover la enorme capa de polvo, a pesar de que se veían más o menos bien los colores, pero ya con la limpieza esto cambió totalmente, fueron como seis meses de este trabajo llevado a cabo una vez por semana.

Una de las cosas curiosas fueron los vidrios de las cajas, vidrios hechos a mano, en ese tiempo todavía no existían las máquinas para pulir y el tamaño de los vidrios era muy pequeño, además se anotaban las ondulaciones porque no eran totalmente planos. En una caja, Ángela Botero, esposa de Jorge, miró con cuidado y después de quitar la capa oscura que tenía encima, encontró un montón de arabescos dorados en todo el marco de las cajas, además y hasta donde era posible también se hizo una reconstrucción en el fondo de las cajas, las que tenía papel cromado (estaño), no se le quitó el papel cromado, sólo se arreglaron las cajas.

Alfredo Bateman nos contó en 1948 y 1952, Francisco José de Caldas nació en Popayán en el año de 1768, inició sus estudios en el seminario de su ciudad natal, en 1788 viajó a Santa Fe para continuar sus estudios en el Colegio Mayor del Nuestra señora del Rosario para viajar en 1801 a Quito, con el objeto de defender un pleito de su familia. Volvió ese mismo año hasta Ibarra (Ecuador) para encontrarse con Alexander von Humboldt, en cuya compañía hizo varias excursiones por los alrededores de Quito, y permanecieron

juntos algún tiempo en los Chillos, casa de campo del Marqués de Selva Alegre. Los estudios que Caldas llevara a cabo durante sus viajes estaban enfocados a realizar observaciones con el barómetro, la brújula, y el termómetro; midió así la altitud de varios sitios, y fijó las coordenadas geográficas de muchos lugares; también experimentó para descubrir si un insecto era venenoso, entre otros interesantes temas.

Decidimos estudiar las dos cajas en el apartamento de Jorge, por dos razones: la primera por la importancia histórica que tenían estos insectos y segundo porque ese era el lugar donde éstas se encontraban, por lo que el trabajo de curaduría se realizó allí.

En las cajas de insectos de Caldas, encontramos mariposas, cucarrones, libélulas, polillas, abejas y avispa, las que se calcula llevaban más o menos unos doscientos años sin que tales cajas se abrieran por primera vez. Esto lo comprobamos porque en la base de las cajas no habían más agujeros producto de los alfileres que tenían los ejemplares para sujetarlos, Jorge narra “Me acuerdo que en mi casa durante toda la vida desde que yo estaba muy pequeño, ahí estaban los dos marcos, cuando las miraba mi mamá me decía: - Estas cajas vienen por herencia del sabio Caldas, fue una colección que él hizo. - Cuando lo fusilaron, abrieron la casa, la gente entraba y cogían lo que quisieron, eso era: el motín de herencias “

Encontramos en total 106 insectos, divididos en dos cajas, una con 40 y la otra con 66. Los insectos se encontraban pinchados con un alfiler de la época, ya que su forma y textura no correspondían con los recientes por que los alfileres de ahora son los que se utilizan para la costura, no sirven para preservar insectos porque se oxidan muy rápido y esos alfileres tampoco eran entomológicos que están elaborados en acero inoxidable con cabeza de nylon.

Inicialmente le tomamos fotos a las dos cajas, antes de ser abiertas por primer vez, para después volver a dejar los insectos en sus lugares originales; así fue como nos dimos a la tarea de comenzar la limpieza de cada uno de los insectos, con mucho cuidado, primero utilizamos un pincel muy fino, para no quitarle las escamas a las mariposas; ya que las alas de las mariposas están cubiertas de unas escamas muy pequeñas. El polvo que íbamos recolectando de los ejemplares fue guardado en un vial, algunas mariposas y demás insectos fueron sopladados con aparatos de limpiar lentes de las cámaras de fotografía, los cucarrones, abejas fueron también limpiados con pincel y luego les dimos una baño con una solución contra hongos hasta lograr sus brillos naturales.

Actualmente continuamos con el estudio de estos insectos.

### **M. Gonzalo Andrade-C**

Profesor Asociado

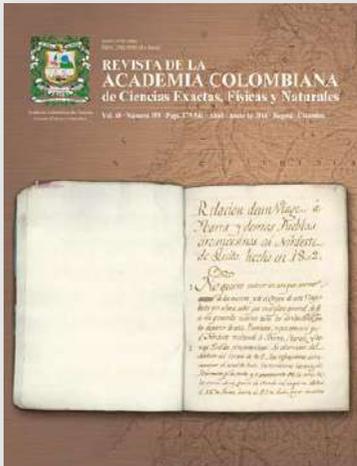
Curador colección de mariposas

Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia

Miembro de Número, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

La reproducción de la portada fue autorizada por los académicos Jorge Reynolds Pombo y M. Gonzalo Andrade-C

## Un manuscrito póstumo e inédito de 200 años: Cuaderno de viajes y observaciones de Francisco José de Caldas entre 1802 y 1807



Francisco José de Caldas nació en Popayán a comienzos del mes de octubre de 1768 y murió en Bogotá 48 años después, en 1816, a finales del mismo mes de octubre.

Doscientos años después de su muerte, la Pontificia Universidad Javeriana pudo recuperar en Francia uno de sus cuadernos manuscritos, con doce estudios de viaje y observaciones científicas que abarcan los siguientes temas y folios:

- 1- *Relacion de un Viage à Ybarra y demas Pueblos circunvesinos al Nordeste de Quito hecho en 1802* (28)
- 2- *Aves* (35)
- 3- *Quito* (8)
- 4- *Descripción casa Marqués de Selva alegre en Chillo* (3)
- 5- *Huerto y jardín de Chillo* (1)
- 6- *Viage a las pirámides y base de Yaruqui* (15)
- 7- *Viage a Pitchincha* (28)
- 8- *Viage al Panecillo* (4)
- 9- *Materiales para la Memoria sobre los árboles de Quina* (1)
- 10- *Determinación del término de la nieve perpetua en las cercanías del ecuador* (5)
- 11- *Determinación del término de la vegetación en las cercanías del ecuador* (Trigo, Cinchona, Spondias, Tabaco, *Cocos butyracea*, *Bambusa exandra*, *Caucho* (*Ficus*), *Heliconia*, *Canelo* (*Laurus cinamomoides*), *Grandes cocos de Cali* (*Cocos nucifera*), *Chuquiraga*, *Musa* (*Plátano*), *Theobroma cacao*) (13)
- 12- *Trabajos geodésicos sobre Ymbabura* (4)

Los contenidos de estos doce estudios están registrados en 118 folios manuscritos, además de 76 folios en blanco que los separan en un volumen encuadernado en 1802.

La amplitud temática que revelan estos títulos se amplía considerablemente al seguir folio tras folio su contenido, muy rico en conceptos y mediciones originales. El análisis detallado de cada uno de ellos revela nuevas apreciaciones de Caldas sobre su entorno en la primera década del siglo XIX, y permite fundamentar nuevas hipótesis sobre el alcance de sus trabajos a partir de su vinculación a la Expedición Botánica a mediados de ese mismo año de 1802, cuando aún vivía en los territorios que hoy hacen parte del Ecuador.

Estos trabajos son particularmente significativos en lo que se refiere a la geografía de las plantas, materia que se ha asociado usualmente al nombre de Alexander von Humboldt, pero que, gracias al detalle de las observaciones de este diario, puede asociarse también a Francisco José de Caldas como su gestor simultáneo.

La primera noticia de este cuaderno manuscrito se encuentra en el inventario de la biblioteca de Caldas elaborado en mayo 22 de 1816, algo más de cinco meses antes de su fusilamiento en Bogotá. La segunda mención se halla en el avalúo “de lo que quedaba de esta biblioteca” el 18 de junio, menos de un mes después, cuando Caldas se registró como “emigrado”, dos semanas antes de ser apresado en su hacienda de Paispamba, al sur de Colombia.

Los 12 estudios de este manuscrito inédito hacen parte de una serie total de 44 textos caldasianos fechados entre 1795 y 1808 que se han podido registrar hasta hoy, es decir que configuran cerca de la tercera parte de sus estudios antes de iniciar la publicación del *Semanario del Nuevo Reyno de Granada*, antes del fallecimiento de José Celestino Mutis, quien se convirtió en su protector a partir de 1802, y antes de cumplir 40 años.

Un buen complemento de estos 44 textos, varios de ellos aún inéditos, son las 32 cartas que Caldas escribió a Mutis en el curso de su vida, las cuales fueron editadas en 1978 en la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, gracias a la coordinación de Alfredo Bateman y de Jorge Arias de Greiff.

La Pontificia Universidad Javeriana pondrá este manuscrito inédito a disposición del público general y de los académicos interesados en el 2017, una vez haya sido debidamente digitalizado y analizado en profundidad por un número plural de profesores.

**Alberto Gómez Gutiérrez, PhD FLS**

Director Instituto de Genética Humana

Facultad de Medicina

Pontificia Universidad Javeriana

# Caldas y el gran cometa de 1807

J. Gregorio Portilla

Observatorio Astronómico Nacional, Facultad de Ciencias, Sede Bogotá, Universidad Nacional de Colombia

## Resumen

Se analizan las observaciones que realizó Francisco José de Caldas del gran cometa de 1807. A partir de distintas observaciones realizadas por astrónomos europeos, así como del conocimiento de los elementos orbitales del cometa, se calculó su trayectoria y se comparó con lo que observó Caldas, en particular, sobre su observación del 26 de septiembre de 1807, la que incluye coordenadas. Se discuten algunos aspectos tales como la forma como calculó las coordenadas del cometa así como la descripción morfológica del mismo. Se infiere la existencia de algún fenómeno atmosférico que dificultó, para Caldas, la observación adecuada de la cola del cometa. © 2017. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.

**Palabras clave:** Caldas, F. J.; Cometa; Gran cometa de 1807.

## Caldas and the great comet of 1807

### Abstract

Observations of the great comet of 1807 carried out by Francisco José de Caldas are analyzed. Starting from astronomical observations obtained by European astronomers as well as the knowledge of the orbital elements, the trajectory of the comet is calculated and then is compared with those reported by Caldas, in particular that of the 26 of september of 1807 which includes coordinates. Items such as how Caldas calculated the coordinates along with morphological description of the object is discussed. We infer the existence of some type of atmospheric phenomena which hindered, for Caldas, the ideal observation of the tail. © 2017. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.

**Key words:** Caldas, F. J.; Comet; Great comet of 1807.

## Introducción

Francisco José de Caldas (1768-1816), natural de Popayán, realizó estudios superiores en leyes entre 1788 y 1791 en el Colegio del Rosario de Santafé de Bogotá al cabo de los cuales obtuvo el título de Bachiller de Derecho y Filosofía. Probablemente por problemas de salud o insatisfacción, no continuó sus estudios, que le hubieran permitido conseguir el título de Licenciado y de Doctor en derecho y realizar una distinguida carrera como jurisperito. En su lugar optó por una vida de estudio en diversos aspectos de las ciencias naturales tales como astronomía, botánica, geografía, meteorología, etc. Dado el enorme resago que tenía el continente americano en materia científica con relación a Europa y, por ende, la ausencia total de programas académicos en tales tópicos (la mayoría de los cuales, en el país sólo vendrían a crearse casi siglo y medio después) la apropiación del conocimiento que hace Caldas de tales temas los hace de forma completamente autodidacta, asimilándolos de los libros que podía encargar y adquirir.

Algunas pistas sugieren que para 1792, esto es, inmediatamente después de sus estudios de derecho, y ya de regreso

en Popayán, estaba asimilando conocimientos astronómicos. Entre 1793 y 1794 ejerció en Popayán varias labores relacionadas con su profesión pero se ve obligado a suspenderlas debido a su delicado estado de salud. Se sabe que para mediados de 1795 trabaja como buhonero (vendedor de ropa itinerante) y que al año siguiente hace un viaje a Santafé cuyo propósito, a parte del comercial, es adquirir libros e instrumentos científicos.

Sus avances en asimilar conocimientos astronómicos son notables entre 1796 y 1798. Construye gnomones y cuartos de círculo para determinar latitudes así como observa eclipses de Luna y Sol como también emersiones y ocultaciones de los satélites de Júpiter para determinar longitudes. Su experticia es tal que, en 1801, Alexander Von Humboldt, en su paso por Popayán, alaba sus determinaciones de longitud. Enterado José Celestino Mutis de la existencia de Caldas, lo vincula a la Expedición Botánica y decide construir un observatorio astronómico en los terrenos anexos a la Casa de la Expedición.

### Correspondencia:

J. Gregorio Portilla, [jgportillab@unal.edu.co](mailto:jgportillab@unal.edu.co)

**Recibido:** 16 de enero de 2017

**Aceptado:** 16 de marzo de 2017

Para ese entonces Caldas está más inclinado a la botánica, la que cultiva con gran pasión. Para finales de 1805, a su regreso a Santafé y proveniente de la provincia de Quito, se le encarga la parte astronómica de la expedición —que él acepta un tanto a regañadientes (ver **Caldas**, 2016, carta 127, pág. 286)— para lo cual hará del observatorio su lugar exclusivo de trabajo.

Allí realiza observaciones astronómicas tendientes a determinar la posición geográfica de la edificación así como numerosas medidas meteorológicas. Su inclinación al periodismo científico y, luego, al periodismo político como también su acercamiento al grupo de criollos con propósitos emancipadores lo hace descuidar casi que por entero sus labores científicas. Las diferencias entre criollos por la manera de conducir al país y la intención de reconquista por parte del imperio español obligó a Caldas a practicar la ingeniería militar. Habiendo sido exitoso, en sus inicios, el proceso de reconquista, Caldas es capturado y fusilado a finales de 1816.

La historiografía ordinaria se refiere a Caldas como astrónomo, botánico, meteorólogo, geógrafo, periodista e ingeniero militar. Es lugar común que tales actividades las realizó con tal ahínco y profundidad que era inevitable agregarle a la postre el mote de “sabio”. Sin embargo, si se examinan con cuidado sus trabajos científicos publicados se encuentra que, en lo que se refiere a la astronomía, no hay ningún artículo o escrito que se dedique por entero a tal área del conocimiento. Varias memorias que, se sabe por sus cartas, redactó o estaba en proceso de culminar sobre aspectos netamente astronómicos, no lograron sobrevivir a los tumultuosos sucesos de las guerras de independencia o, cuanto menos, se encuentran perdidas. Además se infiere, por el poco material que sobrevivió, que sus conocimientos astronómicos eran básicos y que, a causa de su escaso dominio de las matemáticas, sus conocimientos de la mecánica celeste (para la época, el área de la astronomía que se encontraba en un notable desarrollo) eran, a lo sumo, rudimentarios.

El asunto de fondo es que Caldas no veía con buenos ojos la práctica de la astronomía *per se*, esto es, el estudio de los cuerpos que integran el universo con propósitos de conocer su origen, evolución, constitución, movimiento, etc. En su lugar, Caldas contempla la astronomía como una herramienta subsidiaria de la geografía (modernamente diríamos tanto de la geodesia como de la topografía). Una muestra clara de esa visión es esta: “*Observar el cielo por observarlo, sería una ocupación honesta; pero no pasaría de una curiosidad estéril que llenase los momentos del hombre ocioso y acomodado. Este observador sería inútil, y la Patria lo miraría como un consumidor de quien no esperaba nada. Nosotros no queremos representar este papel en la sociedad: queremos que nuestros trabajos astronómicos mejoren nuestra geografía, nuestros caminos y nuestro Comercio*” (**Caldas**, 1966, p. 183).

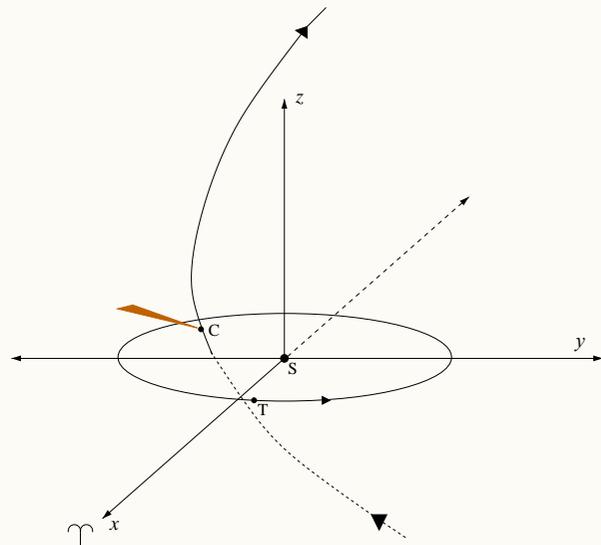
Y esa visión utilitarista de la astronomía se ve reflejada en casi todos los trabajos en los que Caldas aborda la observación de un cuerpo celeste. Los eclipses de Luna y de

Sol, las inmersiones y emersiones de los satélites del planeta Júpiter, los pasos del Sol y de estrellas por el meridiano del observador y el paso de Mercurio por en frente del disco solar tienen todos un común denominador: sirven para ubicar la posición geográfica del observador. Sólo se conoce una excepción: la observación, más o menos detallada, de un cuerpo celeste, la cual incluye la determinación de sus coordenadas celestes junto con la descripción morfológica del mismo. Tal objeto es el gran cometa de 1807.

El propósito de esta comunicación es, entonces, estudiar la observación que realizó Caldas del gran cometa de 1807 para que, de ese modo, se puedan inferir algunos aspectos de la experticia de Caldas en astronomía. En la primera sección describimos el descubrimiento y lo que conocemos de tal cometa; en la segunda se exponen las observaciones de Caldas; en la tercera sección se discuten las mismas y, finalmente, la última sección contiene las conclusiones.

### El cometa C/1807 R1

Este cometa comenzó a ser observado en Europa en la segunda semana de septiembre de 1807. Se atribuye la primera detección del objeto, el 9 de septiembre, a un monje de nombre Parisi (**Russell**, 1852) ubicado en la población siciliana de Castrogiovanni (actual Enna). Por su trayectoria, debió ser observado con anterioridad por numerosas personas situadas en el hemisferio sur (ver figura 1) pero no se han hallado registros al respecto. Parisi se le adelantó por casi dos semanas al gran astrónomo francés Jean-Louis Pons, quien lo observó el día 21. Pons, como se sabe, llegó a convertirse en el mayor descubridor de cometas de todos los tiempos (**Hockey**, 2007).



**Figura 1.** Posiciones del cometa (C) y de la Tierra (T) con respecto al Sol (S) en un sistema de coordenadas rectangular eclíptico heliocéntrico donde el eje  $x$  apunta hacia el punto vernal ( $\gamma$ ) y el plano  $xy$  es la eclíptica. Específicamente se muestran las posiciones relativas del cometa C/1807 R1 y la Tierra para el día 26 de septiembre de 1807. La curva muestra la trayectoria del cometa, segmentada (antes de pasar por la eclíptica) y continua (cuando la atravesó).

Ese mismo día se reportaron observaciones hechas por Seth Pease desde los Estados Unidos así como de J. C. Thulis en Francia. El siguiente reporte se realizó cinco días después por parte de un profesor de matemáticas en la población de Vesoul, en Francia quien lo observó el 26.8 de septiembre; el día siguiente lo observaron también en Francia J. Vidal y H. Flaugergues. H. Pigott lo observó en Inglaterra el 28; H.S. Huth en Alemania el día siguiente y tanto Eule como González lo observaron desde Alemania y España, respectivamente, el día 30 (Kronk, 2003).

La órbita del cometa fue determinada por Bessel con base en cerca de 70 observaciones comprendidas entre el 22 de noviembre de 1807 y el 27 de marzo de 1808. En un principio asumió trayectoria parabólica, como era lo rutinario para las órbitas cometarias, pero la trayectoria resultante no satisfizo algunos puntos observacionales; al asumir órbita elíptica, tener en cuenta las perturbaciones de los planetas y aplicar el método de los mínimos cuadrados, recientemente inventado por Gauss, Bessel logró satisfacer todos los puntos observacionales. Esto es significativo, pues de ese modo el C/1807 R1 se convirtió en el segundo cometa, después del célebre cometa de Halley, que se demostró que era periódico. Los elementos orbitales del objeto, reportados por Bessel, se encuentran en la Tabla 1 (Kronk, 2003).

**Tabla 1.** Elementos orbitales del cometa C/1807 R1 determinados por Friedrich Bessel asumiendo órbita elíptica. Las coordenadas angulares están referidas al equinoccio medio y eclíptica del 2000.0.

Elemento	Valor
Distancia pericéntrica ( $q$ )	0.646124 (u.a.)
Excentricidad ( $e$ )	0.995488
Inclinación ( $i$ )	63.1762°
Longitud del nodo ascendente ( $\Omega$ )	269.4837°
Argumento de lat. del pericentro ( $\omega$ )	4.0970°
Tiempo del paso por el pericentro ( $t_0$ )	19.2389 sep. 1807

El semieje mayor  $a$  del cometa en unidades astronómicas (u.a.) es, entonces:

$$a = \frac{q}{1 - e} = 143.2012 \text{ u.a.},$$

y el periodo sideral  $T$  dado por:

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{GM_{\odot}}} a^{3/2} \approx 1713 \text{ años},$$

siendo  $\sqrt{GM_{\odot}} = 0.01721 \text{ u.a.}^{3/2} \text{ d}^{-1}$ , donde  $G$  es la constante de Cavendish ( $G = 6.673 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-2}$ ) y  $M_{\odot}$  es la masa del Sol ( $1.998 \times 10^{30} \text{ kg}$ ).

Por lo tanto, el cometa es de largo periodo y sólo retornará al sistema solar interior hasta alrededores del año 3520.

En cuanto a la morfología que presentaba el cometa, vale la pena mencionar la que aportó el astrónomo alemán Johann

Sigismund Huth quien, como ya se dijo, detectó el cometa el 29 de septiembre. Él registró que la cola del cometa “*estaba situada casi en la dirección del ecuador... En el reflector el cuerpo del cometa aparecía como una bola perfecta del tamaño de Júpiter con solo una ligera coma*”. También comentó que la cola estaba agudamente definida cerca de la coma, pero rápidamente difuminada y era sólo de unos 5° de largo con un ancho de unos 0.5° en su extremo (Kronk, 2003).

El cometa pudo seguir observándose a simple vista durante los meses de octubre y noviembre y algunos observadores alcanzaron a verlo sin ayuda de instrumentos ópticos hasta mediados del mes de diciembre. Huth reportó que a comienzos del mes de octubre la cola se dividió en dos componentes: una, de forma recta, con un largo de unos 6° y la otra curvada no tan larga como la primera. Otro astrónomo alemán, Heinrich Olbers, notó, para la tercera semana de octubre, que la componente recta llegó a alcanzar 10° mientras que la componente curvada era más corta, ancha y brillante con una longitud de unos 4.5°.

### Caldas observa el cometa

Sólo se conocen tres fuentes en las que se menciona que Caldas observó el cometa C/1807 R1. La primera es el “número cero” del *Semanario del Nuevo Reyno de Granada* en la que el editor da a conocer la “interesante y curiosa” noticia de la aparición del cometa en los cielos vespertinos de la ciudad. En tal emisión, y previo a esta noticia, el editor solicita el permiso formal para la impresión del *Semanario* y describe los temas y contenidos que tendrá tal revista. La elaboración aparece con fecha del 4 de octubre de 1807. Pero, tan solo hasta el 3 de enero del siguiente año aparecería publicado el primer número del *Semanario* con un trabajo de Caldas titulado “Estado de la Geografía del Virreinato de Santafé de Bogotá con relación a la economía y al comercio” (ver anexo 1 de Nieto (2007)).

El “número cero” es relativamente poco conocido no siendo incluido en trabajos que, supuestamente, tienen por objeto dar a conocer el contenido total de los artículos del *Semanario* (Caldas, 1942) o sus obras completas (Caldas, 1966). Transcribimos a continuación la noticia del cometa tal y como apareció (con las modificaciones ortográficas pertinentes):

*Pareciéndole al Editor interesante y curiosa la siguiente noticia, ha querido publicarla antes de dar principio a su Semanario.*

*Desde el 23 de setiembre se advirtió al fin de la constelación de la Virgen un cometa, y se comenzó a observar el 25 en el Observatorio astronómico de esta Capital. El encargado de este establecimiento D. Francisco Joseph de Caldas ha comenzado una serie de observaciones, y el 26 fijó el lugar del nuevo astro para 6 hor. 37 min. 17 seg. tiempo verdadero del meridiano del Observatorio: el resultado fue*

*Declinación austral..... 1 grad. 53 min. 12 seg.  
Ascensión recta..... 217 grad. 57 min. 00 seg.  
Longitud geocént..... 7 sig. 6 grad 19 min. 59 seg.  
Latitud boreal..... 12 grad. 25 min. 25 seg.*

*El cuerpo del cometa pareció bastante terminado, y del diámetro de Marte poco más o menos. Su luz era rojiza, débil, y como dentro de nieblas. El núcleo estaba rodeado de una atmósfera luminosa prolongada en abanico hacia la parte opuesta al Sol, y cuya fuerza disminuye por grados insensibles hasta desaparecer. Esta ráfaga de luz, que puede llamarse barba por preceder al cometa en su curso era oblicua, y seguía la dirección de la Eclíptica; en fin su longitud pareció de 38 a 40 minutos.*

*Las observaciones que se han hecho, y que siguen haciéndose en el Observatorio, nos enseñarán el curso, distancia, órbita, etc. de este bello cometa. D. Francisco Joseph de Caldas se propone seguirle hasta su desaparición, e informar al público del resultado de sus trabajos. Mucho ha sentido este observador no haberlo advertido antes pero procurará llenar este vacío con las numerosas observaciones que actualmente ejecuta<sup>1</sup>.*

La segunda fuente la constituye una de sus cartas dirigidas a Santiago Arroyo. Éste vivía para la época en Popayán y se constituyó, para Caldas, en su confidente científico y personal más cercano. En carta del 6 de noviembre de 1807, Caldas le escribe, entre otras cosas:

*... Es verdad que este astro ha llenado mis momentos ha más de un mes, y creo no le dejaré hasta su total desaparición. El tiempo falta para calcular todos los elementos de mis observaciones; pero las verá con el tiempo. Desde su aparición ha disminuido constantemente de diámetro y de luz. La cola que estaba en la inclinación de la eclíptica el 23 de septiembre, está hoy al contrario y vuelta al Norte. El abanico que formaba se ha dilatado más; esta es la forma que hoy tiene. Su curso es bien caprichoso; se vio en Virgo, cortó el ecuador entre el 28 y 29 de septiembre, pasó al Monte Menelao, tocó en la cabeza del Serpentario, y está ahora sobre el dorso de Hércules. Quién sabe dónde desaparecerá!... (carta 115, pág. 264, de Caldas (1978)<sup>2</sup>).*

Una corta mención del cometa está contenida en la carta del 6 de febrero de 1808, también dirigida a Santiago Arroyo, en la que menciona que:

*... Mi cabeza padeció con el cometa y ya estoy restableciéndome... (carta 120, pág. 279 de Caldas, 2016).*

La tercera fuente la constituye el número 32 del *Redactor Americano del Nuevo Reyno de Granada*<sup>3</sup> con fecha del 19 de marzo de 1808. Para ese entonces, y como ya vimos, el cometa ya había desaparecido por completo y había dejado de ser noticia. Sin embargo, el editor consideró incluirlo como novedad en razón a que ya disponía de información proveniente del extranjero con relación al cometa. La nota comprende dos partes. La primera consiste en reproducir, al pie de la letra, la nota ya publicada en el “número cero” del *Semanario* con excepción tanto de la nota introductoria como

del último párrafo; sin embargo, no se alude a que tal texto ya había aparecido en otro periódico ni contiene información adicional de las observaciones que realizó Caldas. La segunda parte contiene noticias de observación del cometa en observatorios europeos, pero se da a entender que tal comunicación es una publicación proveniente de Filadelfia con fecha del 29 de diciembre de 1807. Como pie de página hay un dato interesante por parte del redactor: *me consta que sin instrumento alguno, y sólo con la simple vista lo percibió desde el diez de septiembre un sujeto de esta ciudad de Santafé, y también otro en la de Cartagena, según carta remitida de allí.*

## Discusión

Si bien es cierto que Caldas no es el primero en reportar la observación de un cometa desde el virreinato de la Nueva Granada (véase Moreno (2005) para una descripción de observaciones anteriores), sí es el primero en reportar las coordenadas de un cometa para un instante de tiempo dado lo suficientemente precisas como para ser tenidas en cuenta en un proceso de determinación orbital tal y como se hacía a inicios del siglo XIX.

Lamentablemente, y en contradicción con lo que prometió tanto a sus lectores en el “número cero” del *Semanario* como con Arroyo, Caldas nunca publicó, comunicó o hizo mención del cúmulo de observaciones subsecuentes que realizó del cometa C/1807 R1 a lo largo de septiembre hasta, probablemente, noviembre de 1807. Algo parecido a un diario o libreta de apuntes donde anotó tales observaciones no se ha encontrado y lo más probable es que haya desaparecido para siempre. De modo tal que, para una discusión rigurosa de sus observaciones, sólo contamos con las coordenadas arriba registradas.

Comparando la información contenida en ambas fuentes se evidencia que Caldas, en efecto, comienza a observar el cometa a partir del 23 de septiembre (desde quien sabe qué lugar); sin embargo, se deduce que sólo desde el 25 de septiembre Caldas lo comienza a observar propiamente desde el Observatorio y que sólo hasta el día siguiente (26), contando con la instrumentación adecuada, puede determinar su ubicación mediante coordenadas ecuatoriales. Coincidentalmente, ese día (o más exactamente el 26.81 TU) es cuando el cometa estuvo más cerca de la Tierra a una distancia de 1.1533 u.a. Por la fecha de observación se infiere que Caldas merece ser incluido entre los primeros observadores de dicho cometa, al igual que se constituye en el más meridional de todos los observadores que registró sus coordenadas.

El cometa era visible desde Santafé unos 20 a 30 minutos después de la puesta de Sol desde los primeros días de septiembre (contando con las propicias condiciones climatológicas). De haber existido alguien a la alerta, una especie

<sup>1</sup><http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/historia/semanario/indice.htm> (accesado el 5 de diciembre de 2016).

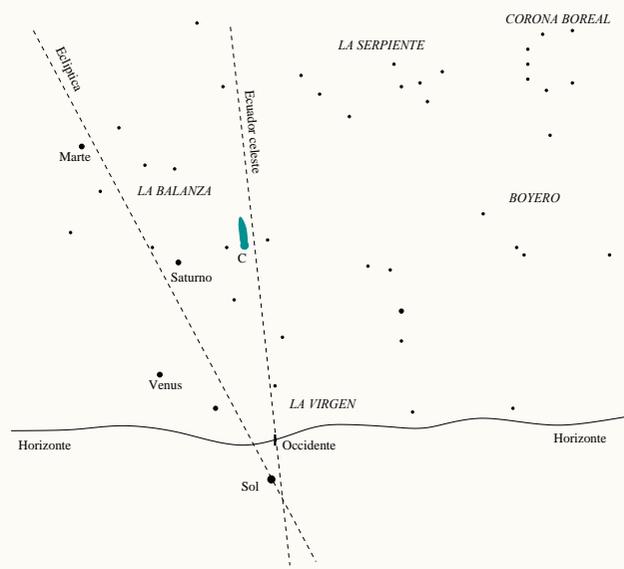
<sup>2</sup>Para esta carta no se ha referenciado el libro más actualizado (Caldas, 2016) en razón de que tal versión presenta, en dicha carta, algunos errores de digitación que cambian ligeramente el sentido de la misma.

<sup>3</sup><http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/hemeroteca-digital-historica/el-redactor-americano-periodico-del-nuevo-reyno-de-granada> (accesado el 5 de diciembre de 2016).

de “centinela del cielo” (que Caldas no lo era), era bien posible distinguirlo desde Santafé en tales fechas muy cerca del horizonte occidental. Recuérdese que alguien alcanzó a observarlo desde Santafé desde el 10 de septiembre, apenas un día después de la primera observación reportada por alguien en el mundo. Agravando el asunto, todo parece indicar que la sociedad santafereña de ese tiempo no es que fuera muy proclive a la observación del cielo. El conocido diario que llevaba **Caballero** (1946) de comienzos del siglo XIX, en el que registraba diversidad de aspectos de la sociedad de su tiempo (incluyendo la anotación de algunos fenómenos naturales) no se refiere para nada en absoluto al cometa.

Caldas establece el tiempo de la observación del 26 de septiembre en tiempo solar verdadero, que corresponde al ángulo horario del Sol en ese instante, esto es,  $H_{\odot} = 6^h 37^m 17^s$ . Con ayuda de un programa de computador hemos reproducido el cielo en esa noche<sup>4</sup>. Se reprodujo la bóveda celeste tal y como estaba para un observador ubicado en unas coordenadas de latitud y longitud, respectivamente, de  $\phi = 4^{\circ} 35' 46''$  y  $\lambda = 74^{\circ} 04' 39''$  (coordenadas del Observatorio respecto al elipsoide WGS84) de modo tal que el Sol tuviese un valor de ángulo horario de  $6^h 37^m 17^s$ . La ascensión recta del Sol (referida al equinoccio y eclíptica media de la fecha) era de  $\alpha_{\odot} = 12^h 10^m 43^s$  de lo que se infiere inmediatamente que el tiempo sideral local era igual a  $H_{\gamma} = 18^h 48^m 0^s$ . Para tal fecha la ecuación del tiempo es de  $8^m 36^s$ , así que el tiempo solar medio, para el meridiano del Observatorio Astronómico, fue de  $18^h 28^m 41^s$ . Una descripción de una porción de la esfera celeste como se veía para un observador en Bogotá puede verse en la figura 2.

Es curioso que Caldas, al ubicar las coordenadas del cometa, haya hecho la observación aun cuando el cielo no estaba ennegrecido por completo, pues en ese instante apenas el Sol tenía una altura de  $-9^{\circ} 23'$ . Para el instante en cuestión las coordenadas horizontales (azimut y altura) del cometa eran:  $A \approx 265^{\circ} 39'$ ,  $h \approx 25^{\circ} 33'$ , lo que quiere decir que el cometa aun estaba lo suficientemente alto sobre el horizonte como para ser observado adecuadamente al menos por otros 45 minutos. Probablemente Caldas consideró que más tarde se podría malograr la observación. Ignoramos el tipo de instrumentación con la que hizo la observación pero, probablemente, fue un refractor pequeño de la casa Dollond que, se sabe, habían al menos dos en el Observatorio por aquellos años. Caldas debió contrastar la observación con respecto a un atlas celeste para que, de ese modo, estimara las coordenadas ecuatoriales. Ignoramos cual atlas pudo haber sido. En los varios inventarios de la biblioteca de Caldas que se encuentran en **Hernández de Alba** (1986) (y un tanto más simplificado en **Díaz** (1997)) no aparecen registrados atlas celestes, lo que dice muy poco en realidad, ya que Caldas pudo llevarlos consigo cuando salió de Santafé o fueron sujetos a la destrucción o al robo cuando ingresaron violentamente las tropas de Bolívar al Observatorio en la toma de la ciudad en diciembre de 1814.



**Figura 2.** Posición del cometa (C) en el horizonte occidental para un observador ubicado en Santafé de Bogotá a las  $18^h 28^m 41^s$  (tiempo solar medio referido al meridiano del Observatorio Astronómico) del día 26 de septiembre de 1807. El horizonte, que se ha descrito como una curva continua ondulada, no representa el horizonte real.

Pero tales cartas celestes bien pudieron haber sido o el atlas celeste de Flamsteed (**Fortin**, 1776) o el Uranographia de **Bode** (1801) o incluso ambos. Humboldt, en su estadía en Quito, le recomendó a Caldas la adquisición del primero (ver pág. 259 de **Díaz** (1997)) y es muy posible que así lo hiciera. Y, de haber sido el Uranographia, Caldas contaba entonces con uno de los mejores atlas con que los astrónomos podían disponer en aquel tiempo.

En la tabla 2 están registradas, en notación moderna, las coordenadas ecuatoriales y eclípticas que dedujo Caldas cuando ubicó la posición del cometa en sus cartas. Simplemente como aclaración, la longitud eclíptica, como la reportó Caldas en el “número cero” del *Semanario*, aparece, como ya vimos, como: 7 sig. 6 grad 19 min. 59 seg. Quiere decir que el cometa se encontraba a una longitud de  $7 \times 30^{\circ} + 6^{\circ} 19' 59'' = 216^{\circ} 19' 59''$  ya que cada signo zodiacal (contado a partir del punto vernal y sobre la eclíptica) se asumía con una extensión de  $30^{\circ}$ .

Algo que puede desprenderse de los valores que calculó Caldas es que, al ser extraídas de las cuadrículas de un atlas (como cualquiera de los dos citados arriba) no pueden aparecer al segundo de arco (como lo escribe Caldas) pues no es posible derivar las coordenadas a ese nivel de detalle a partir de las mismas; si acaso, a fracción de minuto de arco. Adicionalmente, todo parece indicar que tanto el par ecuatorial (ascensión recta ( $\alpha$ ), declinación ( $\delta$ )) como el par eclíptico (longitud eclíptica ( $\lambda$ ), latitud eclíptica ( $\beta$ )) los dedujo cada uno por aparte. Tal procedimiento se puede hacer sin mayor

<sup>4</sup>Se ha utilizado, para tal efecto, el programa Voyager 4 de la empresa Carina Software.

inconveniente, dado que los atlas en aquellos años disponían de cuadrículas apropiadas tanto sobre el ecuador celeste como sobre la eclíptica.

**Tabla 2.** Coordenadas ecuatoriales y eclípticas reportadas por F. J. Caldas en el instante 6 hor. 37 min. 17 seg. tiempo verdadero del meridiano del Observatorio del 26 de septiembre de 1807.

Coordenadas	Valor
$\delta$	$-01^{\circ}53'12''$
$\alpha$	$14^h31^m48^s$
$\lambda$	$216^{\circ}19'59''$
$\beta$	$12^{\circ}25'25''$

Ello explica porque, desde el punto de vista de alguien familiarizado con la astronomía de posición, los valores de la tabla 2 difieren, digamos, de las coordenadas eclípticas que se podrían calcular a partir de las coordenadas ecuatoriales<sup>5</sup> o al revés. Como es bien sabido, bastaría con extraer un solo par coordenado a partir del atlas y calcular, con las ecuaciones de la trigonometría esférica, el otro par. Pero Caldas opta por no hacerlo así lo que a la postre genera valores que no son equivalentes. A manera de ejemplo, si se desea calcular la longitud eclíptica a partir de los valores de ascensión recta y la declinación dados por Caldas y utilizar la expresión (Portilla, 2009):

$$\lambda = \tan^{-1} \left( \frac{\sin \delta \sin \varepsilon + \cos \delta \cos \varepsilon \sin \alpha}{\cos \alpha \cos \delta} \right),$$

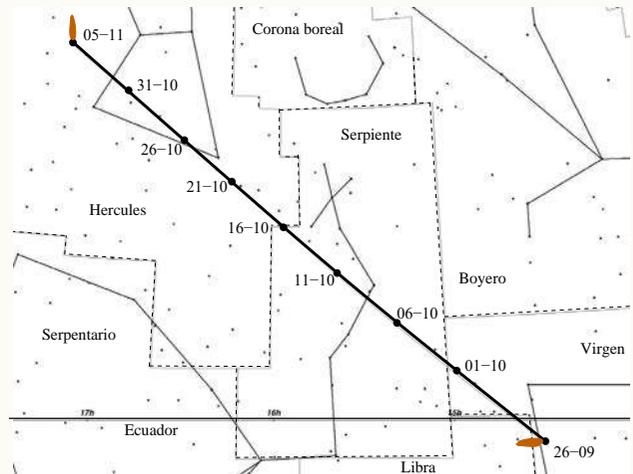
es preciso, para tener el valor de  $\lambda$  que reporta Caldas, utilizar un valor de  $\varepsilon = 22^{\circ}43'45''$ , el cual es demasiado bajo. En cambio, si se utiliza el valor de  $\varepsilon = 23^{\circ}27'53''$  se obtiene un valor de  $\lambda = 216^{\circ}12'18''$ , el cual es unos 7.5' más bajo que el que obtiene Caldas.

Al dejar al margen aspectos tales como la incertidumbre en el uso apropiado de las escalas de tiempo así como el desconocimiento de la fecha del equinoccio de referencia del atlas que usó Caldas, al introducir los elementos orbitales del cometa contenidos en la tabla 1 en el programa Voyager 4 y reproducir las coordenadas ecuatoriales del objeto correspondientes al instante 6 hor. 37 min. 17 seg. del 26 de septiembre de 1807 de tiempo verdadero del meridiano del Observatorio, tal programa arroja lo siguiente:  $\alpha = 14^h31'21''$ ,  $\delta = -01^{\circ}55'38''$  (equinoccio instantáneo de la fecha), lo que indica un error cercano a los 6 minutos de arco en ascensión recta y menos de dos minutos en declinación.

Con relación a la información contenida en la carta del 6 de noviembre dirigida a Arroyo, lo que narra Caldas sobre la ubicación del cometa a finales de septiembre y hasta el 6 de noviembre se corresponde con los hechos. En efecto, es posible constatar a través del programa Voyager 4 que la cola del cometa, para la noche del 23 de septiembre, tiene un ángulo

pequeño con relación a la dirección de la eclíptica (asumiendo que la cola está en una dirección opuesta al Sol). El paso por el ecuador celeste se verificó el 28 de septiembre, aproximadamente a las  $18^h23^m$  tiempo local medio con relación al meridiano del Observatorio. Para inicios del mes de octubre, el cometa comienza a aumentar en declinación. El comentario de que pasó por el “Monte Menelao” se explica en razón a que algunos autores entendían como una pequeña constelación con tal nombre a un sector en lo que modernamente constituyen regiones de la constelación del Boyero y la Serpiente; con el tiempo dicha constelación pasó a desuso. El hecho de que el Uranographia registre tal constelación<sup>6</sup> apoya la tesis de que Caldas contara con uno de tales ejemplares. En la figura 3 se puede observar la trayectoria del cometa calculada por el programa Voyager 4 entre las fechas que comentó Caldas en su carta del 6 de noviembre a Arroyo.

Si hemos de creer en el testimonio de Caldas, y nada nos hace pensar de lo contrario, él terminó reuniendo un número importante de observaciones astronómicas del cometa entre finales de septiembre y al menos hasta inicios de noviembre; ello le demandó un gran esfuerzo que incluso llegó a pagar con detrimento de su salud. Sin embargo, tenemos serias dudas de que Caldas hubiese tenido los conocimientos necesarios para determinar la órbita del cometa. Nada en los escritos que le sobreviven indican un dominio de la mecánica celeste que le hubieran permitido obtener los parámetros orbitales y, de ese modo, conocer la forma de la órbita. Lo cierto es que cuando tuvo a su entera disposición el *Semanario* (a inicios de 1809) y bien podía escribir allí lo que quisiera, nunca publicó el resultado de tales observaciones.



**Figura 3.** Trayectoria del cometa C/1807 R1 (curva en negrilla) desde el 26 de septiembre hasta el 5 de noviembre de 1807. Solo se muestra la dirección de la cola (opuesta al Sol) en tales fechas extremas. Los límites de las constelaciones son los actualmente utilizados. La longitud asignada para la cola es sólo por propósitos ilustrativos y no reflejan la verdadera magnitud reportada por algunos observadores europeos.

<sup>5</sup>Tomando un valor específico de la oblicuidad de la eclíptica, que para 1807 era de  $\varepsilon = 23^{\circ}27'53''$  (Farrar, 1827).

<sup>6</sup>El atlas de Flamsteed no la registra.

El hecho de que en el “número cero” del *Semanario* haya prometido a sus lectores nuevas observaciones así como el conocimiento de la órbita sugiere que tales palabras son más bien una reacción precipitada y emotiva frente a su descuido en no haber sido el primero en advertir el cometa. Solo de ese modo se explica que Caldas, a manera de ofrecimiento de disculpas, mencione que “*mucho ha sentido no haberlo advertido antes pero procurará llenar este vacío con las numerosas observaciones que actualmente ejecuta*”. Para una persona quien era conocida en la ciudad como “*el astrónomo*” (ver, por ejemplo, la carta 151, pág. 322 de **Caldas**, 2016) y dado que era bien consciente de que habían santafereños que lo veían con recelo y envidia (ver carta 107, pág. 263 de **Caldas**, 2016), pensó que la promesa de un enorme cúmulo de observaciones en el futuro era la mejor manera de resarcirse, al menos hasta que, como es lo usual, las cosas pasaran al olvido.

En cuanto a la forma del cometa, Caldas comenta que su diámetro es del de “Marte poco más o menos”. Probablemente le pareció que en brillo fueran semejantes ya que la magnitud del planeta rojo era en ese momento de 1.2 y observadores en Europa estimaron la magnitud del cometa para finales de septiembre entre 1 y 2. Caldas observa que el cuerpo del cometa pareció bastante terminado, lo que está de acuerdo con la observación de varios astrónomos europeos. Por lo demás, Caldas menciona, en el “número cero” del *Semanario*, el reporte usual típico de un cometa, describiendo su coma y la cola (aunque no utilizó tales términos) la que describe en dirección hacia la eclíptica y contraria a la del Sol. A la cola del cometa la describe como una “ráfaga de luz, que puede llamarse barba por preceder al cometa en su curso”. Quiere decir con ello que la cola del cometa está en una dirección tal que va precediendo (aunque no exactamente) el camino que va describiendo sobre la bóveda celeste.

A manera de paréntesis, sería además interesante examinar el original de la carta dirigida a Arroyo del 6 de noviembre. Las palabras: “El abanico que formaba se ha dilatado más; esta es la forma que hoy tiene.” hacen pensar que en la margen de las mismas se encuentre un dibujo que describa la forma de la cola y que en las obras que han reproducido las cartas conocidas de Caldas no lo han incluido. También es posible que lo que quiso decir es que la forma de la cola era en “abanico”.

Ahora bien, lo que no se entiende bien es el valor que Caldas asigna a la longitud de la cola: de 38 a 40 minutos ( $\sim 0.7^\circ$ ). Bien es cierto que en ese “número cero” no utiliza el término cola como tal, pues en su lugar utiliza “atmósfera luminosa prolongada en abanico” así como también “ráfaga de luz” y “barba”. Tampoco utiliza el término “coma”. Pero, si se refiere a ésta, sería un valor desproporcionadamente alto para su tamaño. Así que lo más probable es que se refiera, en efecto, a la cola. Pero, entonces, cabe la pregunta: ¿por qué asignó un tamaño tan corto a la extensión de la cola? Se sabe que para finales del mes de septiembre varios observadores europeos estimaron una longitud de la cola que es unas diez

veces más grande que lo que reporta Caldas. Como sólo se dispone de ese dato observacional del 26 de septiembre y, como comentamos atrás, tal observación se hizo todavía con luz crepuscular, se infiere que es posible que tuviera dificultades en observar adecuadamente la verdadera longitud del cometa por falta de contraste. Si esto es cierto, se deduce que no pudo observar el cometa pocos minutos después, pues eso le hubiera permitido observar la verdadera longitud de la cola. Por demás, la falta de contraste no pudo deberse a la luz proveniente de la Luna, ya que para el momento en cuestión ésta se encontraba por debajo del horizonte con una altura cercana a los  $-60^\circ$ .

El reporte que hace Caldas de una cola tan corta para el cometa es inusual. Eso, aunado a que el objeto sólo se percibiera en Santafé hasta el 23 de septiembre (exceptuando la observación que se reportó el 10 de septiembre) cuando, al menos teóricamente, era posible observarlo desde varios días antes, sugiere algún tipo de dificultad en la observación, al menos hacia el horizonte occidental. Los observadores en Europa en esa última semana de septiembre atestiguan una observación de la cola del cometa que, por su extensión y tamaño, muy difícilmente podía pasar desapercibida.

Igualmente dicente es que Caldas, en su carta a Arroyo, en la que sí habla de “cola” propiamente, no menciona la división de la misma en dos. Eso, como vimos, comenzó a observarse en Europa desde inicios del mes de octubre; pero Caldas, que desde finales del mes de septiembre lo observó —presumiblemente— de forma continua hasta al menos el 6 de noviembre, no comenta nada en absoluto con relación a tal hecho. De haber Caldas observado tal fenómeno, por su espectacularidad y relativa rareza, muy difícilmente lo hubiera dejado pasar por alto en comunicación con su amigo.

Todos estos detalles implican dificultad en la observación de la cola en todo su esplendor, lo que puede sugerir la ocurrencia de algún fenómeno que estaba sucediendo en el cielo en los atardeceres santafereños que estorbaba e impedía la adecuada observación del objeto. Algo semejante a una nube de polvo (aerosol estratosférico), bruma recurrente o el humo proveniente de incendios forestales masivos.

La posibilidad de la existencia de una erupción volcánica que dé lugar a un brillo crepuscular (*twilight glow*) que dificulte la observación astronómica no puede descartarse dado que un fenómeno de tal naturaleza se dio en algún momento de diciembre de 1808 (**Guevara-Murua**, 2014). A tal suceso se le denomina la “erupción desconocida”, pues se ignora con exactitud cuando y en donde ocurrió. El mismo Caldas reportó en el *Semanario* (pág. 355 de **Caldas** (1966)) los efectos de esa supuesta erupción. En efecto, allí da a conocer la existencia, para mediados de diciembre de 1808, de una anomalía en la observación del Sol sobre el horizonte, principalmente en el poniente, consistente en una fuerte atenuación de la luz solar<sup>7</sup>; así mismo reportó la imposibilidad de observar estrellas de cuarta y quinta magnitud. Es posible que un fenómeno semejante, pero de menor intensidad, hubiese

<sup>7</sup> **Caballero** (1946) no registra nada de esto en su diario aunque se sabe, por el mismo Caldas, que causó no poca inquietud en unos cuantos santafereños.

tenido lugar unos quince meses antes, lo que podría explicar varios aspectos inusuales de la observación del cometa realizada por Caldas.

Una opción más probable es que aquello que impidió la observación adecuada del cometa sea el conjunto de nubes, al parecer perennes, que se formaban encima del lugar del Salto del Tequendama. Tal cascada está ubicada en el municipio de Soacha, Cundinamarca, y se forma por la caída abrupta de unos 150 metros del cauce del río Bogotá. El salto, ubicado a unos 24 km en línea recta del centro de Bogotá, posee un azimut, visto desde el Observatorio Astronómico, de unos 264°. Una fuente relata cómo era de intensa la formación de las nubes sobre el salto hace dos siglos. **Humboldt** (1982), que estuvo en Santafé en 1801, escribe que visto desde allí “*el punto donde está situado el salto se distingue claramente sobre el horizonte por las espesas nubes que lo cubren constantemente*” (pág. 52,a); y más adelante: “*Yo he visto cascadas más ricas en agua y sin embargo, nunca observé sobre ninguna un nubarrón tan permanente y espeso sobre el Tequendama*” (pág. 68,a).

Entre mediados de septiembre hasta mediados de octubre, las fechas más propicias para observar con mayor esplendor el cometa, el azimut del objeto, visto desde el Observatorio Astronómico, osciló desde un valor de 250° hasta 280°, esto es, una o dos decenas de grados alrededor del punto donde se ubica el Salto del Tequendama. Si existió, durante ese intervalo de tiempo, una acumulación de nubes sobre la región del salto, en particular del tipo cirrus a alturas superiores a los 6 km, para observadores en Santafé el espectáculo del cometa con su cola alargada resultaba particularmente atenuado. Lamentablemente, la no existencia de reportes de observadores en otras zonas del virreinato no permiten arrojar mayor luz sobre el asunto.

## Conclusiones

El reporte que hace Caldas del cometa C/1807 R1 así como una fijación de sus coordenadas celestes realizada el 26 de septiembre de 1807 bien merece ser incluido como uno de los primeros sobre la observación de ese objeto. Es evidente que el relativo desconocimiento del “número cero” del *Semanario* entre los historiadores y astrónomos colombianos de los dos siglos anteriores condujo a que referencias obligadas sobre historiografía cometaria tales como la de **Kronk** (2003) ignoren la observación de Caldas, la que, de paso, se constituye en el reporte más meridional de tal objeto.

La principal observación del cometa C/1807 R1 que realizó Caldas, la del día 26 de septiembre, la hizo todavía con luz crepuscular y coincidió con el momento de máximo acercamiento a la Tierra. Fijó, con relativamente buen tino, las coordenadas ecuatoriales en un atlas celeste. Pero lo hizo también, de forma independiente, con las coordenadas eclípticas. Sin embargo, no se molestó en verificar la equivalencia entre las coordenadas ecuatoriales y eclípticas. Se ignora si era consciente de que tal cálculo se podía hacer y si era de su dominio. Además expresó tales coordenadas al segundo

de arco, lo que no es posible hacerlo contando con los atlas de que disponía. En tal sentido, es muy posible que el atlas que usó haya sido el *Uranographia* de Bode.

El reporte que hace Caldas del desplazamiento del cometa sobre la bóveda celeste desde finales de septiembre hasta comienzos de noviembre es consistente con los elementos orbitales calculados por Bessel. En cuanto al reporte morfológico, se evidencia que Caldas no pudo observar la cola del cometa como lo vieron los astrónomos europeos. Para Caldas la cola tenía una longitud significativamente más corta y conservó su unidad. Esto sugiere la presencia de algún tipo de fenómeno que estorbó la observación. Aquí proponemos dos posibilidades: la primera es la presencia de un brillo crepuscular derivado de una erupción volcánica, lo que implica la existencia de una erupción de corta intensidad acaecida unos 15 meses antes de la denominada “erupción desconocida” de diciembre de 1808. La segunda, y más probable, es la existencia de nubes del tipo cirrus ubicadas a alturas superiores a los 6 km ubicadas sobre la región del Tequendama cuya presencia de nubes era muy notoria en tal zona dos siglos atrás. No puede descartarse, tampoco, la presencia de una bruma espesa presente en el periodo de tiempo de la observación del cometa.

## Agradecimientos

El autor agradece al historiador Iván Felipe Suárez, Director de la Casa Museo Caldas, quien llamó la atención del autor sobre la existencia del “número cero” del *Semanario*. Igualmente, el autor agradece los cometarios de un árbitro anónimo.

## Conflicto de intereses

El autor declara que no tiene ningún conflicto de intereses.

## Referencias

- Bode J. E.** (1801). *Uranographia Sive Astrorum Descriptio*, Berlín.
- Caballero J. M.** (1946). *Particularidades de Santafé*, Biblioteca Popular de Cultura Colombiana, Bogotá.
- Caldas F. J.** (1942). *Semanario del Nuevo Reino de Granada*, vol. 1, Biblioteca Popular de Cultura Colombiana, Bogotá.
- Caldas F. J.** (1966). *Obras Completas de Francisco José de Caldas*, Universidad Nacional de Colombia, Imprenta Nacional, Bogotá.
- Caldas F. J.** (1978). *Cartas de Caldas*, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales & Colciencias, Bogotá.
- Caldas F. J.** (2016). *Cartas de Caldas Ilustradas*, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Asociación de Amigos de la Casa Museo Caldas y Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Bogotá.
- Díaz S.** (1997). *Nueva Aproximación a Francisco José de Caldas*, Academia Colombiana de Historia, Editora Guadalupe, Bogotá.
- Farrar J.** (1827). *An Elementary Treatise on Astronomy*, Hilliard Metcalf and Co., Cambridge.

- Fortin M. J.** (1776). Atlas Céleste de Flamstéed, Approuve par l'Académie Royale des Sciences, F. G. Deschamps, París.
- Guevara-Murua A., et al.** (2014). *Clim. Past.*, **10**, 1707.
- Hernández de Alba G.** (1986). Historia Documental de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada después de la muerte de su director Don José Celestino Mutis 1808-1952, Fundación Segunda Expedición Botánica, Editora Guadalupe, Bogotá.
- Hockey T.** (2007). *The Biographical Encyclopedia of Astronomers*, Springer, Nueva York.
- Humboldt A.** (1982). Alexander Von Humboldt en Colombia. Extractos de sus diarios, Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales & Academia de Ciencias de la República Democrática Alemana, Publicismo y Ediciones, Bogotá.
- Kronk G.** (2003). *Cometography: A Catalog of Comets (Vol. 2: 1800-1899)*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Moreno F.** (2005). *El Astrolabio*, **5**, 18.
- Nieto M.** (2007). Orden natural y orden social: ciencia y política en el Semanario del Nuevo Reyno de Granada, Legis S. A., Bogotá.
- Portilla J. G.** (2009). *Elementos de Astronomía de Posición*, Editorial Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.
- Russell J.** (1852). *The Comets: A Descriptive Treatise Upon These Bodies*, John W. Parker and Son, Londres.

## Homenaje a José Celestino Mutis y a Francisco José de Caldas por los miembros de la Unión Iberoamericana de Madrid



Tomado de: *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* I(1)– Oct-Dic, 1936.

La Unión Ibero-Americana (UIA), fundada el 25 de enero de 1885, tenía su sede en Madrid y fue calificada por el gobierno español en 1890 como “Sociedad de Fomento y Utilidad Pública”. En sus estatutos se apuntaba como propósito de la organización “estrechar las relaciones sociales, económicas, científicas, literarias y artísticas de España, Portugal y las naciones americanas”. Tras su fusión con la Asociación Hispanoamericana se agudizó un sesgo conservador y monárquico de la UIA y, en situación de crisis durante la Segunda República, la guerra civil trajo el fin de la asociación.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Véase: Sepúlveda Muñoz, Isidro (1991) “Medio siglo de asociacionismo americanista español 1885-1936”. *Espacio Tiempo y Forma* 1991; Serie V, 4: 271-290.

## Enfoque y alcance

---

La Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales es una publicación periódica trimestral, multidisciplinaria, que tiene como objetivo dar a conocer artículos inéditos de investigación de alta calidad.

La Revista publica artículos científicos en las áreas de ciencias biomédicas, ciencias del comportamiento (filosofía, psicología, antropología, sociología), ciencias físicas, ciencias naturales (biología, microbiología, botánica, zoología, ecología) ciencias químicas, ciencias de la tierra (geología, medio ambiente) y matemáticas.

Está reseñada en varios índices nacionales e internacionales tales como Actualidad Iberoamericana, Agris, CIRS (*International Center for Scientific Research*), *Current Mathematical Publications*, EBSCO, Dialnet, Historia Mathematica, Index Kewensis, Latindex, Mathematical Reviews, MathSciNet (on line data base), PERIODICA, SciELO Colombia, Online Computer Library Center – OCLC, *Zentralblatt für Mathematik*, *Zoological Record*. Nacionalmente se encuentra reseñada en la base de datos Publindex de Colciencias.

El primer número se publicó en diciembre de 1936, año de creación oficial de la Academia, bajo la dirección del doctor Jorge Álvarez Lleras y hasta el momento se han editado 41 volúmenes.

## Proceso de evaluación por pares

---

Se recibirán solo los manuscritos que cumplan con todos los requisitos que se mencionan en las indicaciones a los autores. Los manuscritos serán evaluados en primera instancia por el editor y los editores asociados de la disciplina correspondiente.

Cada manuscrito será enviado a dos especialistas en el tema, quienes evaluarán y enviarán sus recomendaciones. Este proceso de revisión tendrá una duración aproximada de 90 días.

Los pares académicos pueden adoptar alguna de las siguientes tres opciones: a) aceptación sin modificaciones; b) aceptación con correcciones; c) no aceptación. En caso de desacuerdo de los pares, el original será enviado a un tercer evaluador.

En cualquiera de los casos, el autor será informado y deberá realizar las modificaciones correspondientes en el manuscrito y enviarlo dentro de las cuatro semanas siguientes. Además, deberá enviar un documento en el que responderá, una a una, todas las observaciones señaladas por los evaluadores.

Cuando el autor demore más de 30 días en responder a las sugerencias de los evaluadores, se entenderá que los

autores han retirado el manuscrito en su forma actual y, si se remitiera de nuevo, el Comité Editorial de la Revista lo considerará como un nuevo trabajo.

Los trabajos que sean aceptados se considerarán como propiedad de la **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales** y podrán ser reproducidos total o parcialmente por la Revista.

La Revista no se hace responsable de los contenidos científicos ni de las implicaciones legales de los artículos publicados.

## Ética de la publicación

---

**La Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (RACCEFYN)**, acoge la normatividad internacional definida por el *Committee on Publication Ethics* (COPE). Algunas normas se pueden consultar en:

COPE guidelines on good publication practice:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1753164/>

COPE code of conduct:  
<https://publicationethics.org/resources/code-conduct>

Ver documento pdf (anexo)

## Política de acceso abierto

---

La página web de la Revista ([www.raccefyn.co](http://www.raccefyn.co)) permite el acceso libre y abierto a los artículos con el fin de contribuir a la visibilidad, el acceso y la difusión de la producción científica.

## Directrices para autores

---

### Tipología de los artículos publicados en la Revista

**Artículos originales o artículos de investigación científica y tecnológica:** documento que presenta, de manera detallada, los resultados originales de proyectos de investigación. La estructura generalmente utilizada contiene los siguientes apartes importantes: introducción, metodología, resultados, discusión, conclusiones y referencias.

**Artículos cortos:** documentos breves que presenta resultados originales preliminares o parciales de una investigación científica o tecnológica y, que, por lo general, requieren de una pronta difusión.

**Artículos de posesión o artículos de revisión de tema:** documentos resultantes de una investigación donde se analizan crítica y sistemáticamente, a la par que se integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, centradas en un campo de la ciencia o la tecnología, con el fin de dar cuenta de sus avances y sus tendencias de

desarrollo. Presentar un artículo de revisión constituye un requisito para que un Académico pueda posesionarse como miembro correspondiente o de número.

**Cartas al editor:** posiciones críticas, analíticas o interpretativas sobre los documentos publicados en la revista que, a juicio del Comité Editorial, constituyen un aporte importante a la discusión del tema por parte de la comunidad científica de referencia.

**Comentarios bibliográficos:** son escritos críticos breves sobre libros recientes publicados en las disciplinas de interés de la Revista.

#### Corrección de los autores

#### Fe de erratas

#### Indicaciones a los autores

Los autores deben tener en cuenta las siguientes indicaciones:

1. Los trabajos presentados deberán ser originales y de alto nivel, escritos en inglés o español, y que traten sobre aspectos relacionadas con las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Todos los trabajos aceptados quedarán como propiedad permanente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de manera que la misma podrá publicarlos en formato físico y electrónico, incluyendo la internet. (Ver transferencia derechos de autor).
2. El autor de la correspondencia aceptará mediante comunicación escrita firmada que el manuscrito es un trabajo original, que no ha sido publicado por ningún medio, ni está siendo evaluado para aparecer en otra publicación impresa o electrónica y que, además, ha sido aceptado por todos los autores para su publicación en la Revista. Igualmente, que los derechos de autor no han sido cedidos a nadie con anterioridad. (Ver formatos declaración originalidad, conflicto de intereses y sesión de derechos de autor en la página web de la Revista: <http://www.raccefyn.co>).
3. La participación de los autores en el trabajo deberá ser suficiente como para aceptar públicamente la responsabilidad por los aportes de cada cual. El orden de los autores en la publicación deberá ser una decisión compartida de los coautores, quienes deberán ser capaces de explicar el orden en el que aparecen sus nombres. Finalmente, el manuscrito debe contener un párrafo en el que se detallará la contribución de cada uno de los autores.
4. De acuerdo con el ICMJE, todos los colaboradores que no cumplan con los criterios de autoría o hayan realizado contribuciones menores deberán aparecer en la sección de *Agradecimientos*, pero no serán citados como autores. Las ayudas económicas y materiales deberán aparecer en los *Agradecimientos*.

5. La terminología debe regirse por el Código Internacional de Nomenclatura Botánica. La terminología física, química o bioquímica, deberá seguir las normas del Comité de Nomenclatura de la Unión Internacional de la Química Pura y Aplicada (IUPAC). Deberán usarse las abreviaturas internacionales convencionales y las unidades del Sistema Internacional (SI). Los nombres científicos deberán ser escritos en la forma recomendada por el *Internacional Code of Botanical Nomenclature* y por el *International Committee on Systematics of Prokaryotes* o ICSP.

#### Envío y presentación del manuscrito

Los artículos deberán ser enviados a través de <http://www.raccefyn.co>

El manuscrito incluirá además de la página correspondiente al título, el resumen, las referencias, las tablas y sus títulos, las leyendas de las figuras, todos los cuales deberán estar escritos en procesador de palabras Word a doble espacio, usando la fuente Arial de tamaño 12, sin justificar el texto. No debe olvidarse el usar la numeración en todo el manuscrito. Extensión máxima de 30 páginas, entre 5.000 a 8.000 palabras.

Los manuscritos deben incluir la siguiente información:

1. Una hoja de presentación, página en Word con los nombres y apellidos (si desea poner el segundo apellido, debe ir separado por un guion) de todos los autores (sin cargos, ni grado académico), filiaciones y correos electrónicos. Agregar aquí un párrafo en el que los autores declaren su aporte personal al manuscrito bajo consideración.
2. Título completo del manuscrito en español e inglés (máximo 30 palabras, 165 caracteres)
3. Título corto (máximo 10 palabras, 50 caracteres)
4. Resumen en español e inglés que no supere 250 palabras.
5. Palabras clave en español y en inglés que no superen en número a seis, separadas por punto y coma.
6. Nombre del autor responsable de la correspondencia con su dirección completa, número telefónico, dirección electrónica y código ORCID. *Open Research and Contributor ID* (Identificación del Investigador y del colaborador abierto)
7. Direcciones electrónicas de todos los coautores y códigos ORCID *Open Research and Contributor ID*.
8. Texto, referencias y tablas en un mismo archivo en conjunto con las leyendas de las figuras en formato jpg o tiff en archivos individuales y con una resolución mayor a 300 dpi (*dots per inch*).
9. El número máximo de tablas y figuras es de 7. Para enviar información adicional se puede emplear la sección de *Información suplementaria* debidamente referenciada en el texto: tabla 1S, 2S, etc.; figura 1S, 2S, etc.

## Estructura del manuscrito

**Introducción:** se debe mostrar el marco teórico en el cual se inscribe el tema de la investigación, propósito del artículo y justificación del estudio indicando, además, la delimitación de la pregunta problema.

**Materiales y métodos:** se describirán los sujetos de observación o experimentación, aparatos o dispositivos y metodologías empleadas en el estudio. La descripción de la metodología debe tener referencias de los métodos usados.

**Análisis estadístico:** señalar los métodos estadísticos utilizados y la manera de analizar los datos.

**Resultados:** deben presentarse en secuencia lógica, con las tablas y las figuras acompañadas de una explicación y análisis de las mismas.

**Discusión:** debe hacerse énfasis en los aspectos nuevos e importantes del estudio, contrastando los resultados con la información pertinente disponible en literatura actualizada y relacionar las conclusiones con los objetivos propuestos. Se deben incluir las implicaciones y limitaciones de los hallazgos y comparar las observaciones relevantes con las de otros estudios.

Los resultados y la discusión pueden presentarse también en forma combinada, en cuyo caso la sección se denominará *Resultados y Discusión*.

**Conclusiones:** deberán responder al objetivo de la investigación reportada e incluir el planteamiento de objetivos futuros a seguir en la línea de investigación.

**Referencias:** todas las referencias bibliográficas se insertarán en el texto y deberán llevar siempre entre paréntesis el apellido del primer autor y el año de publicación. Si el apellido del autor o autores forma parte de la estructura formal de la frase, sólo se pondrá entre paréntesis la fecha; por ejemplo: Pérez y Ribas (1996). Si no forma parte de la estructura formal del texto, por ejemplo: ... como indica Barbudo (2003). Si son solo dos autores se pondrán los dos apellidos, si son más de dos sólo se pondrá el apellido del primero añadiendo “*et al.*”

La Revista ACCEFYN utiliza las normas del Manual APA, estas emplean un sistema de citación de autor-fecha.

**Lista de referencias.** Se organizan alfabéticamente y se citan de la siguiente manera:

### Artículo de revista

**Apellido, A. A., Apellido, B. B., Apellido, C. C.** (Año). Título del artículo. Nombre de la revista, **volumen:** pp-pp.

Ejemplo

**Kay, M.A., Glorioso, J.C., Naldini, L.** (2001). Viral vectors for gene therapy: the art of turning infectious agents into vehicles of therapeutics. *Nat Med.*, **7:** 33-40.

### Libro

**Apellido, A. A.** (Año). Título. Ciudad, País: Editorial

Ejemplo

**Salisbury, F. B., Ross, C. M.** (1994). *Fisiología Vegetal*. Guadalajara, México: Grupo editorial Iberoamérica.

### Capítulo de libro

**Apellido, A. A., Apellido, B. B.** (Año). Título del capítulo o la entrada. En A. A. Apellido. (Ed.), Título del libro (pp. xx-xx). Ciudad, País: Editorial.

Ejemplo

**Guba, E.G.** (1983). Criterios de credibilidad en la investigación naturalista. En J. Jimeno Sacristán y A. Pérez Gómez. *La enseñanza: Su teoría y su práctica* (148-165). Madrid, España: Akal.

### Revista en línea

**Apellido, A. A.** (Año). Título del artículo. Nombre de la revista, **volumen** (número): pp-pp. Disponible en: <http://www...>

Ejemplo

**Cintrón, G., Lugo, A. E., Pool, D. J., Morris, G.** (1978). Mangroves of arid environments in Puerto Rico and adjacent islands. *Biotropica*, **10** (2): 110-121. Disponible en: <http://www.jstor.org/pss/2388013>.

**Gutiérrez-Vargas, J.A., Moreno, H., Cardona-Gómez, G.P.** (2016). Targeting CDK5 post-stroke provides long-term neuroprotection and rescues synaptic plasticity. *J Cereb Blood Flow Metab.* doi: 10.1177/0271678X16662476

### Citas páginas web

Anotar la fecha de la consulta

Ejemplo

**Guiry, M.D., Guiry, G.M.** (2015). *AlgaeBase*. Worldwide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Disponible en <http://www.algaebase.org>., accedida entre enero y junio de 2015.

**Tablas y figuras:** las tablas y cuadros se denominarán tablas y llevarán numeración arábiga de acuerdo con el orden de aparición. El título correspondiente se coloca en la parte superior de la tabla y las notas en la inferior. Los símbolos para unidades deben aparecer en el encabezamiento de las columnas. Si es necesario exponer alguna información, utilizar las letras minúsculas del alfabeto según orden de aparición en la respectiva tabla: a, b, c, d, e, etc.

Las fotografías, gráficos, dibujos y esquemas se denominan todos como Figuras, las cuales se enumeran según el orden de aparición y sus leyendas se describen en hoja separada. Si se trata de micro-fotografías debe indicarse el aumento utilizado. Las personas, o sus nombres, no deben ser identificables en las fotografías pero se requiere permiso escrito para su publicación.

Cuando las tablas y figuras hayan sido tomadas de revistas o libros, sean impresos o electrónicos, se debe especificar la fuente y adjuntar autorización de la respectiva publicación para su reproducción.

**Agradecimientos:** podrán ser expresados a personas o entidades que hayan ayudado en la realización del trabajo. Se mencionarán las personas y el tipo de ayuda aportada, así como las entidades, instituciones o fundaciones que hayan financiado o suministrado materiales. En caso de proyectos de investigación financiados será suficiente con mencionar el código de registro y la entidad, institución o fundación que lo apoyó económicamente.

### Consideraciones

---

Los trabajos aceptados son propiedad de la Revista ACCEFYN y podrán ser reproducidos total o parcialmente por la Revista.

La Revista no se hace responsable de los contenidos científicos ni de las implicaciones legales de los artículos publicados.

### Corrección de estilo y publicación del manuscrito

---

Una vez aceptados los artículos, éstos se enviarán a corrección orto-tipográfica. Se usará la herramienta de control de cambios de Word, en la cual quedará el registro de cada una de las sugerencias llevadas a cabo y los comentarios o dudas para que el autor o los autores aprueben y contesten apropiadamente.

La versión corregida deberá ser enviada nuevamente para su aprobación definitiva en un plazo mínimo de 48 horas. El manuscrito deberá ir con una carta al editor, informando cuales correcciones fueron procesadas. El editor le informará al autor la fecha aproximada y el número del volumen en el que el trabajo será publicado.

### Rectificaciones y correcciones de errores

---

Las rectificaciones sobre la información suministrada por parte de los autores, se harán en el número inmediatamente posterior al anuncio de las mismas y serán responsabilidad de los mismos autores. La Revista se encargará de publicar una nota aclaratoria a manera de erratas. En el caso que sean necesarias mejoras y corrección de errores orto-tipográficos, de manejo visual de la información o de imprecisiones involuntarias, el o los autores podrán comunicarse al correo de la Revista para que puedan efectuarse en las versiones electrónicas de la Revista.

### Falsificación de artículos

---

Si en el proceso editorial se encuentra falsificación, omisión de datos, duplicidad del artículo o plagio, se devolverá el original al autor con la debida notificación a su institución patrocinadora, centro de investigación o universidad.

### Conflicto de intereses

---

Si los autores o coautores, editores o revisores (evaluadores) tienen algún conflicto de intereses que pueda de alguna manera influir en la transparencia u objetividad en el proceso de revisión por pares y publicación, tal conflicto debe ser declarado.

Los conflictos de interés más evidentes son los llamados conflictos financieros, resultado de relaciones entre empleador-empleado, financiaciones y patentes, así como también honorarios, consultorías, investigación pagada por compañías que dependen de los resultados investigativos, entre otros.

También existen los conflictos personales resultado de amistades o animadversiones, competencias académicas y pasiones en el campo intelectual o moral (por ej. parientes en una compañía que se beneficiaría de los resultados que se van a publicar, el uso de los resultados publicados para promoción inmediata basada en el artículo publicado, creencias religiosas que estén en conflicto directo con la investigación que se va a publicar, entre otros).

### Transferencia de derechos de autor

---

En caso de que el artículo enviado sea aprobado para publicación, el autor principal en nombre propio y en el de los coautores o el autor principal y los coautores deben ceder los derechos de autor del artículo mencionado a la revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ACCEFYN), excepto en los siguientes casos:

- a) Los autores y coautores retienen el derecho de revisar, adaptar, preparar trabajos derivados, presentaciones orales y distribuir a algunos colegas impresos de su propio trabajo publicado, siempre y cuando se dé el crédito correspondiente a la revista de ACCEFYN. También pueden publicarse el título del trabajo, resumen, tablas y figuras del trabajo en los correspondientes sitios web de autores o de sus empleadores, también dando el crédito correspondiente a la revista de ACCEFYN.
- b) Si el trabajo ha sido realizado por contrato, el empleador del autor tiene el derecho de revisar, adaptar, preparar trabajos derivados, reproducir o distribuir en formato impreso el trabajo publicado, de una manera segura y para el uso exclusivo de sus empleados.
- c) Si a la revista de ACCEFYN se le solicitara permiso individual por terceras personas para usar, imprimir o publicar específicamente artículos ya publicados, deberá obtenerse el permiso expreso del autor y coautores del trabajo o del empleador con excepción del uso en salones de clase, bibliotecas o reimpresos en un trabajo colectivo.
- d) La revista ACCEFYN se reserva el posible uso en la portada de la revista, de figuras sometidas con los manuscritos.
- e) Ningún otro derecho, además del de derechos de autor, debe ser reclamado por la revista de ACCEFYN.

## Aviso de derechos de autor

Los autores certifican que son los creadores originales del trabajo y declaran que:

- a) Los datos y las referencias a materiales ya publicados están debidamente identificados con su respectivo crédito e incluidos en las notas bibliográficas y en las citas que se destacan como tal y, en los casos que así lo requieran, se cuenta con las debidas autorizaciones de quienes poseen los derechos patrimoniales.
- b) Todos los materiales que se presentan están totalmente libres de derecho de autor y, por lo tanto, el autor de la correspondencia se hace responsable de cualquier litigio o reclamación relacionada con derechos de propiedad intelectual, exonerando de responsabilidad a la **Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**.
- c) El trabajo es inédito y no será enviado a otras revistas mientras se espera la decisión de los editores de tal revista. El primer autor declara que no existe un posible conflicto de intereses en este manuscrito.
- d) En caso de ser publicado, los autores del artículo transfieren todos los derechos de autor a la Revista ACCEFYN, sin cuyo permiso expreso no podrá reproducirse ninguno de los materiales publicados en la misma.
- e) A través de este documento, y si el trabajo es aceptado para su publicación, la Revista ACCEFYN asume los derechos para editar y publicar los artículos en índices nacionales, e internacionales o bases de datos con fines académicos y científicos no comerciales en medios impresos, electrónicos, Internet en texto completo o cualquier otro medio conocido o por conocer con respeto de los derechos de autoría.

## Transferencia de derechos de autor

En caso de que el artículo enviado sea aprobado para publicación, el autor principal en nombre propio y en el de los

coautores o el autor principal y los coautores deben ceder los derechos de autor del artículo mencionado a la revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ACCEFYN), excepto en los siguientes casos:

- a) Los autores y coautores retienen el derecho de revisar, adaptar, preparar trabajos derivados, presentaciones orales y distribuir a algunos colegas impresos de su propio trabajo publicado, siempre y cuando se dé el crédito correspondiente a la revista de ACCEFYN. También se pueden publicar el título del trabajo, el resumen, las tablas y las figuras del trabajo en los correspondientes sitios web de autores o de sus empleadores, dando también el crédito a la revista de ACCEFYN.
- b) Si el trabajo ha sido realizado por contrato, el empleador del autor tiene el derecho de revisar, adaptar, preparar trabajos derivados, reproducir o distribuir en formato impreso el trabajo publicado, de una manera segura y para el uso exclusivo de sus empleados.
- c) Si a la revista de ACCEFYN se le solicitara permiso individual por terceras personas para usar, imprimir o publicar específicamente artículos ya publicados, deberá obtenerse el permiso expreso del autor y de los coautores del trabajo o del empleador con excepción del uso en salones de clase, bibliotecas o reimpresos en un trabajo colectivo.
- d) La revista ACCEFYN se reserva el posible uso en la portada de la revista, de figuras sometidas con los manuscritos.
- e) Ningún otro derecho, además del de derechos de autor, debe ser reclamado por la revista de ACCEFYN.

## Declaración de privacidad

Los nombres y las direcciones de correo electrónico incluidos en esta revista se usarán exclusivamente para los fines establecidos en ella y no se proporcionarán a terceros ni serán usados con otros fines.

## Lista de comprobación para la preparación de envíos

Como parte del proceso de envíos, los autores están obligados a comprobar que su envío cumpla todos los elementos que se muestran a continuación. Se devolverán a los autores aquellos envíos que no cumplan estas directrices.

### 1. Carta de sometimiento del artículo, donde informa que todos los autores han leído, aprueban y declaran que:

- Están de acuerdo con el manuscrito remitido, en su contenido, organización y presentación.
- El trabajo es original, el cual no ha sido publicado previamente y, de igual forma, no se someterá a otra revista hasta conocer la respuesta del Comité Editorial.

- En caso de ser aceptado el manuscrito, se autoriza su publicación bajo las normas establecidas por la revista.
- El documento no cuenta con texto o figuras que tengan reserva de derechos y si los tuviere se cuenta con la autorización escrita para su reproducción.
- El documento no contiene citas o transcripciones de obras que carezcan de referencias bibliográficas debidamente citadas.
- Se incluye un párrafo donde los autores declaran cuál fue el aporte de cada uno de ellos al documento.
- Esta carta firmada debe ser adjuntada en el paso 4 del presente proceso de envío en formato PDF.

## 2. Presentación

- Una página en Word con los nombres y apellidos (nombre completo, apellido y segundo apellido separado por un guion) de todos los autores (sin cargos, ni grados académicos), filiaciones y correos electrónicos.
- Título completo del manuscrito en español e inglés.
- Título corto.
- Nombre del autor responsable de la correspondencia con su dirección completa, número telefónico y dirección electrónica.
- Direcciones electrónicas de todos los coautores.
- Texto, referencias y tablas en un mismo archivo junto con las leyendas de las figuras.
- Figuras en formato jpg o tiff en archivos individuales.

## 3. Estructura del artículo

Se incluyen

- El resumen en español e inglés (Abstract).
- Las palabras clave (máximo 6) en español e inglés (Key words).
- Introducción.
- Materiales y métodos.
- Resultados y Discusión para comunicaciones cortas.
- Discusión.
- Agradecimientos a colaboradores y a las instituciones u organizaciones que financiaron la investigación.
- Referencias.
- Declaración de conflicto de interés.

## 4 Información adicional: figuras

- Se incluyen como archivo independiente, cada figura en página aparte.
- Se incluyen las leyendas correspondientes al final del original.

Estas figuras deberán ser cargadas en el paso 4 del presente proceso de envío en formato JPEG o PNG.

## 5. Información adicional: tablas

- Se incluyen al final del original, elaborados en el modelo más sencillo de tablas del programa Word.
- Se ordenan secuencialmente.
- Se incluye el título correspondiente.

## 6. Referencias

- Se han seguido las normas de la revista de ACCEFYN en las instrucciones a los autores.

## 7. Abreviaturas:

- Se introducen entre paréntesis la primera vez que se usan.

## 8. Nomenclatura:

- Los nombres de género y especie están en letra cursiva.
- Los nombres de microorganismos, plantas y animales se escriben completos la primera vez que se citan, en el título y en el resumen.

## 9. Ética

- Todos los autores conocen y aprueban la presentación del manuscrito, su contenido, la autoría y el orden de la autoría.
- El manuscrito ha sido postulado solo a la Revista ACCEFYN y no se encuentra postulado ni ha sido publicado en otra revista.
- Si el artículo incluye la investigación en humanos o con animales se han seguido las directrices de la Declaración de Helsinki y el uso de primates no humanos en la investigación.
- Se incluye los agradecimientos a las instituciones u organizaciones que financiaron la investigación.

## 10. Revisores

Se suministran indicaciones sobre tres o cuatro posibles revisores con sus nombres completos, formación académica y direcciones de correos electrónicos

## Focus and Scope

---

The Journal of the Colombian Academy of Exact, Physical and Natural Sciences (ACCEFYN) is a multidisciplinary quarterly journal that publishes high quality original research articles.

The journal publishes scientific articles in the disciplines of Biomedical Sciences, Behavioral Sciences (philosophy, psychology, anthropology, and sociology), Natural Sciences (Biology, Botany, Microbiology, Zoology, Ecology), Physical Sciences, Chemical Sciences, Earth Sciences (Geology, Environmental Sciences) and Mathematics. It is included in several national and international directories and indexing services like Actualidad Iberoamericana, Agris, CIRS (International Center for Scientific Research), Current Mathematical Publications, EBSCO, Dialnet, Historia Mathematica, Index Kewensis, Latindex, Mathematical Reviews, MathSciNet (on line data base), PERIODICA, SciELO Colombia, Online Computer Library Center – OCLC, Zentralblatt für Mathematik, Zoological Record, RLG. Within the Colombian citation system, the journal is register in Publindex (The Journal index Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias).

The journal's website ([www.raccefyn.co](http://www.raccefyn.co)) allows free and open access to full-text articles with the purpose of contributing to the visibility, access and dissemination of Colombian scientific production.

The first issue was published in December 1936, year of the official creation of the National Academy, led by Jorge Álvarez Lleras. The journal has been edited 41 volumes since then.

## Peer Review Process

---

Manuscripts that meet the author guidelines are welcomed. Manuscripts will be assessed by the editor in chief and associate editors' expert in the topic of the manuscript.

If the editors see fit, the manuscript will be sent to, at least, two peers knowledgeable in the topic of the manuscript. It is estimated the peer reviewing process will take around 90 days.

The reviewers can decide to a) accept the article without any modification, b) accept it if some recommendations are addressed, or c) reject the manuscript. If peers exhibit contradicting assessments, an extra reviewer will be approached to settle disparities and reach a final decision.

The corresponding author will be notified of the results of the peer review process. The author should return an amended version, along with a documenting reporting the response to the reviewers, four weeks after receiving the results of the reviewers.

If the author does not send these documents past the suggested time, the journal will assume the manuscript has been withdrawn. If the author send these documents past the suggested time, the journal takes the manuscript as a new submission and the reviewing process starts anew.

Accepted manuscripts are considered property of the journal. Thus, the journal is free to reproduce an entire manuscript or parts of it.

The journal is not responsible of the contents of the published manuscripts and related legal implications.

## Publication Ethics and Publication Malpractice Statement

---

The journal abides by the *Committee on Publication Ethics* (COPE) standards. These guidelines can be consulted in the following links:

COPE guidelines on good publication practice:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1753164/>

COPE code of conduct:

<https://publicationethics.org/resources/code-conduct>

See document pdf (annex)

## Open access policy

---

The journal enables open access to published articles via its website ([www.raccefyn.co](http://www.raccefyn.co)) to contribute to the dissemination, accessibility, and visibility of scientific work.

## Author Guidelines

---

**Research articles.** A manuscript documenting the results of at least one experiment/study by following the following structure: introductions, methodology, results, discussion, conclusions, and references. Extra material can be reported as an appendix.

**Brief articles.** Manuscripts reporting the results of novel experiments/study in a succinct manner and that require prompt diffusion.

**Inaugural articles or Review articles.** Manuscripts reporting literature reviews on a topic. It is one requirement for the Academics to be admitted to the Academy

**Letters to the editor.** Manuscripts proposing critical comments, novel analysis or re-interpretations of published work.

**Book reviews.** Short manuscripts reporting a review of a book recently published within an area of interest to the journal.

## Authors correction

## Errata

## Information for Authors

---

Authors should bear in mind the following

1. Submitted manuscripts must be original and of outstanding quality. They can be written in Spanish or English in an area related to the **Exact, Physical or Natural Sciences**. All works accepted will remain permanent property of the Colombian Academy of Exact, Physical and Natural Sciences so that such work can be published in hard copy or in electronic format, including web posting. (See transference of authors' rights).
2. The corresponding author will be required to state that the work is original, has not been published elsewhere, is not under review elsewhere and that co-authors agree as to the version submitted. Equally important, the corresponding author will be asked to state whether copyrights have been passed on to other parties. (See form for declaration of originality, conflicts of interest, and authors' rights).
3. It is assumed all listed authors have contributed substantially to the manuscript. Their order in the manuscript should be reached by agreement. Finally, each author's contribution should be explicitly stated. Collaborators whose contribution was not substantial (see above) should be mentioned in the 'acknowledgments' section (see <http://www.icmje.org/> for a reference). Financial supports and grants should also be mentioned in this section.
4. The terminology used in the manuscript should follow that used in specific areas (we therefore recommend authors to consult specialised references in this regards as to their own fields of research). Scientific names should follow recommendations such as those stated, for example, by the International Code of Botanical Nomenclature and the International Committee on Systematics of Prokaryotes.

## Submission and Presentation of manuscript

---

The manuscripts should be submitted using the website of the Academy: <http://www.accefyn.co>

The manuscript, including the title page, the abstract, tables with titles, graphics with descriptive legends, must be prepared in Microsoft WORD processor in double space. Use Arial font size 12 without justification. Do not forget to number the entire manuscript. Maximum extension 30 pages, 5,000 to 8,000 words.

The manuscripts must contain the following information:

1. A page in Microsoft Word with the names and surnames (complete name, first and second family name separated by a hyphen) of all the authors (without positions, and without academic degrees), academic affiliations and email addresses.

2. Complete manuscript title in Spanish and English.
3. Short Title
4. Abstract in Spanish and English using 250 or less words
5. Key words in Spanish and English not containing more than 6 words.
6. Name of the author responsible for all correspondence, including his complete address, telephone number and email address.
7. Electronic addresses of all the co-authors.
8. Text, bibliographical references, and tables in the same file together with the legends for all the figures.
9. Figures must be in jpg or tiff format.

## Manuscript Structure

---

**Introduction:** there must be a clear description of the theoretical framework of the theme of the investigation, purpose of the article and justification of the study, indicating the limitation of the problem question.

**Materials and methods:** a description of the object of observation or experimentation, instruments or devices and the methodology employed in the study.

**Statistical analysis:** indicate the statistical methods used and the data analysis employed.

**Results:** these must be presented in a logical sequence, with the accompanying tables and figures with their respective explanations and analysis.

**Discussion:** emphasis must be given to those aspects of the study which are new and important, contrasting the results with the relevant information available in the recent literature and relate the conclusions with the proposed objectives. Mention must be made of the implications and limitations of the results found and a comparison of the relevant observations with that of other studies. The results and the discussion may also be presented in a combined form.

**Conclusions:** an up to date survey of the investigation. Mention can be made here of future objectives of the same line of investigation.

**References:** these citations must be verifiable. When a citation is made, indicate in the text the author, the year and page in the following way: last name of the first author and year of publication Pérez (1996). If there are only two authors use both last names Perez and Ribas (1996). If there are more than two authors use only the first last name followed by *et al.*

**Reference list:** alphabetically and following the examples

### Journal article

**Last name, A. A., Last name, B. B., Last name, C. C.** (Year). Title. Journal name, **volume:** pp-pp.

Example

**Kay, M.A., Glorioso, J.C., Naldini, L.** (2001). Viral vectors for gene therapy: the art of turning infectious agents into vehicles of therapeutics. *Nat Med.*, **7**: 33-40.

**Book**

**Last name, A. A.** (year). Title, City, Country: Publisher

Example

**Salisbury, F. B., Ross, C. M.** (1994). *Fisiología Vegetal*. Guadalajara, México: Grupo editorial Iberoamérica.

**Book chapter**

**Last name, A. A., Last name, B. B.** (Year). Chapter title. In A. A. Last name. (Ed.), *Book title* (pp. xx-xx). City, Country: Publisher.

Example

**Guba, E.G.** (1983). Criterios de credibilidad en la investigación naturalista. En J. Jimeno Sacristán y A. Pérez Gómez. *La enseñanza: Su teoría y su práctica* (148-165). Madrid, España: Akal.

**Journal on line**

**Last name, A. A.** (Year). Article title. *Journal*, **volume** (issue): pp-pp. Available in <http://www...or DOI>

Examples

**Cintrón, G., Lugo, A. E., Pool, D. J., Morris, G.** (1978). Mangroves of arid environments in Puerto Rico and adjacent islands. *Biotropica*, **10** (2): 110-121. Available in: <http://www.jstor.org/pss/2388013>

**Gutiérrez-Vargas, J.A., Moreno, H., Cardona-Gómez, G.P.** (2016). Targeting CDK5 post-stroke provides long-term neuroprotection and rescues synaptic plasticity. *J Cereb Blood Flow Metab.* doi: 10.1177/0271678X16662476

**References web pages**

Date of the access

Example

**Guiry, M.D., Guiry, G.M.** (2015). *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Available in <http://www.algaebase.org>., accessed in June 2015.

**Tables and graphics:** The tables and frames are called tables and carry an Arabic numeration in accordance with the order in which they appear. The corresponding title is placed on the upper part of the table and notes are placed in the lower part. Symbols for unit measures must appear in the column headings. If it is necessary to display some information, use lower case letters from the alphabet according to the appearance of the table: a, b, c, d, e, etc.

Photographs, graphics, pictures, or sketches are named figures, are enumerated in order of appearance, and their legends must be written in a separate page. With respect

to microfiches, indicate the size of the augmentation used. People or their names should not be identifiable in photographs, unless written permission for their publication has been obtained.

When tables and figures have been taken from magazines or books, published in hard copy or electronically, specify the source and include the authorization for its reproduction from the respective publication.

**Acknowledgments:** These can be expressed to persons or entities who have aided in the realization of the work. Mention is made of persons and their type of aid provided, as well as to entities or institutions which have provided financial and material assistance. In case of investigative projects with financial support it suffices to mention the registry code and the entity, institution or foundation which provided the economic support.

**Considerations**

---

They will be published in the following issue to the announcement of the correction. They are responsibility of the authors. Errata are responsibility of the Journal.

Fabrication of evidence, data omission, duplicity of data or plagiarism will be penalized. The authors and their institutions, research center or university and sponsors will be notified.

Once the article has been accepted, it will undergo a style and format revision which will bring it to its definitive version. The authors will receive the galley proofs in PDF format for the correction of errors before its printing. The corrected version must be returned for final approval within a period of 48 hours. The manuscript must be accompanied with a letter to the editor informing him of the corrections that were carried out. The editor will inform the author of the date and volume number in which the publication will appear.

If the authors or co-authors, the editors or reviewers (evaluators) have some conflict of interest which may in any way influence the transparency and objectivity of the peer review process and publication, it must be so declared.

The most obvious conflicts of interest are those referred to as financial conflicts, which result between, employer-employee, investments, and patents, as well as honoraria, consulting, paid investigation by companies which depend on the investigative results, etc.

There also exist personal conflicts arising from friendships, animosity, academic competencies and passions in the moral or intellectual field (for example relatives in a company which will benefit from the results to be published, the use of the results for immediate promotion based on the published article, religious beliefs which are in direct conflict with the investigation that will be published, etc.).

## Copyright Notice

---

### Declaration of originality and transfer author's rights

The authors declare:

The published data and reference materials have been duly identified with their respective credits and have been included in the bibliographic notes and citations that have been so identified and that should it be required, I have all releases and permissions from any copyrighted material.

All material presented is free from any copyright and that I accept full legal responsibility for any legal claims relating to copyrighted intellectual property, fully exonerating from responsibility the **Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**.

This work is unpublished and will not be sent to any other journal while waiting for the editorial decision of this journal. I declare that there is no conflict of interest in this manuscript.

In case of publication of this article, all author's rights are transferred to the **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**, and so cannot be reproduced in any form without the express permission of it.

By means of this document, if the article is accepted for publication by the **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**, the Revista assumes the right to edit and publish the articles in national and international indices or data bases for academic and scientific use in paper, electronic, CD-ROM, internet form either of the complete text or any other known form known or to be known and non-commercial, respecting the rights of the authors.

### Transfer of author rights

---

In case the article is approved for publication, the main author in representation of himself and his co-authors or the main author and his co-authors must cede the author rights

of the corresponding article to the **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**, except in the following cases:

The authors and co-authors will retain the right to revise, adapt, prepare derived works, oral presentations, and distribution to some colleagues of reprints of their own published work, if the corresponding credit is given to the **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**. It is also permissible to publish the title of the work, summary, tables, and figures of the work in the corresponding web sites of the authors or their employers, also giving credit to the Revista.

If the work has been realized under contract, the author's employer has the right to revise, adapt, prepare derivative works, reproduce, or distribute in hard copy the published work, in a secure manner and for the exclusive use of his employees.

If the **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales** were approached for permission by a third party for using, printing, or publishing specifically articles already published, the Revista must obtain the express permission of the author and co-authors of the work or of the employer except for use in classrooms, libraries, or reprinted in a collective work. The **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales** reserves the possible use in its front cover of figures submitted with the manuscripts.

No other right, other than the author's right, can be claimed by the **Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**.

### Privacy Statement

---

The names and e-mail addresses appearing in the journal will be used solely for the purposes explicitly therein expressed and by no means will they be supplied to third parties.

## Submission Preparation Checklist

As part of the submission process, authors are required to check off their submission's compliance with all of the following items, and submissions may be returned to authors that do not adhere to these guidelines.

### 1. Letter of submission, where it is stated that all authors have read and approved that:

- The submitted manuscript conforms in content, organization and presentation with established norms.
- The original article has not been previously published in any form nor has it been submitted to another journal nor will it be until an answer is received from the Editorial Committee.

- In the case the manuscript is accepted, it is then authorized to be published under the journal's norms.
- The document may not be published without authorization of all copyrighted texts and figures.
- The document is fully cited in a list of references.

### 2. Appearance

- The first page written in Word with names and surnames (complete name, first and second surnames separated by a hyphen) of all authors (without job titles or academic titles), affiliations and e-mail address.
- Complete title of the manuscript in Spanish and English.

- Short title.
- Name of person responsible for correspondence with their complete address, telephone number and electronic address.
- E-mail of all coauthors.
- Text, references and tables in the same file together with legends of the figures.
- Figures in jpg or tiff format.

### 3. Structure of the article

The following sections are to be included:

1. An abstract should be included in both Spanish and English.
2. Key words (no more than 6) should be included in both Spanish and English.
3. Introduction.
4. Materials and methods.
5. Results and Discussion for short communications.
6. Discussion.
7. Acknowledgments to collaborators and institutions and organizations which financed the research.
8. Declaration of conflict of interest.

### 4. Additional information: Figures

- Each figure is included in a separate page in jpg or tiff format
- Corresponding legends are included in a separate page
- Figures should be charged in JPG o PNG format

### 5. Additional information: Tables

- Tables are included on a separate page and are presented in a simple manner as a Word table
- Tables are ordered sequentially

### 6. References

Citations must follow the journal ACCEFYN's norms found in the authors' instructions

### 7. Abbreviations

The first use is introduced in parentheses

### 8. Nomenclature

- The generic and specific names are written in italics
- Names of micro-organisms, plants and animals are written out completely the first time that they are cited in the title and in the abstract.

### 9. Ethics and malpractice considerations

- All authors must know and approve of the form, content, authors, and the order of the authors
- An article that has been submitted to the journal ACCEFYN has not be submitted or published in any other journal.
- If the article includes research on human or animals have all authors read and followed the guiding principles of the Declaration of Helsinki and the use of non-human primates in the research?

### 10. Reviewers

List 3 or 4 possible reviewers with their complete names, academic background and e-mails.

