

Francisco José de Caldas El botánico

Francisco José de Caldas
The Botanist

Por Álvaro Cogollo Pacheco¹

Resumen: los aportes de Caldas en el ámbito de la botánica, aunque poco reconocidos, fueron bastante importantes para el estudio de la nivelación y la geografía de las plantas; y pese a que todo el trabajo que hizo en esta rama del conocimiento se debe al autodidactismo, se le puede considerar como el precursor de la ecología. En este texto daremos una mirada al recorrido que hizo Caldas como agregado de la Expedición Botánica y en su sed de conocimiento, cualidad reconocida por Humbolt y alentada por Mutis. Reflexionar sobre el trabajo de Caldas en ámbitos diferentes a los ya conocidos (el político y militar) es, ante todo, un esfuerzo por recuperar ese patrimonio científico que el Sabio nos heredó.

Palabras clave: Francisco José de Caldas, botánica, José Celestino Mutis, la Expedición Botánica, especies de quina, nivelación de las plantas, el ecuador, Quito.

Abstract: The contributions of Caldas to the botany, although under-recognized, were quite important to the study of plant leveling and plant geography. In spite of all his work in this branch of knowledge is due to he was a self-taught person, he can be considered like the forefather of ecology. In this text we will take a look at a Caldas' journey as assistant in the Botanical Expedition and in his thirst for knowledge, virtue recognized by Humbolt and encouraged by Mutis. A reflection on the Caldas' work in other fields (like the political and military), is, foremost, an effort to recover the scientific heritage of the *Sabio* [Wise].

Keywords: Francisco José de Caldas, botany, José Celestino Mutis, Botanical Expedition, quinine species, plant leveling, the Equator, Quito.

¹ Biólogo de la Universidad de Antioquia. Fue investigador colaborador en el Missouri Botanical Garden. Ha sido docente en las universidades Nacional de Colombia Sede Medellín y en la Universidad de Antioquia.



Francisco José de Caldas

Introducción

Francisco José de Caldas y Tenorio nació en Popayán, se cree que fue el 4 de octubre de 1768, día de San Francisco, y fue fusilado por los invasores españoles dirigidos por Pablo Morillo y Juan Sámano el 29 de octubre de 1816.

Caldas, visto desde un punto de vista puramente científico, fue un gran observador de la naturaleza; dotado de una mente inquieta y despierta y poseedor de una tenaz disciplina de estudio, realizó interesantes observaciones que permiten calificarlo con justos méritos como astrónomo, geógrafo y botánico. Entre sus deducciones más notables en el campo de la botánica está el concepto de nivelación de las plantas, plenamente válido en las zonas tropicales, donde la distribución de la vegetación responde no al clima o a las estaciones, sino a la altitud. Su labor como integrante de la Expedición Botánica fue verdaderamente importante; además de sus escritos, de sus diseños de plantas y de sus mapas fitogeográficos, dejó para la posteridad un rico herbario formado por cerca de 6000 exsiccados recogidos durante su permanencia en suelo ecuatoriano, donde se desempeñó como adjunto por espacio de cuatro años.

Su formación en botánica

Realizó sus primeros estudios de Latinidad y Filosofía en el Colegio Seminario de Popayán. Quien advirtió en Francisco José de Caldas una notable capacidad de raciocinio y un espíritu investigativo que fueron orientados hacia las matemáticas y la astronomía fue Félix de Restrepo durante estos primeros estudios en el Seminario de Popayán. Enviado en 1788 a estudiar a Santafé, Caldas continuó sus estudios en el ramo de la jurisprudencia en el Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario de Bogotá; pero estos estudios no disiparon los intereses investigativos 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 desde dicha ciudad hacia Timaná, La Plata y Neiva. El curso de estos largos recorridos como mercader le permitió hacer algunas observaciones sobre la situación de las regiones recorridas y determinar la posición geográfica de los lugares que iba registrando cuidadosamente en una "relación de viaje". Años más tarde, al momento de sacar conclusiones y redactar sus escritos, estas observaciones serían decisivas.

Debido a las dificultades que se le presentan para el estudio de la astronomía, decide Caldas emprender el estudio de la botánica iniciado en el pequeño *Curso elemental de Botánica teórico y práctico* de Casimiro Gómez Ortega, en el que encuentra por primera vez un recuento del sistema del botánico Carlos Linneo. En consecuencia, se puede afirmar que su formación corresponde a la de autodidacta, por no haber contado con un orientador permanente, ni haber tenido a mano una adecuada biblioteca; tan solo disponía de las *Tabulae botanicae tournefortiae* 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.

Su primera comunicación con José Celestino Mutis fue una carta enviada desde Popayán con fecha de agosto 5 de 1801, año en que José Celestino Mutis sugirió a Caldas se dedicase de preferencia a la botánica, sugerencia esta que fue aceptada al punto de que en una carta dirigida a quien considera su maestro y benefactor en Santafé señala: “me entregué a esta ciencia antes de haberla comprendido”.

Posteriormente, recibió como obsequio de Mutis la *Philosophia botánica* de Linneo, en versión de Gómez Ortega, hecho que le reanima y motiva para trabajar con seriedad en el mundo de las plantas. En señal de agradecimiento escribe “Sí, jamás olvidaré el 3 de agosto de 1801, día en que he recibido este presente, presente digno de un sabio”.

Su relación con José Celestino Mutis y la Expedición Botánica

La correspondencia entre Caldas y José Celestino Mutis, que ya se había iniciado, continúa a partir del momento en que Caldas es agregado a la Expedición Botánica; empresa de España en América que buscaba hacer un estudio de los recursos naturales americanos.

La aparición de la Expedición Botánica en el Nuevo Reino de Granada no está desligada de los intereses de los monarcas españoles, principalmente de los Borbones quienes, imbuidos por los aires de la Ilustración, ven en estas colonias no solo un terreno propio para el cultivo de las llamadas ciencias útiles, sino además una buena fuente de recursos naturales propios para el comercio. Es en este sentido que puede enmarcarse la aparición, en esta región, de un

hombre como José Celestino Mutis, quien se había establecido en la corte española con la idea de fundar en Madrid una academia de ciencias al lado de su maestro Miguel Barnades, director del Jardín Botánico del Soto de Migas Calientes (Madrid).

El nombramiento como virrey de Pedro Messía de la Cerda y su posterior viaje a Santafé en 1760 permite a Mutis trasladarse a esta región en calidad de médico virreinal; de esta manera, Mutis no solo podría continuar con la obra denominada *Historia natural de América*, iniciada durante el reinado de Felipe II y continuada durante Fernando VI, sino además explorar algunos de los productos americanos que pudieran competir con los obtenidos en otras zonas fuera de América o descubrir elementos medicinales y minerales.

Esa obra inicial sobre *Historia natural de América* fue publicada en Roma a mediados del siglo XVII, y finalmente archivada en la Biblioteca del Escorial, ante la ausencia de interés de los españoles de esa época por las ciencias naturales. Pero con las aspiraciones de las naciones por poseer un conocimiento de los recursos naturales de sus colonias, era necesario para España crear establecimientos que controlaran sus propias exploraciones. Con este propósito se crean las Expediciones Botánicas del Perú (1777), bajo la dirección de José Pavón e Hipólito Ruiz, la de México (1787) orientada por Sessé y Cervantes, y la de la Nueva Granada (1783) por José Celestino Mutis, con los auspicios de Carlos III, rey Borbón español.

La incorporación de Caldas como adjunto o agregado de la Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada se produce oficialmente en 1802. Hecho que se consigna en carta enviada el 1.º de julio de 1802 a Antonio Cavanilles, director del Real Jardín Botánico de Madrid; así mismo, en carta enviada el 25 de octubre de 1803 da cuenta de este hecho al virrey Amar y Borbón. Desde el 21 de junio de 1802, Francisco José de Caldas entró a formar parte como "individuo agregado en calidad de meritorio" de la nómina de nueve científicos adscritos a la Expedición Botánica, la empresa científica de Mutis. Caldas dejó la observación del solsticio de verano y se dedicó de lleno a la primera tarea que le asignó su director: explorar los territorios de la Audiencia con miras a elaborar un herbario del lugar y en especial uno sobre las nuevas especies del árbol de la quina que pudiera hallar.

La aparición de Francisco José de Caldas en la Expedición está ligada inicialmente a los trabajos realizados por este en la zona quiteña y precisamente sobre las especies de quina; pues el deseo era introducir dentro de los Proyectos de la Flora de Bogotá un estudio sobre la flora de la región. Se podría interpretar este intento como la manera de extender a otras regiones el estudio de las ciencias útiles, y además como reflejo del interés por lograr, a través de la Expedición de la Nueva Granada, un conocimiento sobre las bondades comerciales del añil y de las diferentes especies de quina existentes.

Al momento de su incorporación, Caldas 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.

Su meta como adjunto de la Expedición Botánica era la de recoger la vegetación del reino de Quito con especial atención en las quininas, dejando en segundo término la geografía y demás temas acostumbrados en sus observaciones. Su ansia de conocimiento era tal, que pudo vencer los obstáculos propios de 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 linneano, aunque de sus observaciones se puede 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 que desenvolverse y los avances tecnológicos de entonces.

Caldas y la Ilustración en la Nueva Granada

La Expedición Botánica, una empresa española que aunque creada para el estudio y la explotación de los recursos naturales de la Nueva Granada en beneficio español, permitió el desarrollo de uno de los aspectos de la Ilustración: el estudio de las ciencias naturales. La formación dada bajo la influencia de la Expedición Botánica tenía que ver con “la idea de que las ciencias experimentales eran el instrumento adecuado para transformar la realidad económica y lograr el progreso de la sociedad”.

Surge de todas maneras en la Nueva Granada una actitud crítica ante el saber tradicional, se rechaza a la filosofía escolástica y tal como en España se genera un entusiasmo por las ciencias modernas. Este hecho lleva a diversos conflictos. Unos con las comunidades religiosas que propugnan por el escolasticismo y otros por el conflicto entre la conciencia religiosa y el papel de las ciencias naturales: “Hombres piadosos, dice Jaramillo Uribe, educados en una acendrada tradición religiosa, lo que podríamos denominar ilustrados neogranadinos, buscaban la ciencia pero no estaban dispuestos a correr hasta sus últimas consecuencias la aventura que corrió el pensamiento francés enciclopedista”. Bajo este marco aparecen criollos como Francisco José de Caldas, quien formado por maestros que conocían la física de Newton y la filosofía de Cristian Wolff y complementado por las lecturas de Buffon, Currier, Montesquieu, Saint Pierre y el botánico Carlos Linneo, tenían un espíritu tradicionalmente religioso y concibieron, al igual que los ilustrados españoles como Mutis, Feijoo, Campomanes y Jovellanos, el estudio de las ciencias naturales como la búsqueda de un camino más seguro hacia Dios.

El desencanto y la reestructuración de labores de Caldas

Había llegado Caldas de Ecuador lleno de entusiasmo y todo parecía 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 Mutis. Las aspiraciones de Caldas estaban centradas 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, resaltando las lagunas y vacíos que encierra la *Flora de Bogotá*; cuyos manuscritos según él se hallaban en la mayor confusión; que el tratado de la quina no estaba concluido sino en la parte médica, que las descripciones de estas plantas importantes se hallaban en borradores miserables, etc., y comenta “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 cómo. 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 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 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*, cómo 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 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.

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, solo uno, *Ullucus*, Taxón monotípico de las quenopodiáceas (hoy incluido en las Ba-

seláceas], quedó como testigo permanente de la actividad botánica del prócer payanés, en tanto que *Consuegria* 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 *insertae sedis*. Suerte similar tuvo el género *Amaria* propuesto por Sinforoso, el cual además resultó ser un sinónimo de *Bauhinia*.

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 y la nivelación de las plantas

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 este a la Nueva Granada la correlación entre la altitud y la distribución de las especies. Como ya se dijo, la concepción de Caldas 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 persona investigaba tópicos similares. Quizá el primer sorprendido fue Caldas, quien no había dado mayor impor-

tancia 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 anota 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 exicados 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 proporcionaban una nueva dimensión y le permitían 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 *Geobotánica de las plantas*, la cual aparecería prontamente publicada (1808). 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 solo advirtió cómo, 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, este 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.

Las plantas útiles

Caldas trata primeramente acerca del trigo, el cual se cultivó antaño en los alrededores de Cartagena, Santa Marta y Caracas, lo mismo que cerca de Bogotá y Quito.

Hace cincuenta años los alrededores de Popayán se hallaban todavía cubiertos de cereales. Allí fue donde más daño causó aquel hongo que llamamos polvillo, y que sólo se encuentra en determinadas alturas. Allí donde el cultivo del trigo ya no da ningún rendimiento, empieza la región de las Musáceas; *la Musa paradisiaca* se levanta a mayor altura sobre el límite inferior de la región de los cereales; luego sigue *la Musa sapientum*. Esta fruta maravillosa y de incalculable valor no conocía hacia abajo otra frontera que las aguas del mar.

Caldas prosigue su escrito con una disertación sobre la caña de azúcar, la papa, la cebada y la yuca; sobre el cacao, cuyo valor aún no se aprecia suficientemente, y por último sobre el maíz, cuya existencia depende de determinadas leyes de la temperatura, y acota que es dable calcular aproximadamente la altura basándose en la presencia de determinadas plantas. Después de haber comentado acerca de estos vegetales cultivados, Caldas termina proclamando:

La tarea actual de mis estudios es amplia. Un solo hombre no bastará para darle el toque final: se necesita la ayuda de muchos durante una sucesión de años. ¡Por lo pronto hay que empezar con una nivelación de todas las plantas! Pasarán generaciones antes de que la botánica pueda indicar los límites de la extensión de cada vegetal. Yo entrego este escrito como un ensayo incompleto: las alturas que indico como límite del crecimiento de la respectiva planta no son inmodificables; son solamente el resultado de las mediciones barométricas efectuadas durante el viaje indicado.

A este ingenioso trabajo agregó una tabla de alturas, con 34 puntos, empezando con Quito; y una lámina que representa un perfil del terreno a partir del nivel del mar sobre la línea Bogotá – Quito. El perfil muestra los valles profundos del Magdalena y del Patía, y los valles altos de Chota y Guajibamba. Se indica en él la situación geográfica de los lugares más importantes, como Popayán, Ibarra y Otavalo.

Tres líneas señalan las zonas de cultivo del trigo: una, la inferior; otra, la superior; la tercera, la línea media. Al margen se indican las zonas para el plátano, la caña de azúcar, el cacao, el maíz, la papa y la cebada. El dibujo está dedicado a Mutis y Pombo. En Bogotá les parecía más importante el estudio de los detalles botánicos que esta clase de visiones generales y sus conclusiones.

Poco después recibió Caldas en Quito una carta de Mutis en la cual lo invitaba a realizar intensas indagaciones acerca de los árboles de quina que había visto tanto en Popayán como durante sus viajes por el valle del río Magdalena. Caldas sabía de la desafortunada disputa sobre el descubrimiento de la quina, y también conocía lo que, en términos generales, opinaba Humboldt sobre el asunto. Ahora Mutis le hacía llegar viejos artículos de periódico, al mismo tiempo con la noticia de que los botánicos madrileños de la expedición peruana ya lo habían hecho, desde hacía años; es decir, que Juan Tafalla, en compañía de Juan Manzanilla, buscara en los bosques de la cadena montañosa de la costa del Pacífico *Chinchonas* y otros materiales botánicos. Las colecciones de dicho investigador llegaron a principios de 1800 a España y prontamente Ruiz y Pavón, en una publicación impresa, las calificaron de valiosas, al mismo tiempo que rechazaron enérgicamente los conceptos y pretensiones de Mutis y Zea. Caldas tenía ahora que ayudar a impugnar tales ataques.

Una larga fiebre interrumpió en octubre de 1803 estas primeras investigaciones de Caldas sobre la quina. Solo después de una lenta convalecencia recobró sus fuerzas y, por lo tanto, había que buscar lugares más cercanos para las investigaciones. A principio de 1804 ascendió dos veces al Pichincha; después efectuó una expedición al volcán Corazón, y otra hasta más allá del límite meridional de las altas montañas de Quito. Tales trabajos eran preparatorios de un viaje más extenso, el primero de este carácter, alcance que emprendería para satisfacer las facilidades de Mutis. Se trataba de una excursión al sur, que se aproximaba a la que Caldas había planeado antaño como el principio de su expedición científica de alcance más universal. También en esta ocasión, especialmente en consideración a los deseos de Mutis, pensaba en este viaje como una importante empresa que duraría seis o más meses y a la cual había que imprimirle dedicación y energía. El 10 de julio partió de Quito, resuelto a cumplir la palabra empeñada de que él, en su tierra natal, rendiría y produciría más que Humboldt y Bompland, cuyas huellas frescas, si

bien habían transcurrido dos años desde que se habían marchado, encontraría Caldas en la mayoría de las etapas de su viaje.

Humboldt había dicho que la constitución física de Caldas no le permitiría resistir los esfuerzos del viaje planeado. Este comenzó la expedición, tras largas semanas de preparativos, enfermo y físicamente agotado. Sin embargo, el entusiasmo le infundió vigor y el 13 de julio, con valiente ánimo, salió de la tierra fértil que rodea el lugar del pequeño Machachi para penetrar en regiones inhospitatorias. Primeramente cruzó el agreste macizo montañoso Tiopullo, entre los volcanes liniza y Rumiñahuai, divisoria montañosa entre las aguas del océano Pacífico y las del Amazonas. Enseguida se encontró ante un gran desierto de piedra pómez, cuya esterilidad apenas se veía disminuida en sus partes periféricas, aquí y allá, por praderas de *Lupinus*. Cerca de Callao o Mulaló, visitó los restos de una famosa casa incaica, tras lo cual se hicieron los preparativos –con la ayuda del padre Vicente López, en la apacible aldea de Saquisilí, situada en una interminable planicie arenosa– para atravesar el paso de la cordillera Oriental, casi siempre envuelta en nubes. En Quito había invitado a Caldas un joven administrador de una mina de oro de propiedad de Juan Ponce, al otro lado de la cordillera, no lejos del río Macuchi, en pura selva. Caldas esperaba mucho de los estudios de un lugar tan alejado, como lo era Tagualó, y se atrevió, no obstante su débil salud, a penetrar a esa ilimitada selva allende la cordillera y sin rastro de civilización. El 17 de julio inició la excursión que lo llevó primeramente a un criadero de ovejas, en el sitio llamado Tagualó, en lo alto de la cordillera, de propiedad del marqués de Selvalegre. Después de pasar por fincas solitarias, frías y húmedas como Tigua y Sachapungo, por el ya citado Tagualó, y por una propiedad del cura de Saquisilí escondida en la manigua tropical, llegó finalmente a Macuchi, el lugar de la mina donde el mencionado amigo quiteño retuvo a Caldas hasta el 30 de julio. En ese sitio, encontró especialmente árboles de quina, que se dedicó a estudiar. A fin de facilitar a Caldas el examen prolijo de hojas, flores y frutos, Ponce hizo talar muchos troncos. Sin embargo, en flor y fruto solo halló la especie llamada pata de gallinazo. Las otras dos que allí existían, tan solo dable describirlas según la forma y la hoja. Caldas, empero, dibujó cuidadosamente todo lo que encontró. Además de las *Chinchonas*, le interesó particularmente el árbol de canela, tantas veces nombrado por Mutis, oriundo de las regiones de los macas y los andaquíes.

Caldas regresó a Saquisilí, para continuar la fastidiosa marcha por el desierto de arena, hasta alcanzar a Ambato, aldea amable, reconstruida después del reciente gran terremoto y cuyos alrededores se caracterizaban por el cultivo de frutales. Aquí también, como en otros lugares, se descubrieron huellas de ensayos de aclimatación de frutas y cereales europeos. Había peras, duraznos, albaricoques, manzanas y fresas. Caldas se hallaba tan impresionado por este hecho, que enseguida empezó a escribir una memoria sobre el cultivo de los frutales en los trópicos. En cercanías de Ambato también se criaba la cochinilla y se cultivaba la caña de azúcar.

Para Caldas, que hasta entonces había afrontado con frecuencia problemas de transporte, la compañía del prelado Córdoba resultaba particularmente útil, ya que Córdoba era bien recibido tanto por el rico como por el pobre y se hallaba en armonía con todos. Los viajeros se encaminaron primero a Azogues y desde allí, Córdoba envió recado al coadjutor Juan Arciniegas, en Paute, para que, en ayuda a la investigación sobre la quina, consiguiera árboles de las diferentes especies. El 16 de septiembre, Caldas y Córdoba llegaron a Paute, cuyo ambiente sano favoreció bastante a Caldas, quien, rodeado de tres especies de quina, que estaban al mismo tiempo en flor y fruto, pudo dibujarlas con todos sus detalles. Estaba convencido de hallarse frente a la especie que menciona La Condamine en el prólogo de su obra de viaje; es decir, aquella que sirvió primariamente para la determinación botánica. Caldas se dedica a un estudio intenso. Recorre los bosques de Tablacay y de Tejar, donde se presenta nuevamente la pata de gallinazo; cruza el ramal cordillerano llamado Supay – Urén, para continuar sus trabajos en San Cristóbal, solitario lugar indígena, realizando a la vez numerosas observaciones tanto astronómicas como barométricas.

El 12 de octubre llega Caldas a Loja, población que constituía el centro de una región que tanto para los estudios de Caldas como para los intereses de Mutis tenía suma importancia. A diferencia de Quito, no mostraba el contraste de las praderas y de la cordillera nevada, pero sí un raro encuentro de las zonas frías con las cálidas en extrañas transiciones. Desde el hermoso valle de Casibamba, cuyo corazón lo constituye la pequeña ciudad de Loja, Caldas realizó excursiones a Uritusinga, Cajanuna, Malacatos y Vilcabamba, afamados distritos de la quina. Describió todas las especies de *Chinchona* que pudo encontrar, dibujó sus detalles, las pintó en sus colores natura-

les y examinó sus cortezas, en lo posible sin preparados químicos; secó las hojas, flores y frutos, logró una gran colección de diferentes especies, a pesar de innumerables obstáculos y del rápido desmejoramiento de salud. Vuelto a Loja, lo atacó una fiebre gravísima, y debió considerarse afortunado cuando, inesperadamente, lo atendió el médico de una nave de guerra inglesa, que los españoles habían hecho prisionero durante una excursión de cacería en la costa de Guatemala. Se trataba del doctor William C. Wallace, a quien se conducía en un transporte vía Panamá y Guayaquil hacia Lima, donde, y para canjearlo por un oficial español, iba a ser llevado por barco a Cartagena.

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. Este 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 que necesita para vivir, y el que mejor conviene a su desarrollo.

El 25 de diciembre de 1804 estuvo Caldas de regreso en Quito. Consagró tres meses a digerir y ordenar los abundantes materiales colectados en su expedición al sur, y otras actividades relacionadas con el péndulo, corrección de su plano, observación de sus variaciones barométricas y a multiplicar los elementos astronómicos para la fijación de su posición geográfica, especialmente en cuanto a la longitud, de la cual, en 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 el que nada faltaba por hacer, prosiguió su tarea científica en la antigua provincia o demarcación de los pastos, que se extendía desde el río Cota hasta el Guáitara; en la Gobernación de Pasto y Popayán, hasta Quilichao y las cercanías de Cali por el occidente, hasta el

páramo de Guanacas, por el norte; y en la Plata, Timaná, Neiva y demás distritos poblados de la vasta hoya del río Magdalena en la ruta hacia la capital. Colectó quininas y diversas especies, y esqueletó 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, de cuatro años afanosos, y contenido en 16 cargas comunes. Consistía este acopio, según la relación oficial de Caldas, en un

herbario respetable de cinco a seis mil esqueletos, dos volúmenes de descripciones, muchos diseños de las plantas más notables, semillas, cortezas de las útiles, la carta botánica y la 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 número prodigioso de observaciones meteorológicas, un volumen de astronómicas y magnéticas, algunos animales y aves, y otras cosas.

Trajo consigo, además una colección numerosa de eptipas o impresiones de las plantas vivas sobre el papel, con el auxilio de una prensa portátil, y dos volúmenes descriptivos de usos, costumbres, industria, agricultura, tintas, recursos, población, enfermedades endémicas, vicios, literatura etc. en el país recorrido.

En agosto de 1806 registró los montes de Zipacón, Anolaima, Mesa de Juan Díaz y de Limones, Melgar, Cunday, Pandí y Fusagasugá para completar sus conocimientos en punto a las quininas; 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 quininas 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 desde 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.

Caldas y los principios básicos o conceptos generales de la ecología

Del contenido de la obra de Caldas *El influjo del clima sobre los seres vivos*, publicada en 1808 y a la que menor importancia se le ha prestado, se puede deducir que Caldas 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. Lo que él entendía por clima, 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 vivos, combinados de todos modos y en proporciones diferentes, es lo que llamó influjo del clima. En el corto espacio de diez 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 cinco mil 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!... 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 se puede 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 siglo XX y es solo a partir de su segunda mitad que dicha palabra entra a formar parte del vocabulario general. Lo que sí se puede afirmar es que Caldas fue el primero, o por lo menos uno de los prime-

ros, en plantear seriamente las relaciones de los organismos con su medio ambiente, acercándose muchísimo a la concepción moderna de la ecología.

Chinchografía vs. Quinología

Quizás el principal propósito de Mutis al hacer adjunto de la Expedición Botánica a Caldas durante su residencia en Ecuador fue 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 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 complejos 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 solo 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 solo hasta 1973 fue publicada en el papel periódico de Santafé bajo el título "Arcano 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 Sinforoso Mutis 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 primero en hacer ese reconocimiento fue José Jerónimo 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 cómo

la *Quinología* de Mutis fue arreglada y completada por Sinforoso con base en los datos de Caldas, quien en el *Influjo del clima* ratifica la existencia de las cuatro especies de quina señaladas por Mutis.

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. cordifolia*, *C. lancifolia*, *C. oblongifolia*, y *C. ovalifolia*) pasaron a la sinonimia por haber sido previa y válidamente publicadas por Linneo en 1753 y por Vahl en 1790.

Epónimos y final de Caldas como botánico

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 regicienda” 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 “nómina 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 1816 Kunth publicó *Bomarea caldasii* que luego pasó a ser sinónimo de *Bomarea multiflora* por ser un nombre más antiguo publicado en 1802. En 1940, Cuatrecasas publica en la *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, en honor a Caldas, la especie *Espeletia caldasii* Cuatrec., que después en 1976 transfirió al género *Espeletopsis* (*Espeletopsis caldasii* [Cuatrec.] Cuatrec.), considerado el Frailejón más pequeño del mundo, especie endémica, solo presente en Colombia, en los departamentos de Norte de Santander y Santander; categorizada como especie en peligro (EN).

En 1944 Cuatrecasas en un deseo de seguir haciendo 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*; pero en 1951 logró dedicarle una especie cuyo nombre aún sigue válido, *Licania caldasiana* Cuatrec, de las crisobalanáceas.

Finalmente el mismo Cuatrecasas en 1968 logró perpetuar su nombre en un *g*, 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 continuadora 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* (COL), escogiéndose para ello una de las plantas recolectadas por Caldas en las faldas del Imbabura.

En su artículo sobre Francisco José de Caldas y la Botánica, termina anotando Santiago Díaz Piedrahíta:

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. Su actividad como botánico, abandonada del todo en 1810, tan sólo 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.

Bibliografía

BATEMAN, A. D. 1978. *Francisco José de Caldas. El hombre y el sabio. Su vida – su obra*. Talleres Gráficos del Banco Popular, Bogotá, Colombia.

CUATRECASAS, J. 1940. *Notas a la Flora de Colombia II*. Rev. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 3(12): 425-438.

DE POMBO, L., MURILLO, L. M. y BATEMAN, A. D. 1958. *Francisco José de Caldas. Su vida, su personalidad y su obra, del descubrimiento de la hipsometría*. Suplemento de la Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Librería Voluntad, Bogotá.

DIÁZ, P. S. 1992. *Francisco José de Caldas y la Botánica*. Rev. Academia Colombiana de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. 18(70): 369-382.

DÍAZ, P. S. y ESPINOZA, A. 2008. *Forjadores de la cultura. Mutis, Caldas & Codazzi*. Nomos Impresores. Bogotá.

GALEANO y GARCÍA, N. (Eds.). *Libro Rojo de Plantas de Colombia*. Volumen 2, Bogotá, Instituto Alexander von Humboldt – Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia – Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

GARCÍA, N., CALDERÓN, E. y GALEANO, G. 2005. Frailejones. En: Calderón, E., G. GONZÁLEZ, P. M. 1984. *Francisco José de Caldas y la ilustración en la Nueva Granada*. Tercer Mundo. Bogotá.

PERALTA, J. A. 1991. *Esa insaciable sed de saber*. Imsergraf Ltda. Medellín.

SCHUMACHER, H. A. 1976. *Biografía cultural del Sabio Caldas*. Traducción: Gerardo Paz Otero. Editora Guadalupe, Bogotá.

SCHUMACHER, H. A. 1884. *Caldas un forjador de la cultura*. Traducción: 1986. Ernesto Guhl. Nomos Impresores (2008). Bogotá.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. 1966. Obras Completas de Francisco José de Caldas. Compil.: J. Arias DE Greiff, A. D. Bateman, A. Fernández P. y A. Soriano LL. Imprenta Nacional. Bogotá.