

Artículo original

## La colección de impresiones naturales –*ectypas*– de plantas de Ecuador de Francisco José de Caldas (1768-1816). I – Características, particularidades e identificación taxonómica

### The Collection of natural impressions –*Ectypes*– of plants from Ecuador by Francisco José de Caldas (1768–1816). I – Characteristics, Distinctive Features, and Taxonomic Identification

✉ José Luis Fernández-Alonso

Departamento de Biodiversidad y Conservación, Real Jardín Botánico RJB-CSIC, Claudio Moyano, Madrid, España

#### Resumen

Hacia 1801, Francisco José de Caldas (1768-1816) emprendió por sugerencia de José Celestino Mutis un concienzudo trabajo botánico en Ecuador, como adjunto o comisionado de la Expedición Botánica, trabajo que se prolongaría hasta 1805. Los resultados de sus expediciones de recolección fueron fructíferos a juzgar por los manuscritos, el material gráfico y los herbarios acopiados; cerca de 6000 muestras disecadas de plantas ecuatorianas que enriquecieron el herbario de la Real Expedición Botánica y contribuyeron al gran proyecto de la Flora de Bogotá al que Mutis dedicó su vida. Además del herbario mencionado y de un pequeño grupo de acuarelas o Diseños de plantas selectas de Ecuador, Caldas elaboró una gran colección de impresiones naturales de plantas en papel o *ectypas*, con las especies que él iba recolectando y estudiando en sus diferentes viajes, colección que se conserva en el Archivo ARJB y que fué tardíamente localizada y vinculada a la Expedición de Mutis. Esta colección de 1029 *ectypas*, que contaba solo con algunas identificaciones genéricas de la época de dicha Expedición, permaneció sin estudiar hasta fechas recientes.

Como continuación a los avances publicados sobre estos materiales y como resultado del presente estudio, se ha completado la fase de determinación, encontrándose 935 plantas diferentes representadas que corresponden a 147 familias y 493 géneros de helechos, gimnospermas y angiospermas, sin duda, una muestra muy representativa de la flora de algunos sectores del altiplano ecuatoriano. Como particularidades a reseñar en esta colección cabe mencionar, entre otras, que: a) en algunas de las *ectypas* se representó más de una planta (de dos a seis plantas en 16 casos) y en la mayoría de los casos se trata de plantas asociadas a cultivos o a zonas habitadas; b) en un número muy importante de casos (157 *ectypas* de 29 familias, 48 géneros y 57 especies) se plasmaron *ectypas* complementarias para representar diferentes partes de una misma planta, o bien se encontró lo que hemos interpretado como ensayos o pruebas de impregnación con tinta y de impresión de los pigmentos naturales de la planta, sobre el papel de la *ectypa*, involucrando a plantas de diversas familias; c) también se encontraron *ectypas* con impregnación de tintes naturales de algunas flores y frutos de las plantas o pruebas de coloreado parcial (hoja, flor), posterior de la *ectypa* ya elaborada (en 14 *ectypas*, de 10 familias y 12 especies).

Se constata también la exhaustividad de los muestreos de Caldas en la buena representación de las diferentes formas de vida (bejucos, pequeñas hierbas, árboles, etc.) y en la variedad de los hábitats reflejados en las plantas acopiadas (acuáticas, epífitas, parásitas, cultivadas o arvenses acompañantes), incluyendo algunos registros raros de plantas aparentemente adventicias en Ecuador, en aquellos años. Por último, un dato a resaltar sobre el cuidado con el que Caldas adelantó su trabajo en Ecuador es que hoy podemos establecer la correspondencia entre varios de los especímenes, los diseños (acuarelas) y las impresiones en papel, ayudados por la numeración original de Caldas, conservada en algunos de sus especímenes de herbario. El trabajo de identificación de los materiales

**Citación:** Fernández-Alonso JL. La colección de impresiones naturales –*ectypas*– de plantas de Ecuador de Francisco José de Caldas (1768-1816). I – Características, particularidades e identificación taxonómica. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. 2026 Oct 6. doi: <https://doi.org/10.18257/raccefyn.4191>

**Editor:** Jesús Orlando Rangel

**\*Correspondencia:**

José Luis Fernández-Alonso;  
[jlfernandez@rjb.csic.es](mailto:jlfernandez@rjb.csic.es)

**Recibido:** 5 de agosto de 2026

**Aceptado:** 21 de septiembre de 2026

**Publicado en línea:** 6 de octubre de 2026



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

de Caldas presentado en esta primera entrega trata de interpretar el minucioso método de trabajo seguido por Caldas en su proyecto de flora y está orientado a una próxima publicación final sobre el catálogo comentado de las *ectypas* y diseños de Caldas. Se pretende con ello que esta valiosa información acopiada por Francisco José de Caldas en territorio ecuatoriano sea parte integrante del conocimiento y publicación de las floras actualmente en curso en Colombia y Ecuador.

**Palabras clave:** *Ectypas*, Ecuador, F.J. de Caldas, Flora, Herbarios, impresiones naturales, J.C. Mutis, Real Expedición Botánica.

## Abstract

Around 1801, Francisco José de Caldas (1768-1816), on the advice of José Celestino Mutis, undertook a thorough botanical study in Ecuador as an assistant or commissioner of the Royal Botanical Expedition, a project that would continue until 1805. The results of his collecting expeditions were fruitful, as evidenced by the manuscripts, illustrations, and herbarium specimens he gathered, nearly 6,000 dried specimens of Ecuadorian plants that enhanced the Expedition's herbarium in Bogotá and contributed to the great *Flora of Bogotá* project to which Mutis devoted his life. In addition to the aforementioned herbarium and a small group of watercolors or "Drawings of Selected Plants of Ecuador," Caldas produced a large collection of natural impressions of plants on paper, or *ectypes*, featuring the species he collected and studied during his various journeys. This collection is preserved in the Archives of the Royal Botanical Garden in Madrid and was recently discovered and linked to Mutis's Expedition. This collection of 1,029 *ectypes*, contained only a few generic identifications from the time of that Expedition, remained unstudied until recent years.

Following up on the previously published findings regarding these materials, and as a result of the present study, the identification stage has been completed, revealing 935 different plants, representing 147 families and 493 genera of ferns, gymnosperms, and angiosperms—undoubtedly a highly representative sample of the flora of certain areas of the Ecuadorian highlands. Notable features of this collection include, among others, the following: a) some of the *ectypes* depicted more than one plant (ranging from two to six plants in 16 cases), in most cases plants associated with crops or inhabited areas; b) in a very large number of cases (157 *ectypes* from 29 families, 48 genera, and 57 species), supplementary *ectypes* were created to depict different parts of the same plant, or what we have interpreted as experiments or tests involving ink impregnation and the transfer of the plant's natural pigments onto the paper of the *ectypa*, involving plants from various families; c) *Ectypas* impregnated with natural dyes from certain flowers and fruits of plants were also found, as well as evidence of partial, post-colored of the *ectypa* (in 14 *ectypas*, from 10 families and 12 species).

The comprehensiveness of Caldas's sampling is also evident in the good representation of the different forms of life (lianas, small herbs, trees, etc.) and in the variety of habitats reflected in the plants collected (aquatic, epiphytic, parasitic, cultivated or accompanying weeds), including some rare records of plants that appear to be adventitious in Ecuador, in those years. Finally, due to the extreme care that Caldas carried out during his botanical work in Ecuador, we are able today to establish a correspondence between several of the sheets, the drawings (watercolours) and the paper prints, aided by Caldas's original numbering, which has been preserved on some of his herbarium sheets. The work on identifying Caldas' materials presented in this first study seeks to understand the meticulous methodology Caldas followed in his flora project and is intended to be the basis for a forthcoming final publication on the annotated catalog of Caldas's *ectypes* and drawings. The main aim of these contributions is that the valuable information collected by Francisco José de Caldas in Ecuador will become an integral part of the knowledge and publication of the floras, currently underway in Colombia and Ecuador.

**Keywords:** *Ectypes*, Ecuador, F.J. de Caldas, Flora, Herbaria, Natural Impressions, J.C. Mutis, Royal Botanical Expedition.

## Introducción

Francisco José de Caldas (1768-1816) que ejerció como abogado en la ciudad de Popayán—Colombia—, su tierra natal, se vinculó tardíamente a la botánica (1799-1801), al lado de sus colegas de estudio y colaboradores Antonio Arboleda, Santiago Arroyo y Camilo Torres, iniciando por esas mismas fechas un fructífero intercambio epistolar con José Celestino Mutis (Caldas, 1978; Díaz-Piedrahita, 1991, 1997). El fortuito contacto en 1802 con Humboldt y Bonpland en territorio ecuatoriano y su vinculación formal a la Real Expedición Botánica como botánico adjunto en mayo de 1802, unidos al vivo interés con que Caldas se

dedicaba a esta nueva disciplina, hicieron posibles los avances sorprendentes que el payanés llegaría a mostrar en este campo (**Díaz-Piedrahita**, 1997; **Fernández-Alonso**, 2019a). Un grupo especialmente encomendado por J. C. Mutis para su estudio por parte de Francisco José de Caldas en la Provincia de Quito fue el de las quinas o cascarillas, a cuyo estudio botánico y médico ya había dedicado Mutis mucho tiempo y esfuerzos en la Nueva Granada (**Mutis**, 1793-1794, 1828). De la mano de José Celestino Mutis, llevó a cabo una minuciosa exploración y registro de las quinas del sector sur del Virreinato de la Nueva Granada, a la vez que aprovechó esta coyuntura para adelantar una exhaustiva recolección de muestras vegetales con el fin de documentar la flora de esta región, o Flora Quitoensis (**Fernández-Alonso**, 2019a). Aunque esta flora mencionada nunca vería la luz, la valiosa contribución de Caldas en especímenes de herbario, descripciones y representaciones esquemáticas de plantas del territorio actual de Ecuador, significaría un gran aporte complementario a la Flora de Bogotá, que Mutis dirigía desde hacía ya varios lustros. En 1805 tuvo lugar el embalaje cuidadoso de los materiales generados en los trabajos adelantados en Ecuador y después el regreso a Popayán y Bogotá con la preciosa carga.

Como consta en las relaciones de los viajes de Caldas adelantados entre 1801 y 1805 que han llegado hasta nuestros días (**Caldas**, 2013; **Gómez-Gutiérrez**, 2016) y en sus manuscritos sobre la nivelación altitudinal de las quinas y otras plantas -que solo en parte lograría publicar en vida-, se trató de trabajos de exploración detallados y muy fructíferos en resultados (**Díaz-Piedrahita**, 1997; **Fernández-Alonso**, 2019a). Muchos de los escritos botánicos de Caldas estaban orientados a la catalogación detallada de las distintas plantas, los usos y el hábitat climático donde crecían en las diferentes regiones que iba recorriendo. Pero, lo que inició como un trabajo de caracterización de las especies útiles y sus zonas óptimas de cultivo en la antigua Real Audiencia (Provincia de Quito) se traduciría después en un ambicioso plan de reconocimiento y estudio de toda la flora silvestre de aquella región de Ecuador, muy poco explorada y prácticamente desconocida para la ciencia oficial (**Fernández-Alonso**, 2018, 2020). Fueron más de cuatro años recabando información rigurosa sobre las plantas de varios sectores de esta provincia. Un dato significativo que nos muestra el cuidado con que Caldas adelantó el inventario y descripción de su Flora Quitoensis, es que hoy podemos establecer la correspondencia entre varios de los especímenes, los diseños y las impresiones naturales en papel que han conservado su numeración original. Esta primera numeración se perdió en la mayoría de los casos durante la catalogación con numeración consecutiva y el montaje del Herbario de la Expedición que tuvo lugar en la segunda mitad del siglo XX (**Blanco & del Valle**, 1991). Algunos de estos números de plantas de Caldas aparecen también incorporados en las anotaciones de plantas que hacen parte de los diarios de viajes y de las representaciones esquemáticas de algunas zonas recorridas, elaboradas en su estudio de las nivelaciones de las plantas, como es el caso de las que crecían en el Monte Imbabura (**Caldas**, 2013).

Sin duda, aparte de su excelente herbario y del grupo de Diseños de plantas nuevas realizadas en acuarela, uno de sus trabajos más desconocidos hasta fechas recientes y que catalogamos ahora entre los más sorprendentes, es su gran colección de *ectypas*, impresiones o estampaciones de plantas (que pasan del millar si se contabilizan las diferentes copias elaboradas de muchas de ellas). El proceso del registro de las impresiones de las diferentes plantas que Caldas iba localizando en sus itinerarios (**Fernández-Alonso**, 2019a) fue ejecutado con gran calidad técnica, como puede observarse en los precisos calcos obtenidos sobre el papel, al prensar las diferentes plantas frescas, previamente impregnadas de humo por la técnica denominada “negro de humo” o de algún tipo de tinta (**Figura 1**). Esta técnica particular, se pone de manifiesto en algunos de los especímenes de asteráceas, orquidáceas, rubiáceas y solanáceas de Caldas conservados en el herbario de la Expedición, con partes de las hojas y flores impregnados aún de negro. Es muy probable que Caldas haya obtenido alguna información sobre el procedimiento técnico de las impresiones naturales a través de los textos y traducciones de botánicos españoles a los que tuvo acceso (Quer, Gómez Ortega, Palau y Verderá) y que también haya intercambiado información al respecto con Bonpland y Humboldt a su paso por Ecuador (**Díaz-Piedrahita**, 1997). Estos botánicos

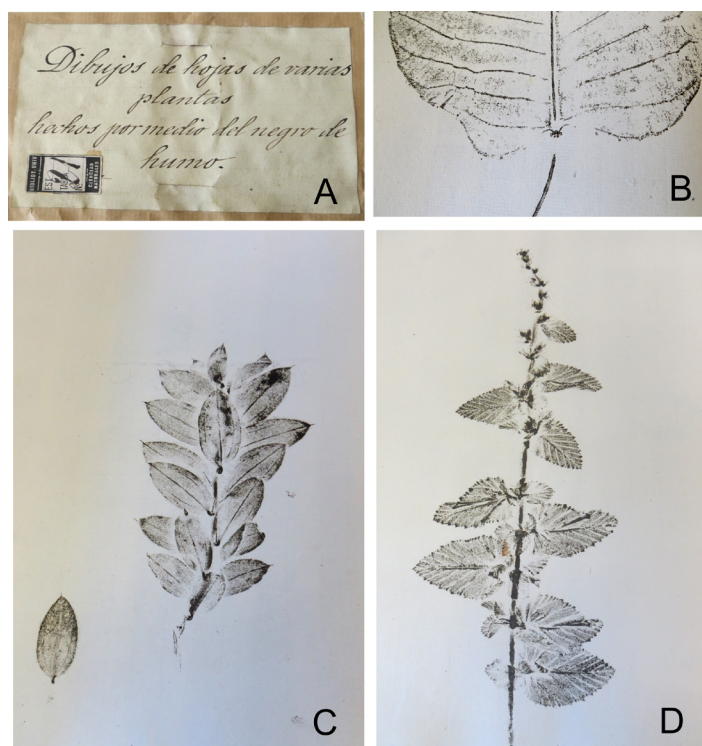


**Figura 1.** A. Fotografía del rótulo de la colección de impresiones naturales de Caldas en el Archivo del Real Jardín Botánico (ARJB). “Dibujos de las hojas de varias plantas hechos por medio del negro de humo”. B. *Croton coriaceus* Humb. & Bonpl. (Euphorbiaceae). Impresión de la hoja en la que se aprecian en detalle las glándulas foliares; ARJB, III, *Ectypas* S2-121[S2-130]. C. Imagen de la *ectypa* correspondiente a una rama de *Dasyphyllum argenteum* Kunth (Asteraceae). ARJB, III, *Ectypas* S2-39[S2-38]. D. *Ectypa* correspondiente a la Malvaceae *Melochia spicata* (L.) Fryxell. ARJB, III, *Ectypas* S2-241 [S2-273].

también elaboraron un número importante de *ectypas* de plantas americanas durante su viaje, material que ya fue oportunamente estudiado y descrito con anterioridad (Lack, 2001, 2004). La primera revisión detallada llevada a cabo en 2016 en las imágenes de la colección de *ectypas* de Caldas conservadas en el Archivo del Real Jardín Botánico de Madrid (Archivo ARJB en adelante), permitió una primera identificación taxonómica de plantas vasculares representadas en esta colección, que logramos reconocer con la ayuda de diferentes elementos relacionados (herbarios, láminas, manuscritos, floras, etc.).

En lo referente a los avances actualmente en proceso de publicación sobre los estudios adelantados con los diseños y *ectypas* de Caldas, quiero desglosarlos en cuatro puntos, dos de los cuales se comentan más adelante, en resultados y discusión. Primer punto--. En la colección iconográfica de Mutis en el Archivo ARJB, existe un Cuaderno de diseños de Caldas, constituido por un grupo de acuarelas, material que se encontraba catalogado junto con las láminas de anatomías (o disecciones de flores y frutos), originalmente bajo la serie M- y actualmente en la serie B- en este archivo. El estudio de este material referente a las las acuarelas de plantas nuevas ilustradas por Caldas fué llevado a cabo por Díaz-Piedrahíta (Caldas, 1994; Díaz-Piedrahíta, 1997). En una primera entrega, con carácter de revisión se reanalizó la identificación y procedencia de las plantas involucradas en la pequeña colección (Fernández-Alonso, 2017, 2026 (sometido)). Segundo punto--. Por otra parte, aunque Francisco José de Caldas había dejado constancia de una importante colección de impresiones de plantas vivas o *ectypas*, cuidadosamente preparada durante los trabajos llevados a cabo en Ecuador (Caldas, 1966), este material no había sido localizado formalmente. Solo en tiempos recientes, esta colección fue relocada en el Archivo

ARJB, donde había permanecido adscrita erróneamente desde su llegada al Jardín, a la documentación del director del Jardín en la época, Marino Lagasca, fuera del contexto de la Expedición de Mutis. Esta tardía localización (**García-G.**, 2019), ha permitido retomar el estudio de estos materiales americanos, plenamente conectados con los herbarios y la iconografía de la Expedición Botánica. Sobre la existencia de estas *ectypas* conectadas con especímenes de herbario o láminas de plantas ecuatorianas de la Expedición, solo se habían hecho un par de referencias puntuales (asterácea y orquídea) en tiempos recientes (**Díaz-Piedrahita & García-Yanes**, 2009; **Blanco y del Valle**, 2009). En el segundo trabajo, más extenso, que ahora nos ocupa, tratamos un aspecto que fué resuelto recientemente, la identificación y análisis de la colección de algo más de 1000 impresiones naturales o *ectypas* de Caldas que forman parte del legado material de la Expedición Botánica y su conexión con los especímenes botánicos de Caldas recolectados en Ecuador, que pasaron a integrar el herbario de Expedición Botánica (**Fernández-Alonso**, 2019a). El resto de los puntos se tratan en los resultados.

El objetivo de este trabajo fué la presentación de un primer avance sobre los resultados de este trabajo de identificación de las *ectypas*, como parte del Seminario organizado en octubre de 2016, con motivo de la conmemoración del *bicentenario* del fallecimiento de Francisco José de Caldas (**Fernández-Alonso**, 2016a; **Arboleda**, 2019). En los últimos años se dieron a conocer solo algunos avances sobre este tema en congresos y otros eventos académicos (**RJB-Noticias**, 2018; **Fernández-Alonso**, 2018, 2020), aparte del capítulo de corte general sobre el trabajo botánico de Caldas (**Fernández-Alonso**, 2019a).

## Materiales y métodos

La colección de *ectypas* de Francisco José de Caldas, depositada en el Archivo ARJB, contaba con una tabla inicial de catalogación que recogía la numeración original (signaturas), 885 números y 144 copias catalogadas con letras, con los datos de identificación a nivel de Clases de Linneo, y en algunos casos de género o muy raramente de especie. Tomando como referencia estas signaturas, para adelantar el proceso de identificación, se generó una colección sistemática de imágenes fotográficas de detalles y acercamientos de dichas *ectypas*, como herramienta básica para el presente trabajo de identificación y su cotejo con la información de herbario y con la iconografía de la Expedición (**Fernández-Alonso**, 2019a, 2020). Una pequeña selección de estas imágenes se muestra en este primer artículo para ilustrar los diferentes puntos tratados en este trabajo (**Figuras 1-5**).

**Características y clases de *ectypas*.** Como consecuencia del proceso de identificación taxonómica de las plantas localizadas en la colección de *ectypas* de Caldas llevada a cabo en 2016, se detectó que en muchos casos había varias *ectypas* diferentes elaboradas para una misma planta -especialmente en el caso del grupo de las quinas (*Cinchona* y géneros relacionados de rubiáceas)-; o *ectypas* que mostraban partes complementarias de la planta o bien 2-4 impresiones con diferente intensidad y grado de impregnación (**Fernández-Alonso**, 2018). Por otra parte, se localizaron varios casos de *ectypas* en las que se habían incluido varias plantas diferentes (entre 2 y 6) e incluso un número mayor de especies, en concreto 18 especies (S2-169a a S2-169r[S2-181 a S2-189]), en el caso de una *ectypa* (**Tabla 1S**, <https://raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/4191/5427>) plegada en forma de cuadernillo (**Fernández-Alonso**, 2018). En la presente y subsiguientes contribuciones, se presenta se analizan e interpretan con mayor detalle los diferentes casos y clases de *ectypas* referidas anteriormente.

***Ectypas*, herbarios y floras.** Con respecto a la conexión entre las *ectypas* y especímenes de herbario recolectados por Caldas en Ecuador, cabe resaltar que muy pocos de los especímenes que conocemos hoy conservan las notas originales de numeración de Caldas (verificados en casos concretos en familias como Asteraceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae, Passifloraceae y Rubiaceae). Estos especímenes suelen estar asociadas a nombres vernáculos locales (asna-yuyo, chilca, coya, yerba de la vívora) o a localidades de colección (Ibarra, Quito, etc.). Aunque ambos tipos de datos, quedaron recogidos en

el catálogo publicado del herbario de Mutis, rara vez están explícitamente asociados con Caldas (**Blanco & del Valle, 2009**). Para el estudio de las colecciones de herbario de la Expedición Botánica, donde fueron incorporados los herbarios de Caldas con plantas de Ecuador y del sur de Colombia (**Díaz-Piedrahita, 1997**), se tuvo acceso a las colecciones históricas del herbario MA (colección mayoritaria) y también de las series de colecciones parciales existentes en los herbarios US, COL, HUA principalmente (**Díaz-Piedrahita, 1997; Blanco & del Valle, 2009**), así como a la consulta de especímenes Mutis digitalizados depositados en MA, COL, LINN y otros herbarios, accesibles para estudio en la plataforma JSTOR-Global Plants (2026). También se tuvieron en cuenta las colecciones de Mutis existentes en los herbarios LINN y S, depositarios de los envíos de plantas efectuados por Mutis a Linneo desde la Nueva Granada (**Amaya, 2005**) y las colecciones colombianas de Humboldt y Bonpland existentes en los herbarios de París y Berlín principalmente (P-Bonpl, B), que albergan una importante muestra de duplicados obsequiados por Mutis a los botánicos viajeros (**Díaz-Piedrahita, 2000; Amaya, 2013; Fernández-Alonso & Arbo, 2018**). Igualmente ha sido de gran utilidad, la consulta ocasional de especímenes de los herbarios generales de COL, MA, HUA, QCA y QCNE; las siglas de los herbarios citados corresponden a las abreviaciones del Index Herbariorum (**Thiers, 2026**). En lo referente a antecedentes sobre los trabajos botánicos de Caldas y otros botánicos contemporáneos en Ecuador como José Mejía Lequerica (1775-1813), adjunto de la Expedición Botánica, se tuvieron en cuenta algunas publicaciones de **Estrella (1988)**, **Díaz-Piedrahita (1997, 2000)** y **Gómez-Gutiérrez (2023)**. Y en lo que tiene que ver con los trabajos de Tafalla como colaborador de la Flora Peruviana, que alcanzó a trabajar en zonas de Ecuador también visitadas por F. José de Caldas, se ha tenido en cuenta lo referido en **Muñoz-Garmendia (2003)** y **Estrella (2012)**.

**Encuadre taxonómico y corológico de las *ectypas*.** Para la verificación de los taxones vigentes y su distribución conocida se tuvieron en cuenta los catálogos publicados de las floras de Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela (**Brako & Zarucchi, 1993; Jorgensen & León-Yañez, 1999; Hokche & al., 2008; Bernal & al., 2019**), así como varios tratamientos taxonómicos publicados de las floras de países del norte de Sudamérica y también para el Neotrópico. Para la ordenación de los grupos taxonómicos (familias y géneros) se ha seguido en términos generales al grupo de Filogenia de Angiospermas (APG) en **Stevens (2020)** y a **Ruggiero & al., (2015)** para otros grupos de plantas vasculares (**Tabla 1**). Por último, para la delimitación de algunos biotipos de plantas (epífitas, hemiepífitas principalmente) en el presente análisis, se han tenido en cuenta los trabajos de **Kress (1986)**, **Gentry & Dodson (1987)** y **Zotz & al. (2021)**.

**Recatalogación (archivo) de *ectypas* de Caldas.** Como consecuencia de esta diversidad de elementos y casos detectados que hemos comentado en la colección de *ectypas*, hasta ahora referenciada con un solo número de *ectypa*, en el año 2022, para salir al paso de esta situación se llevó a cabo en el ARJB una recatalogación de todas las *ectypas*, de modo que se asignaba un número único a cada *ectypa* de la colección (sin series de letras). En esta colección original de 1029 *ectypas* (885 con número consecutivo y 144 copias con letras), la signatura numérica nueva alcanza los 1042 números, al incluir además a aquellas *ectypas* en las que se encuentra representada más de una especie vegetal, las cuales recibieron signatura independiente para cada especie representada. Como todos los resultados generados en el proceso de estudio e identificación de esta colección, en los años 2016-2020 estaban referenciados con las signaturas originales (**Fernández-Alonso, 2018; 2020**), y como consta en algunos de los trabajos publicados (**Fernández-Alonso, 2019a, García 2019**), he optado por referir en los presentes trabajos, las dos numeraciones de *ectypas* para evitar confusiones y pérdida de información.

## Resultados y discusión

En lo que atañe a las *ectypas* de Caldas, en esta primera contribución, se abordan con mayor detalle los resultados generales del proceso de identificación botánica de estos materiales así como su procedencia geográfica y también la interpretación metodológica

**Tabla 1.** Familias de pteridófitos, gimnospermas y angiospermas en la colección de *ectypas* de Caldas, con indicación del número de géneros y de *ectypas* en cada una de ellas, de acuerdo con la identificación taxonómica llevada a cabo (este estudio).

| Familia             | Nº Gén.     | Nº Ect.        | Familia               | Nº Gén.     | Nº Ect.        | Familia                 | Nº Gén.     | Nº Ect.       | Familia                | Nº Gén.     | Nº Ect.        |
|---------------------|-------------|----------------|-----------------------|-------------|----------------|-------------------------|-------------|---------------|------------------------|-------------|----------------|
| <b>PTERYDOPHYTA</b> |             |                | Boraginaceae          | 3 g         | 5 ect          | Hypericaceae            | 2 g         | 2 ect         | Plantaginaceae         | 3 g         | 4 ect          |
| Aspleniaceae        | 1 g         | 1 ect          | Brassicaceae          | 4 g         | 6 ect          | Icacinaeae              | 1 g         | 1 ect         | Plumbaginaceae         | 1 g         | 1 ect          |
| Blechnaceae         | 1 g         | 1 ect          | Bromeliaceae          | 1 g         | 1 ect          | Iridaceae               | 2 g         | 4 ect         | <b>Poaceae*</b>        | <b>24 g</b> | <b>44 ect</b>  |
| Cyatheaceae         | 3 g         | 5 ect          | Burseraceae           | 1 g         | 2 ect          | Lacistemataceae         | 1 g         | 1 ect         | Polygalaceae           | 3 g         | 5 ect          |
| Davalliaceae        | 1 g         | 4 ect          | Calceolariaceae       | 1 g         | 5 ect          | <b>Lamiaceae*</b>       | <b>9 g</b>  | <b>32 ect</b> | Polygonaceae           | 5 g         | 8 ect          |
| Densteatiaceae      | 2 g         | 2 ect          | Campanulaceae         | 4 g         | 11 ect         | Lauraceae               | 5 g         | 11 ect        | Pontederiaceae         | 2 g         | 2 ect          |
| Dryopteridaceae     | 2 g         | 4 ect          | Cannabaceae           | 1 g         | 2 ect          | Liliaceae               | 1 g         | 1 ect         | Portulacaceae          | 1 g         | 1 ect          |
| Hymenophyllaceae    | 1 g         | 1 ect          | Caprifoliaceae        | 1 g         | 5 ect          | Linaceae                | 1 g         | 1 ect         | Primulaceae            | 5 g         | 9 ect          |
| Gleicheniaceae      | 1 g         | 1 ect          | Capparaceae           | 1 g         | 2 ect          | Loasaceae               | 1g          | 1 ect         | Proteaceae             | 1 g         | 1 ect          |
| Grammitidaceae      | 1 g         | 1 ect          | Caryophyllaceae       | 2 g         | 2 ect          | Loganiaceae             | 1g          | 1 ect         | Ranunculaceae          | 2 g         | 4 ect          |
| Lycopodiaceae       | 1 g         | 2 ect          | Celastraceae          | 1 g         | 3 ect          | Loranthaceae            | 2 g         | 2 ect         | Rhamnaceae             | 4 g         | 5 ect          |
| Polypodiaceae       | 3 g         | 6 ect          | Chloranthaceae        | 1 g         | 1 ect          | Lythraceae              | 2 g         | 3 ect         | Rosaceae               | 6 g         | 7 ect          |
| Pteridaceae         | 4g          | 12 ect         | Cleomaceae            | 1g          | 1 ect          | Malpighiaceae           | 3 g         | 7 ect         | <b>Rubiaceae*</b>      | <b>17g</b>  | <b>52 ect.</b> |
| Schizeaceae         | 1 g         | 1 ect          | Clethraceae           | 2 g         | 3 ect          | <b>Malvaceae *</b>      | <b>29 g</b> | <b>48 ect</b> | Rutaceae               | 1 g         | 3 ect          |
| Selaginellaceae     | 1 g         | 2 ect          | Clusiaceae            | 2 g         | 3 ect          | Maranthaceae            | 1 g         | 1 ect         | Salicaceae             | 4 g         | 5 ect          |
| Thelypteridaceae    | 1 g         | 1 ect          | Columelliaceae        | 1 g         | 1 ect          | Marcgraviaceae          | 1 g         | 1 ect         | Santalaceae            | 2 g         | 2 ect          |
| Pterid. Indet.      | --          | 4ect           | Commelinaceae         | 1 g         | 1 ect          | <b>Melastomataceae*</b> | <b>9 g</b>  | <b>22 ect</b> | Sapindaceae            | 5 g         | 8 ect          |
| <b>GYMNOSPERMAE</b> |             |                | Convolvulaceae        | 4 g         | 11 ect         | Meliaceae               | 2 g         | 3 ect         | Sapotaceae             | 1 g         | 2 ect          |
| Podocarpaceae       | 1 g         | 2 D**          | Cordiaceae            | 2 g         | 7 ect          | Menyanthaceae           | 1 g         | 1 ect         | Schlegeliaceae         | 1g          | 1 ect          |
| <b>ANGIOSPERMAE</b> |             |                | Cucurbitaceae         | 3 g         | 7 ect          | Menispermaceae          | 2 g         | 2 ect         | Scrophulariaceae       | 1 g         | 1 ect          |
| Acanthaceae         | 5 g         | 10 ect         | Cunnoniaceae          | 1 g         | 3 ect          | Moraceae                | 3 g         | 6 ect         | Siparunaceae           | 1 g         | 1 ect          |
| Actinidaceae        | 1 g         | 1 ect          | Cyperaceae            | 5 g         | 7 ect          | Muntingiaceae           | 1g          | 1 ect         | <b>Solanaceae*</b>     | <b>9 g</b>  | <b>21 ect</b>  |
| Alismataceae        | 1 g         | 1 ect          | Dilleniaceae          | 1 g         | 2 ect          | Myricaceae              | 1g          | 1ect          | Styracaceae            | 1 g         | 1 ect          |
| Alstroemeriaceae    | 1 g         | 4 ect          | Dioscoreaceae         | 1 g         | 3 ect          | Myrtaceae               | 5 g         | 13 ect        | Symplocaceae           | 1 g         | 2 ect          |
| Amaranthaceae       | 9 g         | 18 ect         | Elaeocrpaceae         | 2 g         | 2 ect          | Nyctaginaceae           | 2 g         | 3 ect         | Talinaceae             | 1 g         | 1 ect          |
| Amaryllidaceae      | 1 g         | 1 ect          | Ericaceae             | 6 g         | 7 ect          | Nymphaeaceae            | 1 g         | 1 ect         | Thymeleaceae           | 1 g         | 1 ect          |
| Anacardiaceae       | 4 g         | 5 ect          | Erythroxylaceae       | 1 g         | 1 ect          | Ochnaceae               | 1 g         | 1 ect         | Trigonaceae            | 1 g         | 1 ect          |
| Annonaceae          | 2 g         | 4 ect          | <b>Euphorbiaceae*</b> | <b>10 g</b> | <b>29 ect.</b> | Onagraceae              | 4 g         | 8 ect         | Tropaeolaceae          | 1 g         | 2 ect          |
| Apiaceae            | 8 g         | 9 ect          | <b>Fabaceae*</b>      | <b>34 g</b> | <b>66 ect.</b> | Orobanchaceae           | 3 g         | 3 ect         | Turneraceae            | 1 g         | 1 ect          |
| Apocynaceae         | 8 g         | 9 ect          | Fagaceae              | 1 g         | 1 ect          | <b>Orchidaceae*</b>     | <b>14g</b>  | <b>24 ect</b> | Urticaceae             | 3 g         | 6 ect          |
| Aquifoliaceae       | 1 g         | 1 ect          | Gentianaceae          | 4 g         | 4 ect          | Oxalidaceae             | 1 g         | 2 ect         | Verbenaceae            | 6g          | 11 ect         |
| Araceae             | 1 g         | 1 ect          | Geraniaceae           | 2 g         | 2 ect          | Passifloraceae          | 1 g         | 18 ect        | Viburnaceae            | 1 g         | 1 ect          |
| Araliaceae          | 2 g         | 4 ect          | Gesneriaceae          | 6 g         | 12 ect         | Pedaliaceae             | 1 g         | 1 ect         | Violaceae              | 1 g         | 1 ect          |
| Arecaceae           | 2 g         | 3 ect          | Grossulariaceae       | 1 g         | 1 ect          | Pentaphylacaceae        | 2 g         | 2 ect         | Vitaceae               | 2 g         | 3 ect          |
| Aristolochiaceae    | 1 g         | 2 ect          | Hammamelidaceae       | 1 g         | 1 ect          | Petiveriaceae           | 3 g         | 4 ect         |                        |             |                |
| <b>Asteraceae*</b>  | <b>53 g</b> | <b>108 ect</b> | Heliotropiaceae       | 1g          | 4 ect          | Phyllanthaceae          | 1g          | 3 ect.        | <b>15Fam (Pteryd)</b>  | <b>24g</b>  | <b>48ect</b>   |
| Begoniaceae         | 1 g         | 7 ect          | Hillieraceae          | 1 g         | 2 ect          | Phyllonomaceae          | 1g          | 1 ect         | <b>1Fam (Gimnos)</b>   | <b>1g</b>   | <b>2 D</b>     |
| Berberidaceae       | 1 g         | 1 ect          | Hydrangeaceae         | 1 g         | 1 ect          | Phytolaccaceae          | 1g          | 1ect          | <b>131Fam (Angios)</b> | <b>468g</b> | <b>885 ect</b> |
| Bignoniaceae        | 5 g         | 5 ect          | Hydrophyllaceae       | 1g          | 2 ect          | Piperaceae              | 3 g         | 6 ect         | <b>147 Fam</b>         | <b>493g</b> | <b>935 ect</b> |

Colección de *ectypas*: **885 + 144 copias y otr. = 1042 números \*\*\***

\* 10 familias más numerosas de espermatofitos; en negrita; \*\* D. corresponde a diseños de Caldas [Podocarpaceae]; \*\*\* Aunque hay 885 *ectypas* diferentes y 144 copias, hay algunas que tienen representadas varias plantas, dando un total de **1042 *ectypas*** en la recatalogación reciente llevada a cabo en el Archivo ARJB. Nº Gén.: número de Géneros; Nº Ect.: número de *ectypas*.

**Observaciones Tabla 1: Cambios y actualizaciones relativamente recientes en la circunscripción de algunos géneros y familias de angiospermas, de acuerdo con las versiones actualizadas del Grupo de Filogenia de Angiospermas APG (Stevens, 2020).** --*Billia* Peyr., Sapindaceae (antes en Hippocastanaceae); --*Calceolaria*, Calceolariaceae (antes en Scrophulariaceae); --*Cleome* L. Cleomaceae (antes en Capparaceae); --*Desfontainia* Ruiz. & Pav., Columelliaceae (antes en Desfontainiaceae); --*Cordia* y *Varronia*, Cordiaceae (antes en Boraginaceae); --*Freziera* Willd., Pentaphyllacaceae (antes en Theaceae, incluido Ternstroemiaceae); --*Heliotropium*, Heliotropiaceae (antes en Boraginaceae); --*Hillieria* Vell., Hylleriaceae (antes en Phytolaccaceae); --*Muntingia* L., Muntingiaceae (antes en Elaeocarpaceae); --Myrsinaceae (actualmente dentro de Primulaceae); --Petiveriaceae (antes como parte de Phytolaccaceae); --*Phyllonoma* Willd. ex Roem. & Schult., Phyllonomaceae (antes en Dulongiaceae); --*Purdiaea* Planch., Clethraceae (antes en Cyrillaceae); --Salicaceae (incluye parte de las antiguas Flacourtiaceae, Prockiaceae, etc.); --*Schlegelia* Miq., Schlegeliaceae (antes en Bignoniaceae); --Spigeliaceae (ahora incluida en Loganiaceae); --*Talinum* Adans., Talinaceae (antes en Portulacaceae); --*Trema* Lour., Cannabaceae (antes en Ulmaceae); --*Valeriana* L., Caprifoliaceae (antes en Valerianaceae); --*Viburnum* L., Viburnaceae (antes en Caprifoliaceae); --Las antiguas Viscaceae (ahora incluido en Santalaceae); --*Wigandia* Kunth, Hydrophyllaceae (antes en Namaceae).

del trabajo adelantado por Caldas en Ecuador, a la luz de los materiales analizados. Por otra parte, otro aspecto observado en el estudio llevado a cabo en la identificación taxonómica de esta colección de *ectypas*, no formalmente publicado (Fernández-Alonso, 2018), es que las familias mejor representadas en la colección de *ectypas* son también en general, las familias más ricas en la flora de Ecuador, lo que refleja el buen trabajo realizado por Caldas. De las 131 familias de angiospermas son 10 las mejor representadas, siendo Asteraceae la familia más diversa en esos ambientes que cuenta con un mayor número de *ectypas* en la colección, con 53 géneros y 108 *ectypas* y Solanaceae con 9 géneros y 21 *ectypas* la que ocupa el puesto número 10 (Tabla 1). En referencia a dos de los cuatro puntos mencionados en la introducción, el tercero se refiere a esta segunda contribución dedicada a las *ectypas* (Fernández-Alonso, en prep. 1). El estudio concluirá (cuarto punto) con una tercera entrega en la que se tratan las *ectypas* de las plantas foráneas y las plantas endémicas de Ecuador que aparecen recogidas en estas representaciones en papel de Caldas (Fernández-Alonso, en prep. 2).

### ***Ectypas* de Caldas, una colección olvidada**

Las *ectypas* de las que nos habla Caldas, son estampaciones o impresiones naturales de la planta fresca e impregnada de humo de combustión o de tinta, que se marcan sobre el papel mediante un proceso de prensado. Esta técnica conocida como “negro de humo”, se pone de manifiesto en algunos de los especímenes de asteráceas, orquidáceas, rubiáceas y solanáceas de Caldas conservados en el herbario de la Expedición, con partes de las hojas y flores impregnados aún de negro. Se incluye aquí la imagen de la etiqueta de catalogación de esta colección de *ectypas* en el Archivo ARJB (Figura 1a). También se incluye la *ectypa* correspondiente a una rama de *Dasyphyllum argenteum* Kunth (asteráceas) conservada en el herbario de la Expedición, S2-39[S2-38] (Figura 1c), o la de la base de la lámina con glándulas (envés) de *Croton coriaceus* Humb. & Bonpl. (euforbiáceas), que aparece representada en la *ectypa* S2-121[S2-130] (Figura 1b). La colección de impresiones naturales en papel o *ectypas* de plantas, que Francisco José de Caldas hizo en territorio ecuatoriano y que se conserva en el Archivo ARJB incluye 885 *ectypas* y 144 copias numeradas con letras, para un total de 1029 hojas de *ectypas*. La colección ha sido catalogada actualmente con una nueva signatura numérica única que alcanza los 1042 números, asignándose numeración autónoma a cada hoja y también a las plantas diferentes que habían sido representadas en una misma hoja de papel.

Esta colección de la que había escasa información en los escritos e informes de la Expedición de Mutis conservados en el Archivo ARJB de Madrid (Caldas, 1808, 1966; Díaz-Piedrahita, 2000), permaneció históricamente en este archivo, separada y fuera del contexto del resto de documentos y láminas de la Real Expedición de Mutis. De hecho, en un trabajo sobre la estampación natural (Blunt & Stearn, 1994), desarrollada en una obra Antonio Palau, Celedonio de Arce y Manuel Muñoz, entre 1777 y 1781 (Castroviejo y Coello, 1996, pág. 595), se hace referencia a la posible conexión entre el método de estampación natural utilizado en obra estudiada y los autores mencionados, con una colección de 458 estampaciones existentes en el Archivo ARJB Div 1, S Vol XIX-, sobre la que se desconocía su origen en la fecha. Curiosamente en la figura 5 de dicha publicación (Castroviejo y Coello, 1996, pag. 602), en la que se muestra una de las misteriosas estampaciones mencionadas, se encuentra la respuesta. Hemos comprobado que corresponde claramente a la malvácea americana *Melochia spicata* (L.) Fryx., identificada por el que escribe estas palabras y actualmente catalogada en la colección de *ectypas* de Caldas como S2-241[ahora S2-273] (Figura 1d).

Durante casi 200 años esta colección permaneció intocada probablemente por su falta de información geográfica y por la limitada información morfológica que ofrecía este tipo calcos o representaciones naturales, si no estaba asociada a otros elementos (especímenes, láminas) y datos geográficos. Hay que comentar que Caldas hizo escuetas referencias a su colección de *ectypas* en cartas o informes (Caldas, 1808) relacionados con el material acopiado en Ecuador para su Flora Quitoensis, entregado en Bogotá en 1805 al final de su

viaje. Con posterioridad hubo solo algunas alusiones indirectas a estas impresiones naturales, siempre asociadas a especies nativas de la flora ecuatoriana ilustradas más tarde en Bogotá con base en la documentación aportada por Caldas y bajo su estrecha supervisión. Este es caso de la lámina de la compuesta *Viguiera quitensis* (Benth.) S.F. Blake (= *Hymenostephium quitense* (Benth.) E.E. Schill. & Panero), para cuya elaboración se utilizó la *ectypa* “número 48” (Díaz-Piedrahita & García-Yanes, 2009; Ulloa & al., 2018). Otro caso importante es la hidrofilácea ecuatoriana *Wigandia urens* (Ruiz & Pav.) Kunth de la que se conservan *ectypas* y diseños de Caldas y una excelente lámina con disecciones elaborada en Bogotá, con base en la información aportada por Caldas (Fernández-Alonso, 2008, 2018, 2019a). Del total de 885 números diferentes de *impresiones* catalogadas originalmente (sin contar copias), más de la mitad (479) carecían de identificación al iniciar este estudio, y el resto (406), contaba solo con identificaciones de la época de Expedición, bien a nivel de género (a menudo nombres de géneros que corresponden al viejo mundo) y en algunos casos también con la referencia adicional a las clases de Linneo (Fernández-Alonso, 2019a). Como resultado del proceso de identificación llevado a cabo durante los últimos años, la práctica totalidad de las morfoespecies representadas con esta técnica cuenta ya con identificación a nivel de familia y género, habiéndose llegado a la cifra de 147 familias y 493 géneros de helechos, gimnospermas y angiospermas y 935 plantas diferentes representadas (Tabla 1). Para su ordenación, se ha seguido estrictamente la circunscripción de familias y géneros contemplada en el sistema filogenético de angiospermas, APG (Stevens, 2020), a su vez seguido en el vigente Catálogo de la Flora de Colombia (Bernal & al., 2019).

#### Algunas particularidades y curiosidades en la colección de *ectypas* de Caldas

Caldas nos deja entrever (como lo hiciera en su día al abordar las mediciones geográficas y astronómicas) que también alcanzó a experimentar con las técnicas de impresión en sus *ectypas*, tratando sin duda de mejorar los conocimientos de partida que debió adquirir en su fugaz instrucción al lado de Aimé Bonpland, en los primeros meses de 1802, tratando además de cumplir su cometido en forma práctica y eficiente. Durante el presente estudio, las particularidades que hemos encontrado en esta colección que nos parece importante mencionar son: **a)** Caldas aprovechaba un bien escaso, el papel, que utilizaba a veces para representar más de una planta (de dos a seis), principalmente si se trataba de plantas pequeñas (Tabla 2), incluyendo en el caso particular de la *ectypa* número S2-169 (en formato de cuadernillo) nada menos que 18 imágenes diferentes de plantas representadas [S2-181 a S2-189 bajo la numeración actual] (Tabla 1S, <https://raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/4191/5427>); **b)** En otros casos, para algunas plantas importantes como es el caso de las quinas (*Cinchona* L.), se hicieron varias *ectypas* complementarias para representar en detalle las partes (hojas, inflorescencias o frutos) de una misma planta. Por otra parte, algunas de ellas se elaboraron en hojas dobles, en las que la muestra ocupaba toda la longitud del folio sin plegar, resultando así dos *ectypas* en gran formato en las que se representaron las dos superficies de la muestra, a veces con importantes diferencias en la venación o en el indumento (Tabla 2S, <https://raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/4191/5427>), como es palpable en algunas Lamiaceae (*Aegiphila* Jacq.), Hydrophyllaceae (*Wigandia* Kunth) y Rubiaceae (*Cinchona*, *Macrocnemum* P. Browne), como se observa en la figura 2; **c)** Se encontraron varios casos de ensayos o pruebas en la diferente intensidad de impregnación o prensado de las muestras, buscando obtener la copia más detallada en el caso de varias quinas, Anacardiaceae (*Schinus* L.), Euphorbiaceae (*Acalypha* L.), Lamiaceae (*Salvia* L.), Primulaceae (*Lysimachia* Tourn. ex L.) y Solanaceae (*Physalis* L.) (vease Tabla 2S, <https://raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/4191/5427>); **d)** en las pruebas para añadir pigmentos naturales sobre la impresión negra de la *ectypa*, como se aprecia en algunas labiadas y compuestas o en los frutos carnosos de algunas plantas, la pulpa quedó directamente impregnada manchando el papel (Tabla 3); **e)** Con los datos hasta ahora analizados podemos constatar que en esta completa recolección efectuada por Caldas se encuentran bien reflejados los distintos *biotipos* de esta flora (bejucos, epífitas, parásitas, pequeñas hierbas, árboles,

**Tabla 2.** *Ectypas* de F.J. de Caldas con más de una planta diferente plasmada en la hoja de papel (con 2 plantas: 12 *ectypas*, con 3-6 plantas: 3 *ectypas*; con 18 plantas: un caso)

| Signatura (*)                                            | Nº plant. | Fam.        | Gen./Espec.                                                                           | Notas                                                                                  |
|----------------------------------------------------------|-----------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| (Determin./JL.Fernández-Alonso, 2016-2022, este estudio) |           |             |                                                                                       |                                                                                        |
| S1-100a[S1-113]                                          | 4         | Amaranthac. | <i>Iresine</i> P. Br.                                                                 | <i>Ectypa</i> compartida con otras 3 plantas.                                          |
| S1-100b[S1-114]                                          |           | Polygonac.  | <i>Coccoloba</i> P. Br.                                                               |                                                                                        |
| S1-100c[S1-115]                                          |           | Urticac.    | <i>Urtica</i> L.,                                                                     |                                                                                        |
| S1-100d[S1-116]                                          |           | Lythrac.    | <i>Cuphea</i> P. Br.                                                                  |                                                                                        |
| S1-224a[S1-275]                                          | 2         | Rubiace.    | <i>Alseis</i> Schott,                                                                 | <i>Ectypa</i> compartida con otra planta                                               |
| S1-224b[S1-276]                                          |           | Menisperm.  | <i>Cissampelos pareira</i> L.;                                                        |                                                                                        |
| S1-273a[S1-331]                                          | 6         | Solanac.    | <i>Solanum</i> L.;                                                                    | <i>Ectypa</i> compartida con otras cinco plantas                                       |
| S1-273b[S1-332]                                          |           | Polygonac.  | <i>Persicaria hydropiperoides</i> (Mich.) Small                                       |                                                                                        |
| S1-273c[S1-333]                                          |           | Asterac.    | <i>Heliopsis oppositifolia</i> (Lam.) S. Diaz = <i>H. buphtalmoides</i> (Jacq.) Dunal | <i>Ectypa</i> parcialmente coloreada a posteriori                                      |
| S1-273d[S1-334]                                          |           | Tropaeolac. | <i>Tropaeolum majus</i> L. cf;                                                        |                                                                                        |
| S1-273e[S1-335]                                          |           | Onagrac.    | <i>Ludwigia peruviana</i> (L.) H. Hara cf;                                            |                                                                                        |
| S1-273f[S1-336]                                          |           | Pteridof.   | <i>Asplenium fragrans</i> Sw. s.l.                                                    |                                                                                        |
| S2-203a[S2-225a]                                         | 2         | Rubiace.    | <i>Spermacoce</i> L.                                                                  |                                                                                        |
| S2-203b[S2-225b]                                         |           | Boraginac.  | <i>Tournefortia volubilis</i> L.                                                      |                                                                                        |
| S2-219a[S2-242]                                          | 2         | Malvac.     | <i>Lavatera arborea</i> L.                                                            |                                                                                        |
| S2-219b[S2-243]                                          |           | Malvac.     | <i>Alcea rosea</i> L.                                                                 |                                                                                        |
| S2-226a[S2-255]                                          | 2         | Brassic.    | <i>Lepidium bipinnatifidum</i> Desv.                                                  |                                                                                        |
| S2-226b[S2-256]                                          |           | Pteridof.   | <i>Asplenium laetum</i> Sw cf.                                                        |                                                                                        |
| S2-229a[S2-259]                                          | 2         | Asterac. 1  |                                                                                       |                                                                                        |
| S2-229b[S2-260]                                          |           | Asterac. 2  |                                                                                       | [hoja].                                                                                |
| S2-254a[S2-290]                                          | 2         | Asterac.    | <i>Bidens cf pilosa</i> L.                                                            | “ <i>Coreopsis</i> ” <sup>no</sup> [hojas y capítulo];                                 |
| S2-254b[S2-291]                                          |           | Asterac.    |                                                                                       | “Syngen. 254” <i>Bidens</i> sp. . [hojas].                                             |
| S2-270a[S2-310a]                                         | 2         | Violac.     |                                                                                       | “n 851”                                                                                |
| S2-270b[S2-310b]                                         |           | Laurac.     |                                                                                       | “n 852”.                                                                               |
| S3-48a[S3-51a]                                           | 2         | Rubiace.    | <i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.,                                           | “n 801” [H <i>Mutis</i> 989 “n. 801” de Caldas, <i>Mutis</i> 990 “n. 818” de Caldas”]; |
| S3-48b[S3-51b]                                           |           | Polygonac.  | <i>Coccoloba</i> P. Br.                                                               |                                                                                        |
| S3-207a[S3-231a]                                         | 2         | Euphorbiac. | <i>Tragia</i> L.                                                                      | “n 816”                                                                                |
| S3-207b[S3-231b]                                         |           | Cordiac.    | <i>Cordia</i> L.                                                                      | “818”.                                                                                 |
| S3-235a[S3-266a]                                         | 2         | Malvac.     | <i>Sida</i> ,                                                                         | “n 769”                                                                                |
| S3-235b[S3-266b]                                         |           | Asterac.    | <i>Weddelia</i>                                                                       | “n 772”                                                                                |
| S3-237a[S3-268]                                          | 3         | Poac.       | <i>Agrostis perennans</i> (Walter) Tuck,                                              | “Gram.” (prob. colec. de Caldas) <i>Mutis</i> 5532                                     |
| S3-237b[S3-269]                                          |           | Poac.       | <i>Bromus pitensis</i> Kunth,                                                         | “Gram.” <i>Mutis</i> 5391, <i>Mutis</i> 5557, <i>Mutis</i> 5558.                       |
| S3-237c[S3-270]                                          |           | Poac.       | <i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf..                                            | “Gram. N 165”                                                                          |
| S3-265a[S3-299]                                          | 2         | Cannabac.   | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                                                     | “ <i>Urtica</i> 437” <i>Mutis</i> 1892, <i>Mutis</i> 2261                              |
| S3-265b[S3-300]                                          |           | Euphorbiac. | <i>Croton gossypifolius</i> Vahl.                                                     | “477”                                                                                  |

\*.**Signatura:** Se indica la signatura original y a continuación, entre corchetes, la nueva signatura única –numérica- actual. **Nº. plant.:** número de plantas diferentes incluidas en la *ectypa*. **Fam:** Familia botánica; **Gen.:** Género; **Espec.:** especie; **Notas:** información complementaria sobre las *ectypas* (numeración y notas originales, partes representadas, etc.) y correspondencia con especímenes del Herbario Mutis

etc.); **f)** Están representadas las plantas de los distintos hábitats, incluyendo las acuáticas o de ambientes anegados y lo que es aún más interesante, también algunas cultivadas y sus malas hierbas acompañantes. Ha sido interesante encontrar registradas imágenes de varias plantas de origen foráneo, tanto cultivadas (*Cicer* L., *Medicago* L., Fabaceae) como arvenses de diversos géneros, que constatan su procedencia antrópica en el Norte de Sudamérica con base en estas *ectypas* y los especímenes de herbario asociados y que serán objeto de una contribución posterior (Fernández-Alonso, en prep. 2).

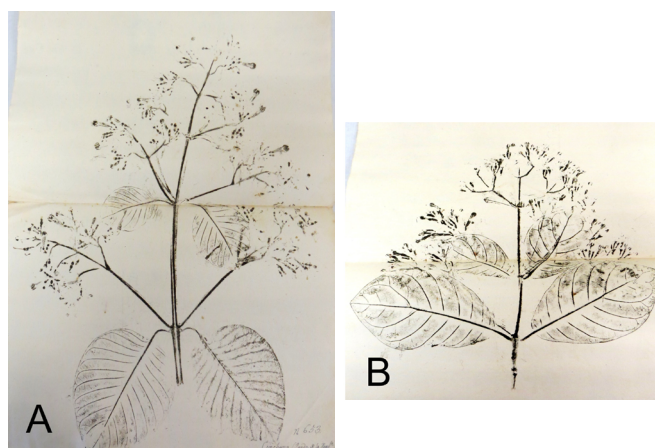


**Figura 2.** A. *Cinchona officinalis* L. (Rubiaceae). Impresión natural de hojas e inflorescencia de la “*Cinchona* Landa de la Horqueta”. ARJB, III, *Ectypas* S3-185[S3-207]. B. *Macrocnemum pubescens* (Benth.) Wedd. (Rubiaceae), Impresión natural de hojas e inflorescencia en una hoja doble. ARJB, III, *Ectypas* S3-194[S3-216].

**Tabla 3.** *Ectypas* parcialmente coloreadas (a posteriori), acompañadas de tinte de las flores o frutos de la planta modelo.

| Familia                                                 | Género y especie                                 | Signat. (*) y No. (en <i>ectypa</i> ) | Notas (color/partes)                                                                            | MA-MUT (especímenes)                                  |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| (Determin./JL. Fernández-Alonso/2016-2022, este estud.) |                                                  |                                       |                                                                                                 |                                                       |
| Asterac.                                                | <i>Heliopsis buphthalmoides</i> (Jacq.) Dunal    | S1-273c[S1-333] (Figura 3a)/cf.S2-1   | parcialmente coloreada (=lám caja 1, estam en color)                                            | <i>Mutis</i> 1213, 1814, 2928 <i>Mutis</i> 875; 5950. |
| Bignoniac.                                              | <i>Crescentia cujete</i> L.                      | S2-167[S1-179],                       | Flores con tinte lilacino en papel “ <i>Crescentia</i> 426”.                                    |                                                       |
| Capparac.                                               | <i>Capparis eustachyana</i> Jacq.                | S2-191[S2-212],                       | “860”. Fruto impregnado de los pigmentos de la planta.                                          | <i>Mutis</i> 411, 613.                                |
| Chloranthac.                                            | <i>Hedyosmum</i> sp.                             | S2-9[S2-8],                           | “Piper 244”. Mancha del tinte impregnado del fruto carnoso de la planta                         | <i>Mutis</i> 332, 5124                                |
| Columelliac.                                            | <i>Desfontainia spinosa</i> Ruiz & Pav.          | S2-31[S2-30], (Figura 3d)             | “n 265” Flor de <i>ectypa</i> impregnada con tinte de la flor de la planta                      | <i>Mutis</i> “n 265 <i>Mutis</i> 2790 (MA66057)       |
| Erythroxylic.                                           | <i>Erythroxylum cumanaense</i> Kunth             | S1-30. (Figura 3c)                    | “n 790” Jugos del fruto carnoso maduro impregnado en el papel                                   | <i>Mutis</i> 4385 (MA 663387)                         |
| Lamiac.                                                 | <i>Scutellaria scutellarioides</i> (Kuth) Harley | S1-170[S1-211]. (Figura 3b)           | Parte de la <i>ectypa</i> con colores añadidos posteriorm. en hojas y flor.                     |                                                       |
| Poac.                                                   | <i>Agrostis</i> sp.                              | S1-158[S1-187].                       | Incluye muestra real (panícula) utilizada como molde para la impregnación.                      |                                                       |
| Pteridac.                                               | <i>Jamesonia</i> ( <i>Eriosorus</i> ).           | S1-159[S1-1903].                      | Incluye la muestra modelo real.del fronde.                                                      |                                                       |
| Rubiac.                                                 | <i>Cinchona</i> sp.1                             | S2-49[S2-53].                         | Impresión natural de un par de hojas.                                                           |                                                       |
| Rubiac.                                                 | <i>Cinchona officinalis</i> L..                  | S3-189[S3-211]                        | “653” <i>Cinchona</i> parda de la Horqueta”. Coloreada parcialmente de marrón.                  |                                                       |
| Rubiac.                                                 | <i>Cinchona</i> sp. 3.                           | S3-233[S3-260].                       | ”n 75” Inflor. distintas pruebas de impregnación de color con las flores carnosas de la planta. |                                                       |
| Rubiac.                                                 | <i>Ladenbergia macrocarpa</i> (Vahl) Klotzch.    | S3-252[S3-285]                        | “n 843” Pruebas de impregnación color con las propias flores de la planta.                      |                                                       |

(10 familias, 10 géneros, 12 especies representadas en 14 *ectypas*)

(\*)-**Signatura:** Se indica la signatura original y a continuación, entre corchetes, la nueva signatura única –numérica- actual.

**a- Ectypas con más de una planta representada.** Se ha encontrado que varias de estas *ectypas* llevan representadas dos o más plantas diferentes, lo que explica que el número de dibujos o representaciones diferentes de plantas -935- sea superior al de *ectypas* originalmente numeradas (son 885). Este hecho quizás obedezca a la necesidad de optimizar el papel disponible para este fin, un bien siempre escaso a juzgar por la correspondencia de Caldas dirigida a Mutis y a sus colaboradores en Popayán, en la que hacía referencia a ello (San Pío, 1995; Fernández-Alonso, 2019a). Por otra parte, vemos que muchos de los géneros que aparecen en las *ectypas* compartidas son en su mayoría hierbas, y muchas de ellas de ambientes ruderales, las que aparentemente relegó a estas hojas, algunas con aspecto de papel reutilizado. Hay 11 *ectypas* (Tabla 2) en las que se representan dos plantas, que referimos a continuación con su numeración única actual y los pares de plantas involucradas en cada caso, [S1-275 y S1-276] *Alseis* Schott. y *Cissampelos* L.; [S2-225 y S2-226] *Spermacoce* L. y *Tournefortia* L.; [S2-242 y S2-243] *Lavatera* L. y *Alcea* L.; [S2-255 y S2-256] *Lepidium* L. y *Asplenium* L.; [S2-259 y S2-260] *Asteraceae* ind.1 e ind. 2; [S2-290 y S2-291] *Bidens* L. sp.1 y *Bidens* sp. 2; [S2-310] *Violaceae* ind. y *Lauraceae* ind.; [S3-51] *Coutarea* Aubl. y *Coccoloba* P. Browne; [S3-231] *Tragia* Plum. ex L. y *Cordia* L.; S3-235[S3-266] y [S3-299 y S3-300] *Sida* L. y *Wedelia* Jacq. En ocasiones se representan tres plantas por *ectypa*, como en el caso de S3-237[S3-268 a S3-270] en la que hay tres géneros de la familia Poaceae S3-268] *Agrostis perennans* (Walter) Tuck, S3-269] *Bromus pitensis* Kunth y [S3-270] *Polypogon monspeliensis* (L.) Desf.; adicionalmente, en otros casos hay cuatro plantas por *ectypa* (S1-100[S1-113 a S1-116]) en la que se incluyen (Tabla 2) especies de los siguientes géneros: [S1-113] – *Iresine* P. Browne (Amaranthaceae), [S1-114] – *Coccoloba* P. Browne (Polygonaceae), [S1-115] – *Urtica* L. (Urticaceae) y [S1-116] – *Cuphea* P. Browne (Lythraceae).

Con seis plantas diferentes, tenemos un solo caso, que es la *ectypa* S1-273[S1-331 a S1-336] que incluye la representación de seis géneros de varias familias (Tabla 2). Por último, la *ectypa* número S2-169[S2-181 a S2-189] representa un caso excepcional, al constar de ocho páginas (en cuadernillo) e incluir 18 plantas representadas de 10 familias diferentes (Tabla 1S, <https://raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/4191/5427>). Cabe destacar entre ellas una imagen de la apiácea nativa comestible arracacha, *Arracacia moschata* (Kunth)DC., *ectypa* S2-169K (Tabla 1S), y las hojas de una hierba europea de las rosáceas, considerada medicinal (*Sanguisorba minor* Scop.). Esta planta que hemos recolectado como especie asilvestrada en los altiplanos de Colombia, probablemente fué cultivada como medicinal en tiempos de Caldas. Hay constancia del amplio uso de plantas europeas en las boticas de la época que pasaron después a formar parte de los huertos medicinales en toda la América hispana (Díaz-Piedrahita & Mantilla, 2002; González-Gallegos & al., 2017). En la tabla anexa (Tabla 1S, <https://raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/4191/5427>) se incluye información adicional y la relación de estas impresiones naturales con algunos especímenes del herbario de la Expedición.

**b-Ectypas complementarias (hojas, inflorescencias, infrutescencias) para una misma planta y diferentes pruebas de intensidad de impregnación.** Es importante anotar que un grupo importante de las *ectypas* originales contaban bajo un mismo número, con varios especímenes (identificados con letras) en los que aparecían representadas partes complementarias de la planta (hojas, inflorescencias, infrutescencias). Por otra parte, algunas de ellas se elaboraron con hojas dobles, en las que la muestra ocupaba toda la longitud del folio sin plegar, resultando así dos *ectypas* en gran formato en las que se muestran las dos superficies de la muestra a veces con notables diferencias en el indumento. Del mismo modo, para una misma especie, se hicieron impregnaciones con diferente intensidad de grabado. En este caso las interpretamos como pruebas para obtener la mejor impresión en función del tipo de superficie o indumento de las plantas. En total son 157 las *ectypas* que cumplen estas características, que corresponden a 29 familias, 48 géneros y 57 especies representadas (Tabla 2S, <https://raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/4191/5427>).

Sin duda el grupo de plantas de la Provincia de Quito cuyo estudio había sido especialmente encomendado por Mutis a Francisco José de Caldas es el de las cascarillas o quinas (**Díaz-Piedrahita**, 1997; **Fernández-Alonso**, 2019a, 2019b). Lejos de defraudar a su maestro, vemos como Caldas utiliza los procedimientos mencionados con especial detalle en las quinas y géneros afines de la familia Rubiaceae (*Arachnothryx* Planch., *Cinchona* L., *Elaeagia* Wedd., *Ladenbergia* Klotzch., *Macrocnemum* P. Browne, *Rondeletia* L. y *Tournefortiopsis* Rusby), siendo 28 los casos aquí registrados, sobre los que hemos incorporado algunas identificaciones y actualizaciones (**Tabla 2S**, <https://raccefyfyn.co/index.php/raccefyfyn/article/view/4191/5427> y **Tabla 4**). En algunos de ellos se hicieron *ectypas* independientes para hojas y para ramas con inflorescencias (ocasionalmente con infrutescencias) y en cada caso, más de una prueba o intensidad de impregnación (**Tabla 4**). Es así como de alguna de ellas, como la “Quina de Nanega” [S2-47 a S2-54], que hemos catalogado como *Cinchona* sp.1; o la “Quina Parda de Horqueta”, que corresponde según nuestros datos a *Cinchona officinalis* L., se hicieron al menos 10 *ectypas* [S3-207 a S3-214], incluyendo las copias (**Figura 2a**). Otro caso con más de una prueba de impregnación [S3-216 y 217], es el de *Macrocnemum pubescens* (Benth.) Wedd. (**Fernández-Alonso**, 2019b), con dos impresiones en doble pliego (**Figura 2b**). No obstante, también se utilizó este procedimiento con plantas de otras familias, como Melastomataceae, en el caso de *Meriania* Sw., género en el que se hicieron tres *ectypas* independientes, de la flor (grande) y de las hojas por haz y envés de una misma planta (**Tabla 2S**, <https://raccefyfyn.co/index.php/raccefyfyn/article/view/4191/5427>). En Lamiaceae (**Fernández-Alonso**, 1996, **Fernández-Alonso**, 2020) también se utilizó este método de las *ectypas* complementarias y las pruebas con diferente grado de impregnación, en el caso de algunas especies de los géneros *Hyptis* Jacq., *Salvia* L. y *Aegiphila* Jacq. En este último género, para *A. grandis* Mold. se plasmaron 6 *ectypas* diferentes [S1-197 a S1-202], que recogen la variación morfológica que muestra esta especie en la distribución de sus flores (**López-Palacios**, 1977).

En Apiaceae hay casos aislados como el de una segunda especie de arracaha (*Arracacia elata* H. Wolf), con 4 *ectypas* [S1-96 a S1-99]; en Fabaceae como en la rara especie *Coursetia dubia* (Kunth) DC. de la que se hicieron 4 *ectypas* [S2-248 a S2-251] y también en los géneros *Erythrina* L., *Inga* Willd., *Myroxylon* L.f. y *Tephrosia* Pers. Otras familias para reseñar con especies representadas en diferentes impresiones son, entre los árboles, Anacardiaceae (*Astronium* Jacq., *Schinus* L. y *Toxicodendron* Mill.) 7 *ectypas*; Araliaceae (*Oreopanax* Dcne. & Planch.) 2 *ectypas*; en Euphorbiaceae (*Acalypha* L. y *Croton* L.) 4 *ectypas*; en Malvaceae (*Pseudabutilon* Fryxel y *Theobroma* L.) 4 *ectypas*; en Meliaceae (*Guarea* Allam. ex L. y *Trichillia* P. Brown.) 4 *ectypas*; en Phyllanthaceae 5 *ectypas*, (de *Phyllanthus salvifolius* Kunth, 3 *ectypas*); en Sapindaceae (*Billia* Peyr. y *Cupania* L.) 4 *ectypas*; y en Verbenaceae (*Duranta sprucei* Briq.) 2 *ectypas* (**Tabla 2S**, <https://raccefyfyn.co/index.php/raccefyfyn/article/view/4191/5427>).

Entre las familias predominantemente herbáceas: Alismataceae (*Echinodorus* Rich.) 2 *ectypas*; Aristolochiaceae (*Aristolochia ringens* Vahl.), dos *ectypas*; en Asteraceae como en especies de los géneros *Mikania* Willd., *Montanoa* La Llave & Lexar. y *Wedelia* Jacq.) 8 *ectypas*; en Begoniaceae (*Begonia* L.) 4 *ectypas*; en Cleomaceae (*Cleome anomala* Kunth) 2 *ectypas*; en Cucurbitaceae, 4 *ectypas*; en Geraniaceae 2 *ectypas*; en Gesneriaceae (*Columnea* L.) 2 *ectypas*; en Hydrophyllaceae (*Wigandia* Kunth) 3 *ectypas*; en Orchidaceae (*Stelis* Sw.) 2 *ectypas*; en Passifloraceae (*Passiflora manicata* Juss.) 2 *ectypas*; en Primulaceae, en la pequeña herbácea *Lysimachia andina* Sandw. 3 *ectypas*; Ranunculaceae (*Ranunculus* L.) 2 *ectypas*; en Rosaceae (*Rubus* L.) 2 *ectypas*; la Solanaceae, *Physalis peruviana* L. de la que se hicieron tres pruebas diferentes de impregnación [S1-125 a 127] y en Urticaceae (*Pilea melastomoides* (Poir.) Wedd.) 2 *ectypas* (**Tabla 2S**, <https://raccefyfyn.co/index.php/raccefyfyn/article/view/4191/5427>).

**c-Pruebas de aplicación de color sobre Ectypas y vestigios de tinte natural de plantas (algunas flores o frutos carnosos).** También encontramos en esta colección de *ectypas* lo que interpretamos como ingeniosas pruebas orientadas a colorear las *ectypas*

**Tabla 4.** Colección de *ectypas* de cascarillas de la Expedición Botánica (*Cinchona* y géneros afines, Rubiaceae), con nuevas identificaciones y actualizaciones

| Signatura (*)                           | Nº cop. | <i>Cinchona</i> s.l.                                        | Anot. ectypa                                            | Otras observaciones                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Det. J.L.Fernández-A. /2016-2022)      |         |                                                             |                                                         |                                                                                                                                                                                    |
| S3-54[S3-57]                            |         | <i>Arachnothryx</i> sp                                      | “n 776”                                                 | [Mutis 4006]                                                                                                                                                                       |
| S3-212[S3-237]                          |         | <i>Arachnothryx</i> sp                                      | “n 781”                                                 | [Mutis 4964].                                                                                                                                                                      |
| S3-32a,b[S3-33,34]                      | 2       | <i>Cinchona lancifolia</i> Mutis cf.                        | “ <i>Cinchona</i> de Facames”                           | hojas                                                                                                                                                                              |
| S3-213[S3-238]                          |         | <i>Cinchona lancifolia</i> Mutis                            | “756” “de la Agua Bendita”                              | aff. H Mutis 618                                                                                                                                                                   |
| S3-185[S3-207]                          |         | <i>Cinchona officinalis</i> L.                              | “653 Parda de la Horqueta”                              | Ram.infl.M-1 H M- 6248                                                                                                                                                             |
| S3-186[S3-208]                          |         | <i>Cinchona officinalis</i> L.                              | “653 Parda de la Horqueta”.                             | Cop.simS3-185M-I M 6248                                                                                                                                                            |
| S3-187[S3-209]                          |         | <i>Cinchona officinalis</i> L.                              | [653]“Parda de la Horqueta”                             | cop. simil.a S3-187 M-I                                                                                                                                                            |
| S3-188[S3-210]                          |         | <i>Cinchona officinalis</i> L.                              | [653] “Parda de la Horqueta”                            | Par hojas desiguales M-2                                                                                                                                                           |
| S3-189[S3-211]                          |         | <i>Cinchona officinalis</i> L.                              | [653]“Parda Horqueta 653”                               | Par hojas desiguales M-2 ** (coloreada impr. marrón)                                                                                                                               |
| S3-190[S3-212]                          |         | <i>Cinchona officinalis</i> L.                              | [653] “Parda Horqueta”                                  | Hj.desig. M-2; color. parc.).                                                                                                                                                      |
| S3-191[S3-213]                          |         | <i>Cinchona officinalis</i> L.                              | [653]“Parda de la Horqueta”                             | Par hj. iguales M-3 (copias)                                                                                                                                                       |
| S3-192[S3-214]                          |         | <i>Cinchona officinalis</i> L.                              | [653] “Parda”                                           | Hojas superpuestas M-4, Borrador remedios                                                                                                                                          |
| S3-193[S3-215]                          |         | <i>Cinchona officinalis</i> L.                              | [653] “Parda”                                           | Hoja sola M-5, copias diferentes impresiones                                                                                                                                       |
| S2-48a,b,c,d,e,f [S2-47,48,49,50,51,52] | 6       | <i>Cinchona</i> 1                                           | “Nanegal”                                               | 6 cop: 4 dobles, 2 simples                                                                                                                                                         |
| S2-49[S2-53]                            | 2       | <i>Cinchona</i> 1                                           | “Nanegal” - <i>Cinchona</i>                             | hojas                                                                                                                                                                              |
| S2-50[S2-54]                            | 2       | <i>Cinchona</i> 1                                           | “Nanegal” - <i>Cinchona</i>                             | infrutescencias                                                                                                                                                                    |
| S3-103a,b[S3-110,111]                   | 2       | <i>Cinchona</i> 2                                           | “565” “de Machique”                                     | hojas                                                                                                                                                                              |
| S3-233a,b,c [S3-260,261,262]            | 3       | <i>Cinchona</i> 3                                           | “n 75” inflorescencia -                                 | pruebas impreg con las propias flores                                                                                                                                              |
| S3-234a,b,c [S3-263,263,265]            | 3       | <i>Cinchona</i> 3                                           | “n 75”                                                  | 3 copias. hojas                                                                                                                                                                    |
| S3-273a,b,c [S3-308,309,310]            | 3       | <i>Cinchona</i> 3                                           | “n 75”                                                  | Hojas, 3 impregn.                                                                                                                                                                  |
| S3-276a,b,c [S3-316,317,318]            | 3       | <i>Cinchona</i> 4                                           | “n 134”                                                 | solo hojas                                                                                                                                                                         |
| S2-196[S2-217]                          |         | <i>Elaeagia utilis</i> (Goudot) Wedd.                       | “n 752”                                                 | Misma pl. S3-57. H. Mutis                                                                                                                                                          |
| S3-57[S3-60]                            |         | <i>Elaeagia utilis</i> (Goudot) Wedd                        | “n 752”                                                 | Misma pl. S2-196 H. Mutis                                                                                                                                                          |
| S1-227[S1-280]                          |         | <i>Hamelia patens</i> Jacq.                                 | “n 370”                                                 | Herb. Mutis 86, Mutis 93                                                                                                                                                           |
| S3-151[S3-165]                          |         | <i>Hamelia patens</i> Jacq.                                 | “n 590”                                                 | Herbario Mutis 93                                                                                                                                                                  |
| S3-252[S3-285]                          |         | <i>Ladenbergia macocarpa</i> (Vahl) Klotzsch.               | “n 843”                                                 | cop.(Pr.imp.color flores) Afin H Mutis 620.                                                                                                                                        |
| S1-52a,b,c,d[S1-56,57]                  | 4       | <i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb.ex Mut.) L.Anders. cf | “n.408” <i>Cinchona</i> “(pars sup.)”                   | copias (hojas haz y envs)                                                                                                                                                          |
| S1-53a,b[S1-58,59]                      | 2       | <i>Ladenbergia oblongifolia</i> cf.                         | “408” <i>Cinchona</i> [solo hojas]                      |                                                                                                                                                                                    |
| S3-209[S3-234]                          | 5       | <i>Ladenbergia oblongifolia</i> (Humb. ex Mutis)L.Anders.   | “749” “de la Ceja,cerca de Inzá”                        | H Mutis 2908                                                                                                                                                                       |
| S3-210[S3-235]                          | 5       | <i>Ladenbergia oblongifolia</i>                             | “749” “de la Ceja,cerca de Inzá”                        | H Mutis 2908                                                                                                                                                                       |
| S3-194a, b[S3-216,217]                  | 2       | <i>Macrocnemum pubescens</i> (Benth.) Wedd. .               | “n 360 ” “ <i>Cinchona</i> ” Rama con fl. - 2 cop. dif. | Mutis 1033 [“360” Caldas] Mutis 360 Nota: en diseño de Caldas B-214-b, se incluye una disecc. de la flor con el núm. “n. 360”, el mismo de la <i>ectypa</i> y del pliego Herbario. |
| S2-273[S2-313] /                        |         | <i>Rondeletia pubescens</i> Kunth                           | [n 857]                                                 | Mutis 985 “n. 857” Caldas                                                                                                                                                          |
| S3-109[S3-118]                          |         | <i>Turnefortiopsis dependens</i> (Ruiz & Pav.) Borhidi      | “n 545 <i>Heliotropium</i> ”                            | Herb. Mutis 3456 “n 545”                                                                                                                                                           |

Hay 28 *ectypas* (muchas de ellas con varias copias –más de 20 copias-) y al menos seis de ellas aparecen con denominación geográfica diferente. **Nº.cop.:** cuando la *ectypa* cuenta con mas de una copia diferente, se indica su número (entre 2 y 6). ***Cinchona* s.l.:** se indican la identificación actual. **Anot. ectypa:** transcripción de los numeros o nombres originales incluidos en la *ectypa*. **Otras observaciones.** indicaciones varias sobre características de las *ectypas*: hojas simples/dobles; partes complementarias representadas, hojas/inflorescencias; información sobre impregnación; conexión con pliegos del herbario Mutis.

**(\*)-Signatura:** Se indica la signatura original, -seguida de una o más letras cuando hay copias- y a continuación, entre corchetes, la nueva signatura única –numérica- actual.

en una fase posterior. Son en total 14 *ectypas* correspondientes a 10 familias, 10 géneros y 12 especies representadas (**Tabla 3**). Hay un par de casos de prueba de color en alguno de los órganos de la planta en la *ectypa*, como en el caso de las hojas y flores de dos hierbas, la Asteraceae *Heliopsis bupthalmoides* (Jacq.) Dunal [S1-333] y la Lamiaceae *Scutellaria scutellarioides* (Kunth) Harley [S1-211], especie muy rara en territorio colombiano (**Fernández-Alonso**, 1990, 2016b). Imágenes de las *ectypas* de ambas especies, se muestran en este trabajo (**Figura 3a, 3b**). Otro caso frecuente que se ha observado en más de una decena de *ectypas*, es la impregnación de las flores o frutos en la *ectypa* con los jugos y pulpa de las propias flores carnosas y frutos en el prensado, de modo que en algunos casos se ha transferido parte del color. Esto se aprecia en los frutos carnosos de algunas plantas (*Capparis* L., *Erythroxylum* P. Browne, *Hedyosmum* Sw.), cuya pulpa quedó directamente impregnada manchando el papel. Así en los frutos de *Erythroxylum cumanense* Kunth (Erythroxylaceae), *ectypa* [S1-30] (**Figura 3c**), en las flores de *Crescentia cujete* L. (Bignoniaceae), [S2-179], en alguna especie de *Cinchona* (Rubiaceae) como en el caso de las hojas de la *Cinchona parda* de La Horqueta, *Cinchona officinalis* L., que se aprecien en la *ectypa* [S3-211] o en las flores carnosas de la *Cinchona*

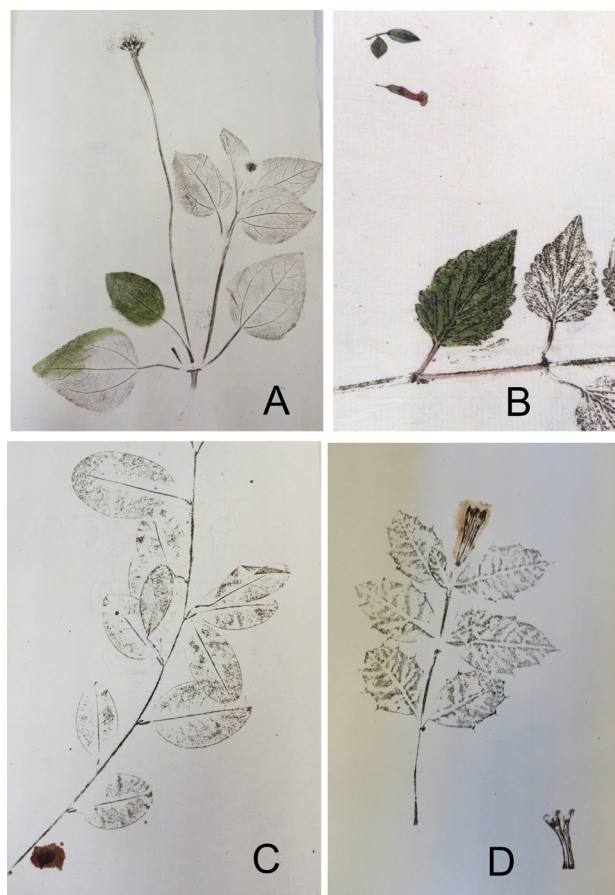


**Figura 3.** Detalles de impresiones naturales a las que se les agregaron muestras de colores posteriormente (A y B) y de otras con impregnaciones de las flores carnosas o frutos de las propias plantas (C y D). **A.** *Heliopsis bupthalmoides* (Jacq.) Dunal (Asteraceae). ARJB, III, *Ectypas* S1-273c[S1-333]. **B.** *Scutellaria scutellarioides* (Kunth) Harley, (Lamiaceae); detalle de una parte de la impresión natural, donde se han agregado colores. ARJB, III, *Ectypas* S1-170[S1-211]. **C.** *Erythroxylum cumanense* Kunth, (Erythroxylaceae); detalle de la impregnación de la pulpa de un fruto maduro en la *ectypa*. ARJB, III, *Ectypas* S1-30[S1-30]. **D.** *Desfontainia spinosa* Ruiz & Pav. (Columelliaceae); detalle de la impregnación del color de la flor en la *ectypa*. ARJB, III, *Ectypas* S2-31[S2-30].

n. 75 de la *ectypa* [S3-260], que hemos catalogado como *Cinchona* sp. 3. Así mismo, en la *ectypa* [S2-30] donde aparecen plasmadas en el papel las flores de la rara *Desfontainia spinosa* Ruiz & Pav., Collumelliaceae (**Tabla 3**), con las propias secrecciones y tintes de la flor fresca (**Figura 3d**). Cabe señalar, por último, como dato curioso, que en un par de casos, la *ectypa* se acompaña de una muestra parcial de la planta utilizada en la impresión natural, como ocurre en *Agrostis* (Poaceae), [S1-187], que incluye las panículas utilizadas como molde y en el fronde conservado de *Jamesonia* Hook & Grev. (incl. *Eriosorus* Fée, Pteridaceae), [S1-190] (**Tabla 3**).

**d-Representación de los diferentes biotipos, familias y hábitats de la flora del altiplano ecuatoriano en la colección de *ectypas* de Caldas.** El estudio adelantado nos permite concluir que la presente colección de *ectypas* es el resultado de un trabajo sistemático, metódico y cuidadoso de recolección, en el que quedaron fielmente representadas plantas de los diferentes grupos taxonómicos (helechos –o pteridófitas-, gimnospermas, angiospermas) y de los diferentes *biotipos* (hierbas epífitas, parásitas, pequeñas hierbas terrestres, trepadoras herbáceas, lianas, hemiepífitas, arbustos, árboles, palmas, etc.). Las raras Gimnospermas están representadas por una sola especie de *Podocarpus* L'Her ex Pers. (AJB M-9 y M-10), que quedó solo registrada en el cuadernillo de acuarelas de Caldas y en el herbario (MA Mutis 637), que hemos considerado justificado incluir en este estudio de las plantas aportadas por Caldas, aunque no formen parte de las *ectypas* (Fernández-Alonso, 2026). Del mismo modo son escasas las plantas parásitas, representadas por dos géneros de Loranthaceae *Aetanthus* (Eichler) Engl. (M-203), en los diseños y *Psittacanthus* Mart., [S2-150] en las *ectypas* y Santalaceae con los géneros *Denrophthora* Eichler [S2-174] y *Phoradendron* Nutt. [S1-9]. Del mismo modo, en el muestreo de Caldas quedó bien reflejada la flora de los tipos de hábitats más representativos, incluyendo las especies del bosque, de los pajonales del subpáramo, las epífitas, y lo que es más infrecuente, las plantas acuáticas y la flora arvense incluyendo en este grupo algunas especies comúnmente cultivadas y las malas hierbas acompañantes, en parte de origen foráneo, especies que nos hablan de su temprana llegada a tierras de Ecuador. El modo en que se llevó a cabo este trabajo de recolección y registro de colecciones generales, a la vez que se estudiaba todo lo referente a los árboles de quina (encargo directo de Mutis), nos permite recrear hoy aceptablemente la composición vegetal de algunos sectores del altiplano ecuatoriano recorridos por Caldas. Iremos comentando en este análisis los diferentes grupos, haciendo énfasis en los casos y ejemplos más significativos.

**e-Ectypas de epífitas y de plantas acuáticas o de ambientes anegados.** El grupo de las epífitas tiene una representación discreta, que se explicaría por el tipo de exploración extensiva llevada a cabo por Caldas, en parte de los casos en ambientes abiertos de montaña. Las más numerosas son las orquidáceas y pteridófitos, encontrándose también algún representante de las gesneriáceas, piperáceas y urticáceas. Entre las orquidáceas destacamos representantes de los géneros *Elleanthus* C. Presl., *Epidendrum* L., *Pleurothallis* R. Br., *Stelis* Sw., *Isochylus* R.Br., *Octomeria* R.Br. y *Telipogon* Kunth. Incluimos imágenes de *ectypas* de seis géneros representativos de esta familia (**Figura 4**), cuatro de ellos son plantas epífitas (**Figura 4a-d**) y otros dos como *Malaxis* Sol. ex Sw. y *Sobralia* Ruiz & Pav., predominantemente terrestres (**Figura 4e-f**). Entre los pteridófitos epífitos, que no se detallan en este trabajo, están representados algunos géneros de aspleniáceas, daviáceas, himenofiláceas, grammitidáceas, licopodiáceas, polipodiáceas, pteridáceas y selaginéláceas. En lo que respecta a plantas de ambientes acuáticos o anegados, podemos considerar que es un grupo muy bien inventariado por Caldas, ya que incluye catorce especies correspondientes a 12 familias de angiospermas, que frecuentemente son poco recolectadas en inventarios generales (**Tabla 5**). Entre ellas destacamos los géneros *Begonia* L. (Begoniaceae) con una especie propia de estos ambientes o “caracucho de pantano”; una especie del género *Neptunia* Lour. (Fabaceae), *N. oleracea* Lour., propia de estos ambientes y escasamente recolectada (Windler, 1966); una especie de *Cardamine* L. (Brassicaceae) y una Plantaginaceae del género *Bacopa* Aubl. (**Tabla 5**), escasamente citada en Ecuador

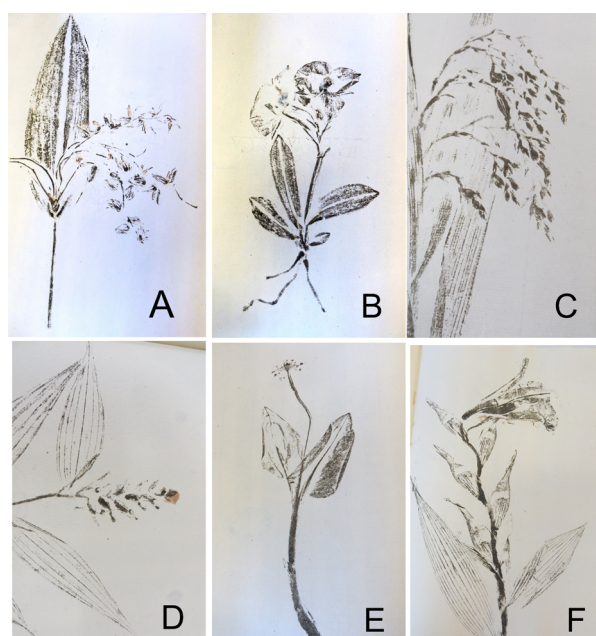


**Figura 4.** Impresiones naturales de seis Orchidaceae. **A.** *Stelis galeata* (Lindl.) Pridgeon & M.V. Chase. Archivo ARJB, III, *Ectypas* S2-20[S2-19]. **B.** *Telipogon* sp. planta epífita, ARJB, III, *Ectypas* S3-37[S3-40]. **C.** *Epidendrum frutex* Rchb. f. ARJB, III, *Ectypas* S3-176[S3-195], que corresponde al espécimen de herbario *Mutis* 6431. **D.** *Elleanthus aurantiacus* (Lindl.) Rchb. f. ARJB, III, *Ectypas* S1-289[S1-352], que corresponde al espécimen de herbario *Mutis* 1712. **E.** *Malaxis* sp. ARJB, III, *Ectypas* S1-57[S1-63]. **F.** *Sobralia* sp. ARJB, III, *Ectypas* S3-11[S3-11], género representado en el herbario de la expedición por cuatro especímenes.

**Tabla 5.** *Ectypas* de plantas acuáticas y de ambientes anegados

| Familia                                                | Género y especie                                     | Signat. (*)                                     | Anotac. en ectyp.                    | Otras observ.                                  |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------|
| (Deter./J.L. Fernández-Alonso/2016-2022, este estudio) |                                                      |                                                 |                                      |                                                |
| Alismatac.                                             | <i>Echinodorus floribundus</i> (Seub.) Seub.         | S3-158a, b[S3-172, 173] / ( <b>Figura 5b</b> ). | n. 628                               | Hoja /Rara en N. Sudam                         |
| Begoniac.                                              | <i>Begonia fischerii</i> Schranck                    | S3-148[S3-162] /                                | n. 588 “ <i>Begonia</i> ”            | Presente en prov. Loja                         |
| Brassicac.                                             | <i>Cardamine</i> L.                                  | S3-59[S3-62] /                                  | “n. 737”                             |                                                |
| Fabac.                                                 | <i>Neptunia oleracea</i> Lour.                       | S2-56[S2-61] /                                  | “340”                                | No local. En MA-MUT                            |
| Menyanthac.                                            | <i>Menyanthes trifoliata</i> L.                      | S1-33[S1-33]                                    | n. 185, “5ª 1ª”                      | Planta no de Ecuador. Si <i>Mutis</i> 712 (MA) |
| Nymphaeac.                                             | <i>Nymphaea ampla</i> (Salisb.) DC.                  | S2-57a, b[S2-62, 63] / ( <b>Figura 5a</b> ).    | “ <i>Nymphaea</i> 439”               | Co.Pac. EC (Guay.,Mana.)                       |
| Onagrac.                                               | <i>Ludwigia</i> 1.                                   | S3-40[S3-43] /                                  | “400”                                |                                                |
| Onagrac.                                               | <i>Ludwigia</i> 2                                    | S3-135[S3-148] /                                | “597”                                |                                                |
| Poac.                                                  | <i>Polypogon</i> sp.                                 | S2-147[S2-159] /                                | “n. 500”                             |                                                |
| Poac.                                                  | <i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.            | S3-237c[S3-270] /                               | “gram. n.165”                        | Advent. Rara (Pichinch.)                       |
| Plantaginac.                                           | <i>Bacopa scoparioides</i> (Cham. & Schl.) Scatinga. | S2-10[S2-10] /                                  | “diand. mon. 249”                    | Rara en EC (Esmeraldas)                        |
| Polygonac.                                             | <i>Persicaria hydropiperoides</i> (Mich.) Small      | S1-34 / [S1-34]                                 | “ <i>Polyandr. hydr.</i> 5ª 1ª, 311” |                                                |
| Polygonac.                                             | <i>Persicaria hydropiperoides</i> (Mich.) Small      | S1-273b[S1-332]                                 |                                      | ( <i>Ectypa</i> con 6 plantas pp.)             |
| Pontederiac.                                           | <i>Heteranthera rotundifolia</i> (Kunth) Griseb      | S3-13 / [S1-13] ( <b>Figura 5c</b> ).           | “ <i>Heteranthera</i> 425”           | Escasa en EC (Guayas)                          |
| Pontederiac.                                           | <i>Pontederia rotundifolia</i> L.f.                  | S3-155[S3-169] /                                | “635”                                | En ECU en Guayas, El Rio                       |
| Ranunculac-                                            | <i>Ranunculus</i> L.                                 | S2-236a,b[S2-267, 268]                          |                                      | (Hay dos copias)                               |

12 familias; 13 géneros / 14 especies; (\*)-**Signatura**: Se indica la signatura original y a continuación, entre corchetes, la nueva signatura única –numérica- actual. –**Anotac. en ectyp.**: información original escrita en la *ectypa*: números, identificaciones con clase de Linneo, familia, género; **Otras observ.**: información diversa sobre: parte representada (hoja, etc.), existencia de copias; información sobre distribución y procedencia (países, provincias, nativa/exótica, rareza); conexión con pliegos herbario de la expedición.

(Jørgensen & León-Yañez, 1999). Interesante también la presencia de *Echinodorus* Rich. ex Engelm. (Alismataceae), *Nymphaea* L. (Nymphaeaceae), *Heteranthera* Ruiz & Pav. y *Pontederia* L. (Pontederiaceae), en esta colección de *ectypas* (Tabla 5), ya que son plantas poco frecuentes en los herbarios y que no se encuentran como tal en el herbario de la Expedición a excepción de una colección de *Pontederia* L. La presencia de *Echinodorus floribundus* (Seub.) Seub. (Alismataceae) en una de las *ectypas* de Caldas de territorio ecuatoriano, [S3-172], es muy relevante ya que hay muy poca información de esta especie en el Norte de Sudamérica (Lehtonen & Gordon, 2010).

Como muestra de este tipo de plantas se reproducen las *ectypas* de la citada alismatácea (Figura 5b) y las de otros dos géneros de plantas acuáticas registrados de esta manera (Figura 5a, 5c); *Nymphaea ampla* (Salisb.) DC. (Nymphaeaceae), *Heteranthera rotundifolia* (Kunth) Griseb. (Pontederiaceae) de acuerdo con la reciente revisión de Pellegrini & Horn (2017), y de *Pontederia* sp. La presencia de *Menyanthes trifoliata* L. (Menyanthaceae) en una de las *ectypas*, genera dudas sobre su procedencia al no ser conocida la especie en el norte de Sudamérica. No obstante, al existir también una colección en el herbario MA-MUT (Mutis 712, “n 185”), hace más verosímil su posible localización casual en aquella época en el altiplano de Ecuador, probablemente como planta introducida. Por último, es interesante mencionar otro grupo de plantas de diferentes familias, propias de estos ambientes anegados, representadas en las *ectypas* de Caldas: Onagraceae, dos especies del género *Ludwigia* L.; Poaceae, *Polypogon monspeliensis* (L.) Desf., dos *ectypas*; Polygonaceae, *Persicaria hydropiperoides* (Mich.) Small, dos *ectypas* y Ranunculaceae, *Ranunculus* L., dos *ectypas* (Tabla 5).

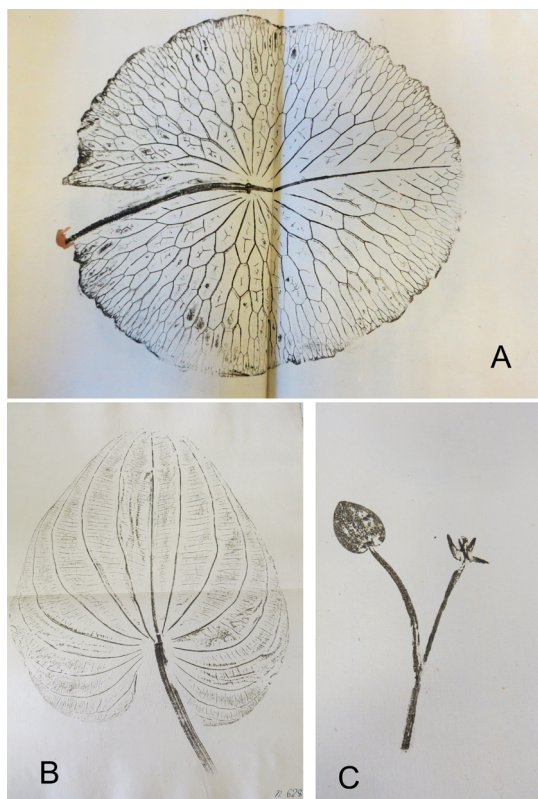


**Figura 5.** Impresiones naturales de tres plantas acuáticas. **A.** *Nymphaea ampla* (Salisb.) DC. (Nymphaeaceae); hoja, impresión natural. Archivo ARJB, III, *Ectypas* S2-57[S2-62]. **B.** *Echinodorus floribundus* (Seub.) Seub. (Alismataceae) ARJB, III, *Ectypas* S3-15a[S3-172], especie rara en el norte de Sudamérica. **C.** *Heteranthera rotundifolia* (Kunth) Griseb. (Pontederiaceae). ARJB, III, *Ectypas* S3-13[S3-13].

## Conclusiones

Lo tratado en esta contribución resalta el importante trabajo adelantado por Francisco José de Caldas como botánico, que nos muestra un método de trabajo sistemático y muy exhaustivo. En los relativamente pocos años en que se dedicó con intensidad a la botánica, logró documentarse concienzudamente y esbozar un proyecto de flora original, con objetivos definidos, sentido práctico y proyección de futuro, que después no pudo concluir por circunstancias ajenas a su voluntad. Las colecciones botánicas de Caldas, las anotaciones descriptivas y etnobotánicas asociadas a sus diarios de viaje, la gran colección de impresiones naturales y las representaciones o perfiles topográficos, que provenían de una provincia del Virreinato (actual Ecuador) que solo Caldas había explorado para la Expedición, constituyen un conjunto de documentos de calidad excepcional, cuyo reconocimiento y valoración crece cada día, conforme avanza el estudio de los elementos menos conocidos, como es el caso de la identificación taxonómica e interpretación metodológica de la colección de impresiones naturales o *ectypas*, parte central de este estudio. Esta colección de 1042 *ectypas* o representaciones naturales de plantas que Caldas logró acopiar –más de 900 diferentes–, fue el resultado de un trabajo arduo, exhaustivo, sistemáticamente organizado y muy cuidadoso en lo que al método de preparación y conservación de las impresiones se refiere, como puede apreciarse en las *ectypas* de *Capparis*, *Cinchona*, *Crescentia*, *Desfontainia*, *Erythroxylum*, *Heliopsis*, *Hedyosmum*, *Scutellaria* y otros géneros estudiados en este trabajo (Tabla 3).

Como resultado del trabajo realizado hasta ahora en la identificación taxonómica de la colección de *ectypas*, podemos señalar que se ha logrado poner nombre a estas indeterminadas y que cerca del 99% de la colección de *ectypas* cuenta ya con identificación a nivel de familia y género, para un total de 493 géneros y 935 plantas diferentes representadas, pertenecientes a 147 familias botánicas de helechos, gimnospermas y angiospermas. En lo que tiene que ver con el grupo de géneros de Rubiaceae asociado con las quininas en los trabajos de la Expedición Botánica, tema especialmente encomendado por Mutis a Caldas, incluimos en este estudio algunas identificaciones de este grupo de 28 *ectypas* y 20 copias. En ellas se encuentran representados los géneros *Arachnothryx*, *Cinchona*, *Elaeagia*, *Hamelia*, *Ladenbergia*, *Macrocnemum*, *Rondeletia* y *Turnefortia*, que quedan ahora más formalmente conectadas con los especímenes del herbario de la Expedición (Tabla 4). El espíritu crítico e inquieto de Caldas, nos muestra además como alcanzó a experimentar también en algún modo con sus *ectypas* (el grado de impregnación de la planta, el prensado de las muestras sobre el papel, la adición posterior de colores sobre la impregnación, etc.), tratando sin duda de mejorar los conocimientos de partida, aspectos que se reflejan en un número importante de *ectypas* que aquí se comentan y que nos muestran estos detalles.

Podemos también constatar que en esta colección de *ectypas* generada por Caldas, se encuentran fielmente representadas las distintas formas de vida de esta flora incluyendo plantas epífitas (numerosas orquídeas y helechos) o parásitas y los diferentes hábitats o ambientes, incluyendo las plantas acuáticas (de 12 familias de angiospermas), numerosas gramíneas de ambientes abiertos (24 géneros, 44 *ectypas*) y también las plantas arvenses (15 familias, 35 géneros) y algunas de las plantas cultivadas en aquella época, nativas o exóticas (14 familias, 24 géneros), diversidad que también quedó reflejada en la colección de especímenes de herbario que ha llegado a nuestros días. Los 53 géneros y 108 *ectypas* elaboradas con plantas de la familia Asteraceae y los 34 géneros y 66 *ectypas* de la familia Fabaceae y los 24 géneros y 44 *ectypas* de Poaceae dan testimonio también de este concienzudo trabajo, aspectos que analizaremos en una próxima contribución en curso (Fernández-Alonso, en prep. 1). Esta primera entrega que ahora se presenta sobre el trabajo de identificación de los materiales de Caldas (*ectypas* y especímenes) –muchos de ellos correspondientes a plantas que solo crecen en Ecuador–, trata de interpretar el minucioso método de trabajo seguido por Caldas en su proyecto de flora. Este trabajo continuará con dos contribuciones complementarias más y está orientado a una próxima publicación del catálogo comentado de las *ectypas* de Caldas (Fernández-Alonso, en prep. 3). Se pretende

con ello incentivar el estudio detallado del gran legado que representan los especímenes, impresiones naturales y los manuscritos botánicos acopiados por Caldas en Ecuador, para que esta valiosa información sea parte integrante del conocimiento y publicación de las floras actualmente en curso en Colombia y Ecuador.

### Información suplementaria

**Tabla 1S.** Relación de familias y especies de plantas representadas en la *ectypa* num. S2-169[S2-181 a S2-189], constituida por nueve páginas de papel reciclado en forma de Cuadernillo. Disponible en: <https://raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/4191/5427>

**Tabla 2S.** Plantas representadas en más de una *ectypa* con partes complementarias de la planta o copias/pruebas con diferente intensidad de impregnación. Disponible en: <https://raccefyn.co/index.php/raccefyn/article/view/4191/5427>

### Agradecimientos

Mi agradecimiento al Real Jardín Botánico del Consejo Superior de Investigaciones Científicas por las facilidades dadas para el desarrollo del presente estudio y para poder participar en las reuniones científicas relacionadas con la vida y obra de Francisco José de Caldas, llevadas a cabo en los últimos años. Igualmente, a la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales por su invitación y colaboración para participar en congresos y seminarios desarrollados en Colombia en los años 2016 y 2018, respectivamente. Al personal del herbario MA, de la biblioteca y del archivo ARJB del Real Jardín Botánico-CSIC, por su habitual colaboración con las consultas respectivas. Al Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, por las facilidades dadas para las frecuentes consultas al Herbario COL. Al colega Alberto Gómez Gutiérrez por su amable invitación para participar en la singular obra por él coordinada, *Caldasiana neogranadina* (en curso), en la cual se enmarcan estos trabajos de avance y por las valiosas observaciones al manuscrito. Al colega Orlando Rangel por su invitación a participar en este volumen conmemorativo de nuestra Academia y por sus valiosos comentarios al manuscrito.

### Referencias

- Amaya, J. A.** (2005). *Mutis, apóstol de Linneo*. Historia de la botánica en el virreinato de Nueva Granada, 1760-1783, Tomo 2. Instituto Colombiano de Antropología e Historia. Bogotá. 683 pp.
- Amaya, J. A.** (2013). “Como débil muestra de admiración y gratitud”. José Celestino Mutis en la obra de Humboldt y Bonpland. Estudio preliminar. En: O. Restrepo Forero (ed.), *Ensamblado en Colombia, Tomo I: estados*, pp. 76-100. Universidad Nacional de Colombia, Centro de Estudios Sociales, Bogotá.
- Arboleda, L.C.** (2019). Introducción. Pp. XV-XX, En: Álvarez, Y., Díez, C.A, Moreno, A. & I.F. Suárez (eds.) *Bicentenario Francisco José de Caldas 1768-1816*. Editorial Universidad del Rosario. Bogotá. Memorias Congreso internacional del Bicentenario de Francisco José de Caldas (1768-1816). Biblioteca Luis Angel Arango, Bogotá D.C., 27-29 octubre de 2016. DOI:<https://doi.org/10.12804/th9789587841923>.
- Bernal, R., Gradstein, S. R. & Celis, M.** -eds.- (2019). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>
- Blanco, P. & del Valle, A.** (1991). Herbarium Mutisianum. *Fontqueria* 32, 1-173.
- Blanco, P. & del Valle, A.** (2009). *Herbarium Mutisianum*. Real Jardín Botánico. CSIC. Madrid.
- Blunt, W. & Stearn, W.T.** (1994). *The Art of Botanical Illustration*. Dover Publications Inc. London, 372 pp.
- Brako, L. & Zarucchi, J.L.** (eds) (1993). *Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú*. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 45.
- Caldas, F. J.** (1808). Memorial señor secretario del Virreinato y juez comisionado para los asuntos de la Real Expedición Botánica de Santafé. pp.345-354 en: J.Arias de Greiff, A.D. Bateman, A. Fernández-Pérez & A. Soriano Lleras (eds.), *Obras completas de Francisco José de Caldas; publicadas por la Universidad Nacional de Colombia como homenaje con motivo del sesquicentenario de su muerte 1816 - octubre 29 de 1966*. Bogotá, D.E. Imprenta Nacional.

- Caldas, F. J.** (1966). *Obras completas de Francisco José de Caldas*; publicadas por la Universidad Nacional de Colombia como homenaje con motivo del sesquicentenario de su muerte 1816 - octubre 29 de 1966. [dirigida/editada por J.Arias de Greiff, A.D. Bateman, A. Fernández-Perez & A. Soriano Lleras]. Bogotá D.E. . Imprenta Nacional. 530 pp.
- Caldas, F. J.** (1978). *Cartas de Caldas*. (Bateman, Arias, Ed.). Bogotá: *Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*.
- Caldas, F. J.** (1994). Diseños de plantas agrupados e identificados por S. Díaz-Piedrahita, pp. 79-109. En: Molinos Velasquez Editores: *Francisco José de Caldas*, Santafé de Bogotá.
- Caldas, F.J.** (2013). *Diario de viajes de Francisco José de Caldas*. Andress, R. & M. Nieto (eds.). Sevilla. Colección Universos americanos. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. 354 pp.
- Castroviejo, S. & Coello, P.** (1996). Sobre la “estampación natural” y noticias acerca de los “Libros de plantas...” de Antonio Palau, Celedonio de Arce y Manuel Muñoz y Matarranz [ Manuel Muñoz de Ugena]. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 54(1), 595-607.
- Díaz-Piedrahita, S.** (1991). *La botánica en Colombia, hechos notables en su desarrollo*. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Enrique Pérez Arbeláez, N°. 6.
- Díaz-Piedrahita, S.** (1997). *Nueva aproximación a Francisco José de Caldas. Episodios de su vida y de su actividad científica*. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. (Vol. 149 Biblioteca de Historia Nacional).
- Díaz-Piedrahita, S.** (2000). El viaje de Humboldt en Colombia y sus relaciones con Mutis y Caldas. Disponible en: *Sociedad Geográfica de Colombia*, [www.sogeocol.edu.co](http://www.sogeocol.edu.co) [Recuperado: 06/2021].
- Díaz-Piedrahita, S. & Mantilla, L.C.** (2002). *La terapéutica en el Nuevo Reino de Granada. Un recetario franciscano del siglo XVIII*. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Bogotá, 208 pp.
- Díaz-Piedrahita, S. & García-Yanes, F.** (2009). Asteráceas Tribu Heliantheae. *Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada* Tomo 48. Madrid, España: Ediciones Cultura Hispánica.
- Estrella-A, E.** (1988). *José Mejía. Primer botánico ecuatoriano*. Colección historia de las ciencias 1. Edicc. Abya-Yala. Quito. 100 pp.
- Estrella-A, E.** (2012). *Juan Tafalla. La aportación a la Flora Huayaquilensis*. Serie Personajes navarros. Pamplona, España. 189 pp.
- Fernández-Alonso, J. L.** (1990). Notas sobre *Scutellaria* (Labiatae) en Colombia y Ecuador. *Anales del Jardín Botánico de Madrid*, 47 (1), 105-123.
- Fernández-Alonso, J. L.** (1996). Manuscrito de Lamiaceae y Verbenaceae. *Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada* (Tomo 37). Manuscrito inédito.
- Fernández-Alonso, J. L.** (2008). Calendario 2008. José Celestino Mutis 200 años. Instituto de Ciencias Naturales. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. [Textos de láminas J.L. Fernández Alonso; láminas Archivo Real Jardín Botánico, Madrid]. Cuaderno 13 pp, 48 x 34 cm. Bogotá.
- Fernández-Alonso, J. L.** (2016a). Las plantas de Francisco José de Caldas y su contribución a los herbarios y escritos de la Flora de Bogotá. (Resumen Conferencia). *Congreso Internacional del Bicentenario de Francisco José de Caldas (1816-2016)*. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Biblioteca Luis Angel Arango del Banco de la República. Bogotá, 27-29 de octubre 2016.
- Fernández-Alonso, J. L.** (2016b). Lamiaceae (*Ocimum* pp 1435, y *Scutellaria* pp. 1442-1443). En Bernal, R., S.R. Gradstein & M. Celis (eds.). *Catálogo de plantas y líquenes de Colombia*. Vol 1, 1424-1446. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia (Sede Bogotá). Facultad de Ciencias.
- Fernández-Alonso, J. L.** (2017). Identificaciones y comentarios botánicos sobre el capítulo “*Diseño de Plantas, Francisco José de Caldas, agrupados e identificados por S. Díaz-Piedrahita*” [pp. 79-109, en Molinos-Velasquez (eds.), 1994 *Francisco José de Caldas*]. (manuscrito inédito 9 pp.).
- Fernández-Alonso, J. L.** (2018). El aporte de Francisco José de Caldas a la Flora de Bogotá. Aproximación basada en el análisis taxonómico de la colección de impresiones naturales o *ectypas*. Pp. 109-116 y 125 en: *250 Años del Natalicio de Francisco José de Caldas (1768-1816). Seminario Estudios Caldasianos 2018*. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Grupo de Historia y Filosofía de la Ciencia. Bogotá D.C. [edición digital] 127pp.7

- Fernández-Alonso, J. L.** (2019a). Las plantas de Francisco José de Caldas y su contribución a los herbarios y escritos de la Flora de Bogotá. Pp.251-275. En: Álvarez, Y., Díez, C.A., Moreno, A. & I.F. Suarez (eds.) *Bicentenario Francisco José de Caldas 1768-1816*. Editorial Universidad del Rosario. Bogotá. Memorias Congreso internacional del Bicentenario de Francisco José de Caldas (1768-1816). Biblioteca Luis Angel Arango, Bogotá D.C., 27-29 octubre de 2016. DOI:<https://doi.org/10.12804/th9789587841923>.
- Fernández-Alonso, J.L.** (2019b). Quinas de la Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada. Comentario y mirada retrospectiva a los 60 años de su publicación. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 43(suplemento): 242-253.
- Fernández-Alonso, J. L.** (2020). “El trabajo y los proyectos botánicos de Francisco José de Caldas (1768-1816)”. En: Trujillo-T., E., D.D. Orrego & O. Perdomo B. (Eds.). *Resúmenes del X Congreso Colombiano de Botánica [18-22 ago. Florencia (Caquetá, Colombia)]*. Universidad de la Amazonia y Asociación Colombiana de Botánica – ACB-. Editorial Asociación Colombiana de Botánica. 640 pg. ISSN: 2711-399X.
- Fernández-Alonso, J. L.** (2026). Un reanálisis de la colección de “diseños de plantas” de Ecuador, las acuarelas de Francisco José de Caldas (1768-1816). *Caldasia* (sometido).
- Fernández-Alonso, J. L.** (en prep.1). La colección de *ectypas* de plantas de Ecuador de Francisco José de Caldas (1768-1816). II – Las familias y géneros de plantas vasculares mejor representados.
- Fernández-Alonso, J. L.** (en prep. 2). La colección de *ectypas* de plantas de Ecuador de Francisco José de Caldas (1768-1816). III - Plantas endémicas, plantas cultivadas, flora arvense y otras curiosidades.
- Fernández-Alonso, J. L.** (en prep. 3). Catálogo comentado de la flora ecuatoriana representada en la colección de impresiones naturales o *ectypas* de Francisco José de Caldas. Un análisis taxonómico.
- Fernández-Alonso, J.L. & M.M. Arbo.** (2018). Lectotipificación de *Amphilophium mutisii* (Bignoniaceae) y comentarios sobre el material de herbario original. *Bolletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 53(3), 487-489. DOI: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v53.n3.21321>.
- García-G, E.** (2019). Impresiones de la naturaleza: la documentación de Francisco José de Caldas en el Archivo del Real Jardín Botánico de Madrid. Pp. 295-316. En: Álvarez, Y., Díez, C.A., Moreno, A. & I.F. Suárez (eds.) *Bicentenario Francisco José de Caldas 1768-1816*. Editorial Universidad del Rosario. Bogotá. Memorias Congreso internacional del Bicentenario de Francisco José de Caldas (1768-1816).
- Gentry, A.H. & Dodson, C.H.** 1987. Diversity and biogeography of Neotropical vascular epiphytes. *Annales of the Missouri Botanical Garden* 74, 205-233.
- Gómez-Gutiérrez, A.** (2016). 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-Gutiérrez, A.** (2023). José Mexia Lequerica. Origen, formación, desarrollo y transformación de un naturalista quiteño. Academia Colombiana de Historia. Bogotá, Colombia. 182 pp. ISBN: 978-958-5154-81-0.
- González-Gallegos, J.G., Castillo-Gómez, H.A. & Fernández-Alonso, J. L.** (2017). Discovery of naturalized *Clinopodium nepeta* (Lamiaceae) in Oaxaca and San Luis Potosí, México. *Phytotaxa*, 279(2), 279-286.
- Hokche, O., Berry, P., & Huber, O., eds.** (2008). *Nuevo catálogo de la Flora vascular de Venezuela*. Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Caracas. ISBN 9806355075, 9789806355071, 859 pp.
- Jørgensen, P.M. & León-Yáñez, S., eds.** (1999). *Catálogo de las plantas vasculares del Ecuador*. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden 75. Missouri Bot. Gard. Press. 1182 pp.
- JSTOR** Global plants (2026). Página web: <https://plants.jstor.org/collection/TYPSPE>. (consultado en junio de 2026).
- Kress, W.J.** 1986. The systematic distribution of vascular epiphytes an update. *Selbyana* 9: 2-22.
- Lack, H. W.** (2001). The plant self impressions prepared by Humboldt and Bonpland in tropical America, *Curtis's Botanical Magazine*, 18(4), 218-229.
- Lack, H. W.** (2004). The botanical field notes prepared by Humboldt and Bonpland in tropical America. *Taxon*, 53(2), 501-510.
- Lehtonen, S. & E. Gordon.** (2010). Actualización del conocimiento de los géneros *Echinodorus* y *Helanthis* (Alismataceae) en Venezuela. *Acta Botanica Venezuelica* 33(2), 249-272.

- López-Palacios, S.** (1977). *Flora de Venezuela*. Verbenaceae. Mérida, Venezuela. 655 pp.
- Muñoz-Garmendia, F.** -editor- (2003). *La Botánica al servicio de la Corona, La Expedición de Ruiz, Pavón y Dombey al Virreinato del Perú (1777-1831)*. Barcelona. Lunwerg /CSIC, 220 pp.
- Mutis, J. C.** (1793-1794). *El Arcano de la Quina. Papel Periódico de Santafé de Bogotá*. Edición facsimilar, Bogotá. Banco de la República 3, 285-604. [2008].
- Mutis, J.C.** (1828). *El Arcano de la Quina...* Ibarra impresor de la Cámara de S.M. Madrid. 254 pp. Enlace: <https://bibdigital.rjb.csic.es/idurl/1/9650>
- Pellegrini, M. O. & Horn, C. N.** (2017). Two peculiar new species of *Heteranthera* Ruiz & Pav. (Pontederiaceae) from Brazil, with notes on inflorescence architecture in the family. *Phytokeys* 82, 35-56.
- RJB-Noticias.** (2018). El Real Jardín Botánico recuerda su vínculo con Francisco José de Caldas en el 250 aniversario de su nacimiento. -Noticias. 25 julio 2018. <https://rjb.csic.es/el-real-jardin-botanico-recuerda-su-vinculo-con-francisco-jose-de-caldas-en-el-250-aniversario-de-su-nacimiento/>
- Ruggiero M.A., Gordon D.P., Orrell T.M., Bailly N., Bourgoin T., Brusca R.C., Cavalier-Smith, T., Guiry, M.D., Kirk, P.M.** (2015) A higher level classification of all living organisms. *PLoS ONE* 10(4), e0119248. doi:10.1371/journal.pone.0119248.
- San Pío-Aladrén, M. P. de** (1995). *Catálogo del Fondo Documental José Celestino Mutis del Real Jardín Botánico*. Impr. E.A.G Instituto S. Pablo Apóstol. Bogotá. 478 pp. (Coordinación científica).
- Stevens, P. F.** (2020). Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017 [continuously updated]. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>.
- Thiers, B.** (2026). *Index Herbariorum: A Global Directory of Public Herbaria and Associated Staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Página web: <http://sweetgum.nybg.org/science/ih/> (acceso en Junio 2026).
- Ulloa Ulloa, C., Acevedo-Rodríguez, P., Beck, S.G., Belgrano, M.J., Bernal- González, R., Berry, P.E., Brako, L., Celis, M., Davidse, G., Gradstein, S.R., Hokche, O., León, B., León-Yáñez, S., Magill, R.E., Neill, D.A., Nee, M.H., Raven, P.H., Stimmel, H., Strong, M.T., Villaseñor- Ríos, J.L., Zarucchi, J.L., Zuloaga, F.O., & Jørgensen, P.-M.** [2018 Onwards]. *Vascular Plants Species of the Americas* (VPA) Website. Tropicos, Botanical Information System at the Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri, USA. [[http://www.tropicos.org/Project/VPA:consultado 15](http://www.tropicos.org/Project/VPA:consultado%2015), enero, 2022].
- Windler, D.R.** (1966). A revision of the genus *Neptunia* (Leguminosae). *Australian Journal of Botany* 14, 379-420.
- Zotz, G., Almeda, F., Bautista, A., Eskov, A., Giraldo, D., Hammel, B., Harrison, R., Köster, N., Krömer, T., Moran, R., Plunkett, G. M., Lowry, P. P., & Weichgrebe, L.** (2021). Hemiepiphytes revisited. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 51, 125620. <https://doi.org/10.1016/j.ppees.2021.125620>